

Тудор Бомпа
Карло А. Буццичелли

**ПЕРИОДИЗАЦИЯ
СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ**



Tudor Bompa, Phd
Carlo A. Buzzichelli

***PERIODIZATION
TRAINING FOR SPORTS***

Third Edition



Human Kinetics

Тудор Бомпа
Карло А. Буццичелли

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ



Издательство «СПОРТ»
Москва 2016

ББК 75.15.1
Б 80

Перевод с английского
Марии Прокопьевой и агентства «Effectiff»

Художник
Александр Литвиненко

Бомпа Т., Буццичелли К.

Б 80 Периодизация спортивной тренировки. – М.: Спорт, 2016. – 384 с., ил.

ISBN 978-5-906839-01-5

Новое, третье, издание «Периодизации спортивной тренировки», написанное Тудором Бомпой совместно с экспертом по силовому тренингу Карло Буццичелли, включает в себя множество готовых расписаний тренировок. Это лучший способ планировать тренировки, если вы хотите знать, какая методика работает, почему она работает и когда она работает в тренировочном зале и во время соревнований. Тренерам и спортсменам в 35 видах спорта предлагается проверенная программа, которая непременно поможет им достичь наилучших результатов в оптимальный промежуток времени посредством манипуляции силовыми переменными, а также тренировки энергетических систем и режима питания.

ББК 75.15.1

ISBN 978-5-906839-01-5

© Бомпа Т., Буццичелли К., 2015
© Издательство «Спорт», издание
на рус. яз., оформление, 2016

Содержание

Введение.	6
----------------	---

Часть I Основы силовой тренировки

1. Сила, мощность и мышечная выносливость в спорте	11
2. Нервно-мышечная реакция на силовую тренировку	26
3. Тренировка энергетических систем организма	44
4. Утомление и восстановление	68
5. Питание спортсменов	83
6. Периодизация как средство планирования и программирования тренировки	99
7. Законы и принципы силовой тренировки спортсменов	112

Часть II Разработка программы

8. Управление тренировочными переменными	141
9. Краткосрочное планирование микроцикла	177
10. Годовой план	196

Часть III Периодизация развития силы

11. Этап 1: анатомическая адаптация	251
12. Этап 2: гипертрофия	261
13. Этап 3: максимальная сила	272
14. Этап 4: конверсия в специфическую силу	290
15. Этапы 5, 6 и 7: поддержание формы, перерыв и компенсация	343

Библиография.	369
--------------------	-----

Об авторах.	383
------------------	-----

Введение

На рынке литературы по спорту в изобилии представлены книги, посвященные силовому тренингу, однако по большей части в них предлагается традиционный подход, и они мало чем отличаются друг от друга. Практически в каждой обсуждаются основы физиологии, описываются различные упражнения и предлагается несколько тренировочных методик. Планирование обсуждается редко, а периодизация (позаэтапное структурирование тренировки) редко даже упоминается – просто потому, что немногие авторы осознают ее важность.

Силовая тренировка играет значительную роль в развитии спортсменов, но она не должна проходить без конкретного плана или принципа. На деле задача любого метода тренировки силы – подготовить спортсмена к соревнованиям. Это идеальное тестирование их способностей, знаний и физиологической готовности. Чтобы достичь наилучших результатов, спортсмены должны ориентироваться на программу периодизации, или поэтапному решению конкретных задач в воспитании тех или иных спортивных навыков.

В третьем издании книги «Периодизация спортивной тренировки» показано, как применять периодизацию, чтобы структурировать программу силовой тренировки в различных видах спорта, а также указано, какие методы являются наиболее оптимальными на каждом этапе тренировки. В книгу также включена дополненная глава, посвященная тренировке энергетических систем, в которой рассматривается вопрос объединения наилучшим образом силовых и метаболических тренировок в разных видах спорта. Этапы планируются в соответствии с расписанием соревнований, и каждая из них имеет конкретную задачу развития силовой или мышечной выносливости. Вся тренировочная программа нацелена на достижение пиковой результативности на важнейших соревнованиях года.

Данная стратегия планирования, которую мы называем периодизацией силовой тренировки, выделяет силовой тип, который необходимо развивать в ходе каждого этапа тренировок, чтобы достичь высочайшего уровня силовой или мышечной выносливости. Необходимо развивать способности, относящиеся к конкретному виду спорта, до начала соревновательного периода, поскольку они формируют физиологическую базу, на которую опираются спортивные показатели. Ключевым элементом организации периодизации тренировки силы в целях развития силовой или мышечной выносливости является последовательность планирования различных типов силовых тренировок.

Цель данной книги – продемонстрировать, что силовые тренировки – это нечто большее, чем просто поднятие тяжестей ради поднятия тяжестей. Необходимо также учитывать цели конкретных тренировочных этапов и совмещать их с тренировками, относящимися непосредственно к конкретному виду спорта, что помогает развивать двигательный потенциал и улучшать показатели. В настоящем издании «Периодизации спортивной тренировки» мы предлагаем метод достижения тренировочных и соревновательных целей посредством периодизации. Книга предлагает подробное рассмотрение структуры программ силовых тренировок в соответствии с физиологическими характеристиками вида спорта и самого спортсмена. Книга также бросает вызов многим из применяемых сейчас в спорте методам тренировок.

Какую бы роль вы ни играли в спорте: силовой тренер, спортивный тренер, инструктор, персональный тренер, спортсмен или студент колледжа, – эта книга поможет вам расширить ваши знания о периодизации тренировки или ее физиологической базе. Начав применять данную концепцию, вы поймете, что это наилучший способ организации программы тренировки силы, улучшающий физиологическую адаптацию, благодаря чему повышаются и спортивные показатели. Пиковая результативность наступает потому, что вы ее планируете!

Второе издание «Периодизации спортивной тренировки» вышло в 2005 году. Данное, третье, издание является результатом эволюции исследовательской и полевой деятельности в области методологии тренировок с 2005 года. Вы увидите, насколько выгодно этот метод отличается от тех, что вы использовали раньше. Вы получите информацию по следующим вопросам:

- Простые физиологические концепции, которые развивают специфическую спортивную силу;
- Способности, необходимые для достижения результативных целей в каждом виде спорта, как-то: максимальная скорость, сила и мышечная выносливость;
- Роль силовой тренировки в общем развитии физиологических способностей, необходимых для достижения наивысшего уровня в различных видах спорта;
- Концепция периодизации и ее конкретное применение к силовым тренировкам в вашем виде спорта;
- Концепция тренировки энергетических систем и ее совмещение с силовыми тренировками в вашем виде спорта;
- Конкретные методы разделения годового плана на этапы силовых тренировок, каждый из которых имеет свою задачу;
- Как развивать различные типы силы в определенной последовательности, чтобы гарантировать достижение высочайшего уровня силовой или мышечной выносливости в определенный период года;
- Как манипулировать моделями нагрузки на каждом этапе, чтобы добиться конкретной физиологической адаптации для достижения пиковой результативности.

В первой части (главы 1–7) рассматриваются основные теории силовой тренировки, а также объясняется, что силовая и мышечная выносливость вместе составляют единое физическое качество. Здесь также объясняется, почему для некоторых спортивных движений требуется определенный тип силы и почему простое поднятие тяжестей не пойдет на пользу вашим спортивным показателям.

Успешная программа силовой тренировки зависит от вашего уровня знаний в области физиологии силы. Информация об этом представлена в главе 2 – «Нервно-мышечные реакции на силовую тренировку» – так, чтобы ее мог понять человек с любым уровнем подготовленности. Расширенная глава 3 – «Тренировка энергетических систем» – является новой для этого издания. В ней представлены практические примеры, иллюстрирующие интеграцию силовых и метаболических тренировок в различных видах спорта. Чем шире ваши знания в данной области, тем легче вам будет составить программы, которые перенесут положительное влияние силовой тренировки на конкретные спортивные навыки. Главы 4 и 5 подчеркивают важность отдыха при силовой тренировке. В них содержится информация о том, как ускорить восстановление после тренировок и увеличить тренировочную адаптацию, особенно посредством правильного питания. Глава – еще одно дополнение к книге – разъясняет все методологические концепции, относящиеся к периодизации тренировки, что позволяет вам анализировать и разрабатывать годовые планы

в различных видах спорта. Часть I заканчивается разъяснением тренировочных принципов и их конкретного применения.

Часть II (главы 8–10) начинается с обсуждения элементов разработки программы силовой тренировки, а именно: манипуляции тренировочных переменных и ее влияния на тренировку. Здесь подробно рассматривается как краткосрочное, так и долгосрочное планирование, сосредоточенное в основном на недельных программах и периодизации годовых планов, что поможет вам понять данную тренировочную концепцию. Также представлена краткая история концепции периодизации.

Часть III (главы 11–15) покрывает все этапы, из которых состоит периодизация тренировки силы. Здесь представлены лучшие тренировочные методы для каждой фазы, благодаря которым спортсмены достигают высочайшего уровня.

«Периодизация спортивной тренировки» познакомит вас с более эффективным, более действенным методом тренировки.

Часть

I

ОСНОВЫ СИЛОВОЙ ТРЕНИРОВКИ



Сила, мощность и мышечная выносливость в спорте

Практически все физические действия требуют либо силы, либо скорости, либо гибкости – или сочетания этих элементов. Силовые упражнения включают в себя преодоление препятствий; упражнения на развитие скорости увеличивают быстроту и высокую частоту; упражнения на гибкость увеличивают диапазон движения. Упражнения на координацию требуют комплексных движений.

Конечно, способность выполнять те или иные упражнения неодинакова для разных спортсменов, а на способность спортсмена выступать на высоком уровне влияют наследственные (или генетические) показатели силы, скорости и выносливости. Эти способности можно назвать условными двигательными способностями, общими физическими качествами или биомоторными способностями. Понятие «моторный» относится к движению, а приставка «био» обозначает биологическую (телесную) природу этих способностей.

Однако успех в тренировках и соревнованиях определяется не только генетическим потенциалом спортсмена. Иногда спортсмены, стремящиеся к совершенству на тренировках – посредством упорства и методичного планирования и периодизации, – занимают места на пьедестале или помогают своей команде одержать победу в крупных соревнованиях. Хотя талант чрезвычайно важен, способность спортсмена сосредоточиться во время тренировок и расслабиться во время соревнований может повлиять на конечный результат их деятельности. Чтобы продвинуться за пределы наследственной силы и прочего генетического потенциала, спортсмен в своих тренировках должен сосредоточиться на физиологической адаптации.

Шесть программ силовой тренировки

Спортсмены и тренеры по различным видам спорта опираются на шесть программ тренировки силы: бодибилдинг, высокоинтенсивные тренировки, тяжелая атлетика, силовые тренировки в течение года, пауэрлифтинг и периодизация развития силы. Однако в целом силовая периодизация является самой значительной тренировочной методологией.

Бодибилдинг

Бодибилдинг – это креативный вид спорта, в котором бодибилдер и его тренер манипулируют тренировочными переменными (такими как подходы, повторения серии упражнений, отдых и скорость выполнения), чтобы добиться высочайшего уровня истощения, за которым следует период отдыха и восстановления. Благодаря адаптации в форме перекомпенсации энергетических субстратов и увеличения синтеза белка увеличивается мышечная масса и сила.

Бодибилдеров волнует в первую очередь увеличение мышечной массы. Чтобы добиться этого, они выполняют подходы, состоящие из 6–12 повторений, на износ. Однако увеличение мышечной массы редко идет на пользу спортивным показателям (исключением могут быть молодые спортсмены или спортсмены низкого уровня, игроки в американский футбол, а также те, кто занимается метанием в легкой атлетике). Говоря конкретнее, медленные, повторяющиеся сокращения в бодибилдинге обеспечивают лишь ограниченный положительный переход к взрывным упражнениям в других видах спорта. Например, несмотря на то, что спортивные упражнения выполняются быстро, занимая от 100 до 180 миллисекунд, разгибания ног в бодибилдинге занимают 600 миллисекунд (см. таблицу 1.1).

Существуют и исключения. Отдельные техники в бодибилдинге, такие как суперсеты и дроп-сеты, используются во время тренировочной фазы гипертрофии в тех видах спорта, где главной целью является увеличение мышечной массы. Однако из-за того, что нервно-мышечные адаптации не являются ключевыми в бодибилдинге, подобные тренировки, как правило, не включают взрывные концентрические сокращения или высокую нагрузку с долгим периодом отдыха. Поэтому методы бодибилдинга редко применяются в спорте.

Таблица 1.1. Длительность контактной фазы

Упражнение	Продолжительность (миллисек.)
Бег на 100 м (контактная фаза)	100–200
Прыжок в длину (старт)	150–180
Прыжок в высоту (старт)	150–180
Прыжок с шестом (старт)	100–120
Разгибания ног (бодибилдинг)	600

Сверхинтенсивный тренинг

Сверхинтенсивный тренинг (НІТ) подразумевает тренировку со сверхнагрузкой в течение года и выполнение всех подходов «до отказа». Сторонники метода НІТ утверждают, что силу можно развить за 20–30 минут; они игнорируют большой объем силовых тренировок для продолжительных соревнований (таких как заплыв на среднюю и длинную дистанцию, гребля, гребля на каноэ и бег на лыжах по пересеченной местности).

Программы НТ не выстраиваются согласно расписанию соревнований. В спорте сила периодизируется в соответствии с физиологическими требованиями вида спорта на конкретном этапе тренировок и датой достижения пиковой результативности. Спортсмены, прибегающие к НТ, часто быстро набирают силу, но склонны утрачивать силу и выносливость в течение соревновательного сезона. Более того, высокий уровень мышечной и нервной усталости, вызванных интенсивными методами, применяемыми в НТ (такими как форсированные повторения), мешает более специфической физической деятельности, а также техническим или тактическим действиям спортсмена во время еженедельных тренировок.

Тяжелая атлетика

Тяжелая атлетика оказала немаловажное влияние на силовой тренинг в начале его развития. Даже сейчас многие тренеры и инструкторы используют традиционные упражнения из арсенала тяжелой атлетики (такие как взятие на грудь и толчок, рывок, силовое взятие на грудь), несмотря на то, что они могут и не влиять на мышцы-агонисты – первичные мышцы, задействованные в конкретной спортивной деятельности. Поскольку упражнения, тренирующие мышцы-агонисты, всегда должны быть на первом плане в любой программе силовой тренировки, тренерам следует внимательно анализировать главные движения в выбранном виде спорта, чтобы решить, принесет ли пользу тяжелая атлетика. Например, нападающему в американском футболе поднятие тяжестей может пойти на пользу, а гребцам и пловцам, занимающимся тяжелой атлетикой в процессе тренировок, скорее всего, нет.

Чтобы избежать травм, также необходимо внимательно изучить основы техник тяжелой атлетики, особенно если речь идет о тренировке молодых спортсменов и тех, кто ранее не занимался силовым тренингом. Овладение техниками тяжелой атлетики требует времени, но для того чтобы тренировка начала оказывать воздействие, необходимо достичь достаточно высокого технического уровня. Иными словами, хотя тяжелая атлетика может помочь улучшить уровень силы и мощности спортсмена, тренерам следует учитывать ее специфику и оказываемое ею воздействие.

Тренировка мощности в течение года

Тренировка мощности в течение года характеризуется выполнением взрывных прыжковых упражнений, бросанием набивного мяча и поднятием тяжестей без ориентации на годовой тренировочный цикл. Некоторые тренеры и инструкторы, особенно в легкой атлетике и определенных командных видах спорта, полагают, что развитием мощности необходимо заниматься с первого дня тренировки и в течение чемпионата. Согласно этой теории, если мощность – это доминирующее качество, ее необходимо тренировать в течение всего года, за исключением переходного периода (вне сезона).

Мощность спортсмена, несомненно, улучшается, если заниматься ее развитием весь год. Однако ключевым элементом является не просто *прогресс* спортсмена, но и *интенсивность* прогресса, как в течение года, так и особенно из года в год. Тренировки с отягощением дают больший результат, чем силовой тренинг, особенно если спортсмены применяют периодизацию тренировок. Поскольку мощность – это действие максимальной физической силы, повышение мощности требует повышения уровня максимальной физической силы. В результате тренировка развития силы приводит к ускорению улучшения мощности, что позволяет спортсменам достичь высочайшего уровня.

Пауэрлифтинг

Пауэрлифтинг – новое веяние в силовом тренинге и фитнесе. Популярность этого увлекательного вида спорта, в котором спортсмены увеличивают силу посредством приседаний, жима лежа и становой тяги, растет. В последние два десятилетия появилось много способов пауэрлифтинга, некоторые из которых относятся непосредственно к пауэрлифтингу с экипировкой (спортсмены надевают бинты на колени, майку для жима лежа и комбинезоны для приседания и становой тяги, чтобы увеличить нагрузку). Другие методы были адаптированы для тренировок в других видах спорта.

Однако главное в том, что пауэрлифтеры тренируются, чтобы усилить одну биомоторную способность – силу. Спортсмену же, как правило, необходимо тренировать все биомоторные способности, а вернее, определенные качества, в конкретных спортивных комбинациях. В результате спортивный тренер не может посвятить силовому тренингу столько времени, сколько ему посвящают пауэрлифтеры как в течение недели, так и в течение тренировочного периода. Более того, хотя приседания, жим лежа и становая тяга являются ключевыми упражнениями для тренировки силы в целом, спортсмену необходимо выполнять упражнения с более высоким биомеханическим соответствием конкретной двигательной способности, особенно во время специфических тренировок и соревновательного этапа, а также обращать свою физическую силу в конкретную мощность – будь то мощность, силовая выносливость или мышечная выносливость.

Как видно из таблицы 1.2, пауэрлифтеры занимаются силовым тренингом гораздо чаще в течение недели в течение года, чем спортсмены в индивидуальном или командном видах спорта. В этой разнице заключается еще одна причина, почему нельзя просто применить программу пауэрлифтинга к тренировкам других спортсменов.

Таблица 1.2. Разница между годовым планом для пауэрлифтинга и других видов спорта

	Число подготовительных этапов в годовом плане	Продолжительность подготовительных этапов (недели)	Число еженедельных сессий силового тренинга в течение подготовительного этапа	Число соревновательных периодов в годовом плане	Продолжительность соревновательных периодов (недели)	Число еженедельных сессий силового тренинга в течение соревновательного периода
Пауэрлифтинг	1–5	12–24	3–6	1–5	1–5	3–5
Индивидуальные виды спорта	1–4	12–20	3–4	1–4	4–20	1–4
Командные виды спорта	2	3–8 (или до 12)	2–4	2	28–36	1–4

Периодизация силовой тренировки

Периодизация силовой тренировки должна базироваться на конкретных физиологических требованиях определенного вида спорта и опять же должна привести к высочайшему уровню развития мощности, силовой выносливости или мышечной выносливости. Более того, силовой тренинг должен соотноситься с требованиями периодизации тренировок в выбранном виде спорта. Необходимо применять конкретные тренировочные методы на каждом тренировочном этапе. Цель заключается в достижении пиковой результативности во время крупных соревнований.

Все программы периодизации силовой тренировки начинаются с этапа общей физической адаптации, которая подготавливает организм к последующим этапам. В зависимости от требова-

ний определенного вида спорта может оказаться полезным планирование одного-двух этапов гипертрофии или роста мышц. Одна из задач периодизации силовой тренировки – помочь спортсмену достичь высочайшего из возможных уровней максимальной силы в рамках годового плана, чтобы накопленная сила конвертировалась в мощность, силовую выносливость или мышечную выносливость. Планирование этапов уникально для каждого вида спорта и также зависит от индивидуальной физической зрелости спортсмена, расписания соревнований и пиковых дат.

Концепция периодизации спортивной силовой тренировки базируется на двух основных требованиях: 1) интегрировать силовой тренинг в годовой план и его тренировочные этапы; 2) увеличивать собственно спортивное силовое развитие из года в год. Первый спортивный эксперимент по периодизации силовой тренировки был проведен с участием Михаэлы Пенеш, золотой медалистки по метанию копья, на Олимпийских играх в Токио в 1964 году. Результаты были представлены в 1965 году в Бухаресте и Москве (Вомра, 1965, 1965).

Затем оригинальная модель периодизации силовой тренировки была изменена с целью адаптации к требованиям видов спорта на выносливость, прежде всего – мышечную (Вомра, 1977). В данной книге освещаются модели периодизации, подходящие как для видов спорта на мощность, так и на выносливость, а также тренировочные методы. Базовая модель периодизации тренировки силы также появляется в книге «Периодизация: теория и методология тренировки» (Вомра, 1999). В 1984 году Стоун и О'Брайант представили теоретическую модель силового тренинга, в рамках которой периодизация тренировки силы имела четыре этапа: гипертрофии, базовой силы, силы и мощности, а также пиковую и поддержания формы. Вслед за подробным исследованием на тему периодизации, «Периодизация силовой тренировки: новая волна силового тренинга» (Вомра, 1993), последовала книга «Прорыв в периодизации» (Fleck и Kraemer, 1996), которая вновь показала, что периодизация силовых тренировок – это самый научный метод оптимизации силы и спортивных показателей.

Сочетание силы, скорости и выносливости в разных видах спорта

Сила, скорость и выносливость – это важные качества, необходимые для достижения успеха в спорте. *Доминирующим* является то, которое более всего требуется в определенном виде спорта; например, выносливость – в беге на длинную дистанцию. Однако в большинстве видов спорта требуется пиковая результативность как минимум двух составляющих. Кроме того, соотношение между силой, скоростью и выносливостью создает ключевые физические атлетические качества. Когда спортсмены и тренеры разберутся в этих соотношениях, они могут начать планировать эффективные программы силового тренинга с учетом специфики конкретного вида спорта.

Приведем несколько примеров. Как показано на рис. 1.1, сочетание силы и выносливости создает мышечную выносливость – способность выполнять много повторений при сопротивлении в течение продолжительного периода. Другая комбинация – максимальной силы и максимальной скорости – приводит к наращиванию мощности – способности выполнять взрывное движение в кратчайший промежуток времени. Еще одна комбинация – выносливости и скорости – называется скоростной выносливостью – способностью двигаться на высокой скорости в течение какого бы то ни было времени.

Приведем более сложный пример. Комбинация скорости, координации, гибкости и мощности отвечает за ловкость, что демонстрируется, например, в гимнастике, борьбе, американском футболе, футболе, волейболе, бейсболе, боксе, дайвинге и фигурном катании. Стоит отметить, что ловкость особенно повышается посредством увеличения максимальной силы (Schmidtbleicher и др., 2014). В свою очередь, гибкость – диапазон движения суставов – сама по себе важна для

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

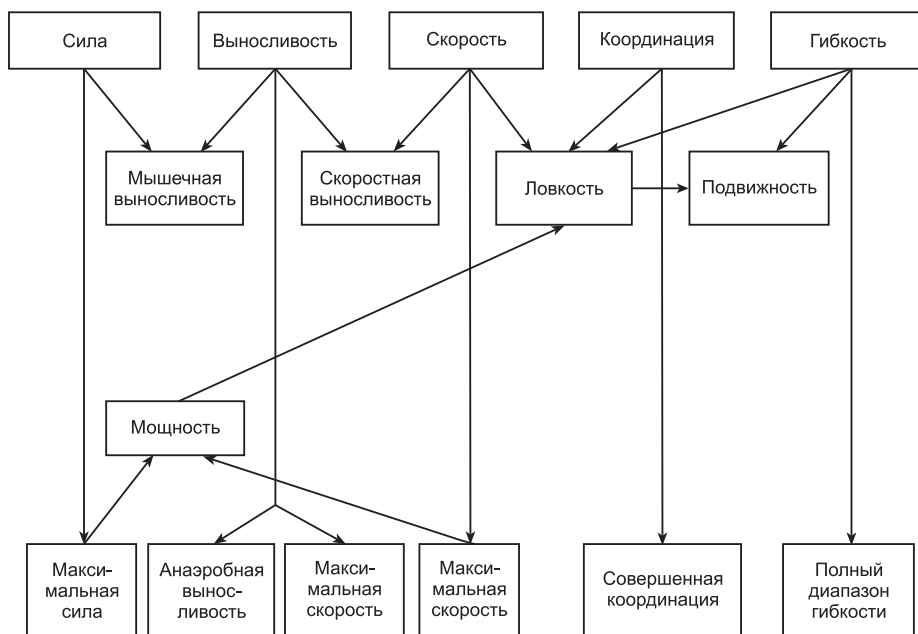


Рис. 1.1. Взаимозависимость биомоторных способностей

тренировки. В различных видах спорта требуется различная степень гибкости, чтобы предотвратить травмы и способствовать оптимальным показателям.

Этап специализированных тренировок с учетом конкретного вида спорта, следующих после ранних лет тренировок и характеризующихся многосторонними тренировками, является ключевым для всех спортсменов национального и элитного уровня, которые стремятся к достижению четкого тренировочного эффекта. Специфические упражнения в этот период позволяют спортсменам адаптироваться к своей специализации. В случае элитных спортсменов взаимосвязь между силой, скоростью и выносливостью зависит не только от вида спорта, но и от индивидуальных нужд спортсмена.

На рис. 1.2 проиллюстрированы три примера доминирования силы, скорости либо выносливости. В каждом случае, когда доминирует одна биомоторная способность, две другие участвуют в меньшей степени. Однако общее представление о тотальном доминировании одного качества – чисто теоретическое и применимо далеко не ко всем видам спорта. В большинстве видов спорта оценивается вклад каждого из них. На рис. 1.3 показано доминирующее сочетание силы, скоро-

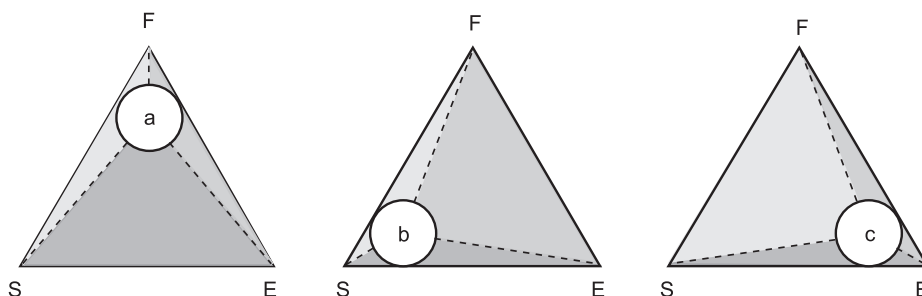


Рис. 1.2. Взаимоотношения между главными биомоторными способностями, где доминирующими являются: а) сила (F), б) скорость (S) или в) выносливость (E)

Сила, мощность и мышечная выносливость в спорте

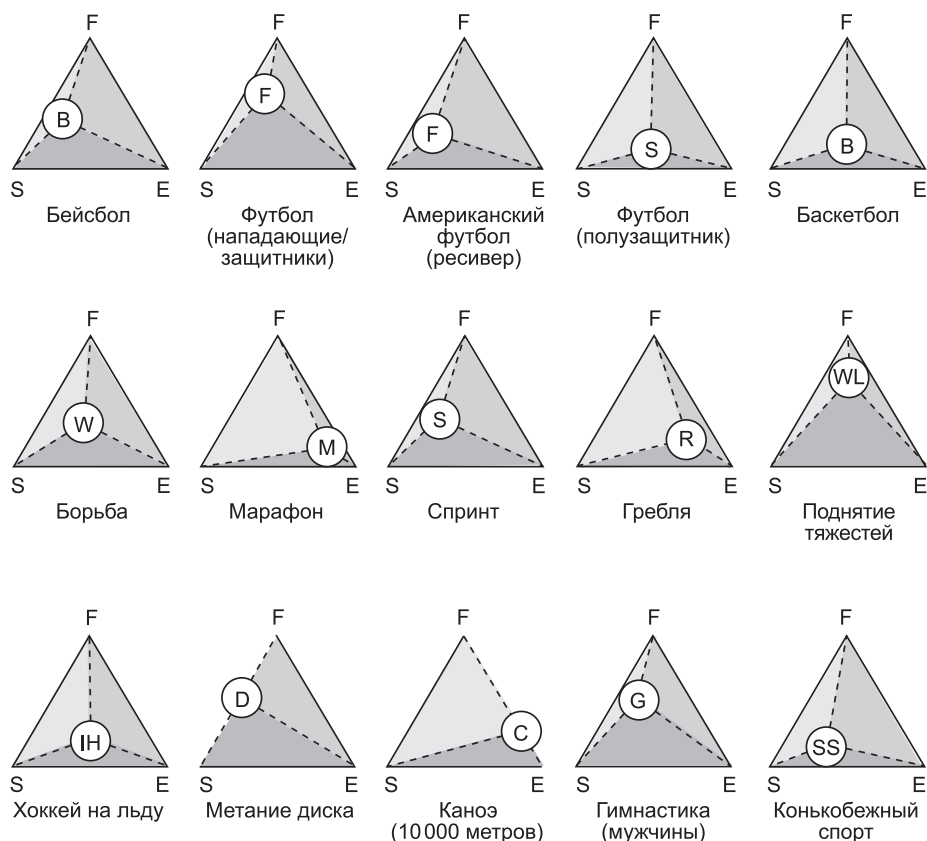


Рис. 1.3. Доминирующее сочетание биомоторных способностей в разных видах спорта

сти и выносливости в нескольких видах спорта. Тренеры и спортсмены могут использовать этот рисунок, чтобы определить главную биомоторную способность в своем виде спорта.

В каждом виде спорта существует определенный физиологический профиль и характеристики. Все тренеры, разрабатывающие и применяющие тренировочные программы с учетом особенностей того или иного вида спорта, должны разбираться в энергетических системах организма и в том, как их можно использовать в тренировках. Хотя цель данной книги заключается в обсуждении науки, методологии и задач силового тренинга применительно к спорту, физиологическая сложность каждого вида спорта также требует четкого понимания доминирующих в том или ином виде спорта энергетических систем и их реакции на тренировки.

Организм вырабатывает энергию, необходимую для тренировки нервной системы (сила, мощность, скорость) и метаболической тренировки посредством переработки пищи и конвертации ее в готовый для использования вид топлива, известный как аденозинтрифосфат (АТФ). Поскольку запасы АТФ необходимо постоянно пополнять и использовать заново, организм полагается на три основные системы восполнения энергии с целью способствования продолжительным тренировкам: анаэробная алактатная система (АТФ-КФ), анаэробная лактатная система и аэробная система. Эти три системы не зависят друг от друга, но взаимодействуют друг с другом на основании физиологических требований того или иного вида спорта. Разработка программы с учетом особенностей того или иного вида спорта всегда должна иметь в центре внимания тренировку доминирующей энергетической системы (или систем) в выбранном виде спорта.

Специальное развитие биомоторной способности должно быть методичным. Кроме того, развитая доминирующая способность прямо или косвенно влияет на другие способности; уровень

этого влияния зависит строго от схожести применяемых методов и специфики спорта. Следовательно, развитие доминирующей биомоторной способности может привести либо к положительному, либо (в редких случаях) отрицательному эффекту. Например, когда спортсмен развивает силу, это может положительно сказаться на его скорости и выносливости. С другой стороны, программа силовой тренировки, направленная только на развитие максимальной силы, может отрицательно сказаться на развитии аэробной выносливости. Тренировочная программа, направленная исключительно на развитие аэробной выносливости, также может иметь отрицательное воздействие на силу и скорость. Поскольку сила является ключевой в спортивной деятельности, ее всегда нужно тренировать вместе с другими навыками.

Согласно необоснованным и ошибочным теориям, силовая тренировка замедляет развитие спортсменов и отрицательно влияет на воспитание выносливости и гибкости. Подобные теории были опровергнуты различными исследованиями (Atha, 1984; Dudley и Fleck, 1987; Hickson и др., 1988; MacDougall и др., 1987; Micheli, 1988; Nelson и др., 1990; Sale и др., 1990). Например, в ходе недавнего исследования в области бега на лыжах по пересеченной местности обнаружилось, что сам по себе максимальный силовой тренинг не просто улучшил максимальную силу и скорость нарастания силы лыжников, но и оказал положительное воздействие на экономию сил, увеличив период до наступления полного утомления (Hoff, Gran и Helgerud, 2002). В ходе еще одного недавнего исследования в области бега и велоспорта также обнаружилось, что комбинация тренировок на выносливость и интенсивных силовых тренировок улучшает экономичность и способствует возрастанию мощности в обоих видах спорта (Rønnestad и Mujika, 2013).

Сочетание силового тренинга и тренировки выносливости с параметрами нагрузки, учитывающими особенности того или иного вида спорта, не влияет на аэробную мощность или мышечную силу, то есть не оказывает отрицательного эффекта. Программы силового тренинга также не мешают развитию гибкости, если включить в общую тренировочную программу растяжки. Таким образом, спортсмены, занимающиеся видами спорта, требующими главным образом выносливости, как-то: велоспорт, гребля, бег на лыжах по пересеченной местности, гребля на каноэ, могут спокойно заниматься силовым тренингом и тренировкой выносливости в сочетании с остальными тренировками.

Что касается скоростно-силовых видов спорта, мощность на самом деле прекрасно улучшает скорость. Быстрый спринтер исключительно силен. Сильные мышцы, которые быстро и мощно сокращаются, приводят к высокой скорости, быстрому движению членов и высокой частоте. В экстремальных ситуациях, однако, максимальные нагрузки могут влиять на скорость: например, если скоростная тренировка стоит в расписании после утомительной тренировочной сессии с максимальными нагрузками. В данном случае усталость нервной системы и мышц мешает нервному импульсу и деятельности. Поэтому макроциклы, нацеленные на развитие максимальной силы, должны включать развитие скорости и субмаксимальной скорости, тогда как максимальную силу лучше развивать вместе с мощностью. В плане тренировочных разделов скоростной тренинг всегда должен предшествовать силовому (см. главу 9).

Большая часть действий и движений являются более сложными, чем говорилось ранее в этой главе. Следовательно, силу в спорте следует рассматривать как механизм, требуемый для выполнения определенных навыков и спортивных действий. Спортсмены развивают силу не только для того, чтобы стать сильными. Цель силового развития – отвечать специфическим нуждам того или иного вида спорта, развивать специфическую силу или комбинацию сил, чтобы поднять спортивные показатели на высочайший уровень.

Сочетание силы (F) и выносливости (E) приводит к развитию мышечной выносливости (ME). В спорте мышечная выносливость может потребоваться на короткий, средний или долгий срок. Прежде чем продолжить обсуждение данной темы, мы должны вкратце оговорить два термина: *циклические* и *ациклические*. Циклические движения повторяются непрерывно; они характерны

для бега, ходьбы, плавания, гребли, катания на коньках, бега на лыжах по пересеченной местности, велоспорта и гребли на каноэ или байдарках. В данных видах спорта, как только спортсмен запоминает один цикл моторных действий, он может повторять его в той же последовательности снова и снова. Ациклические движения, в свою очередь, представляют комбинацию различных двигательных шаблонов. Сюда относятся метательные действия, гимнастика, борьба, фехтование и многочисленные технические движения в командных видах спорта.

За исключением спринта, циклические виды спорта являются видами спорта на выносливость, следовательно, выносливость либо является доминирующим качеством, либо вносит значительный вклад в любую спортивную деятельность. Ациклические виды спорта, с другой стороны, более сложны и требуют скорости, мощности и выносливости – например, баскетбол, футбол, хоккей на льду, борьба и бокс. Следовательно, нижеприведенный анализ может относиться к определенным навыкам в том или ином виде спорта, но не к самому виду спорта в целом.

Рис. 1.4 анализирует различные комбинации силы, скорости и выносливости. Представленные здесь элементы обсуждаются в направлении часовой стрелки, начиная с оси F–E (сила – выносливость). От каждой силовой комбинации идет стрелочка, указывающая на ту или иную часть оси между двумя биомоторными способностями. Стрелочка, стоящая ближе к F, указывает на доминантную роль силы в данном виде спорта или навыке. Стрелочка, указывающая на середину оси, дает понять, что обе биомоторные способности вносят равный (или почти равный) вклад. Чем дальше стрелочка от F, тем менее важна сила, что подразумевает доминирование другой способности. Однако сила так или иначе играет роль в данном виде спорта.



Рис. 1.4. Комбинации доминирующих биомоторных способностей с учетом особенностей того или иного вида спорта

Ось F–E

Ось F–E представлена в тех видах спорта, в которых мышечная выносливость является доминирующей комбинацией силы (внутренняя стрелка). Не во всех видах спорта сила и выносливость требуются в одинаковой степени. Например, заплывы бывают на дистанцию от 50 до 1500 метров. В 50-метровом заплыве доминирует скоростная и мощностная выносливость (или,

с метаболической точки зрения, лактатная мощность); однако с увеличением расстояния возрастает важность мышечной выносливости (с метаболической точки зрения – аэробной мощности).

Силовая выносливость занимает место на вершине оси F–E из-за важности силы в таких действиях, как подбор мяча в баскетболе, атака в волейболе, прыжок с целью поймать мяч в австралийском футболе и регби и прыжок для удара головой в футболе. Во всех этих действиях доминирует мощность. То же относится и к некоторым навыкам в теннисе, боксе, борьбе и боевых искусствах. Чтобы постоянно успешно выполнять подобные действия, спортсмены должны тренировать не только мощность, но и выносливость, поскольку эти действия выполняются от 50 до 200 раз в течение соревнования.

Например, баскетболистка должна не просто уметь высоко прыгать, чтобы выполнить подбор мяча, но и уметь повторить этот прыжок 200 раз за игру. Следовательно, она должна развивать и мощность, и силовую выносливость; однако переменные объема и интенсивности манипулируются для адаптации организма к постоянным нагрузкам. Тем не менее мы должны различать повторяющиеся краткие силовые действия (как в командных видах спорта) и продолжительные непрерывные силовые действия (бег на 100 и 200 метров, заплыв на 50 метров). В обеих модальностях требуется силовая выносливость, однако основная энергетическая система в первом случае – алактатная – (используемая повторно). Со временем подключается лактатная система (из-за коротких интервалов на отдых между силовыми действиями). Вторая модальность, напротив, полагается в основном на силу лактатной системы (т.е. на способность лактатной системы вырабатывать АТФ с максимальной интенсивностью).

Краткосрочная мышечная выносливость – это тип мышечной выносливости, необходимой для действий, длящихся от 40 секунд до двух минут, для которых требуется сочетание лактатной работоспособности и аэробной мощности. Например, в заплыве на 100 метров старт – это силовое действие, равно как и первые 20 гребков. Однако с середины до конца заплыва мышечная выносливость становится не менее важной, чем мощность. В последние 30–40 метров ключевым элементом становится способность удваивать силу ручной тяги, чтобы поддерживать скорость и увеличить ее на финише. Таким образом, мышечная выносливость делает большой вклад в конечный результат таких дисциплин, как заплыв на 100 метров, а также бег на 400 метров, скоростной бег на коньках на 500–1000 метров и гребля на каноэ или байдарках на 500 метров.

Мышечная выносливость средней продолжительности типична для циклических видов спорта, в которых действие продолжается от двух до восьми минут и требует аэробной мощности. Среди них плавание на 200 и 400 метров, скоростной бег на коньках на 3000 метров, бег на среднюю дистанцию, гребля на каноэ на 1000 метров, борьба, боевые искусства, фигурное катание, синхронное плавание и велогонки.

Долгосрочная мышечная выносливость – это способность применять силу против стандартного сопротивления в течение более длительного периода (дольше восьми минут; аэробная сила к аэробной работоспособности). Долгосрочная мышечная выносливость требуется в гребле, беге на лыжах по пересеченной местности, велогонке, беге на длинную дистанцию, плавании, конькобежном спорте и гребле на каноэ.

Ось S–E

На оси S–E (скорость – выносливость) представлены типы выносливости, требуемые в большинстве видов спорта. Скоростная выносливость – это способность поддерживать скорость в течение 10–20 секунд (например, 50 метров в плавании, 100 или 200 метров в беге) или повторять высокоскоростное действие несколько раз за игру, как в американском футболе, бейсболе, баскетболе, регби, футболе и силовом катании в хоккее. Таким образом, спортсменам, занимающимся данными видами спорта, необходимо тренироваться, чтобы развить скоростную выносливость. Остальные четыре типа комбинации скорость – выносливость меняются

в зависимости от пропорции скорости и выносливости по мере увеличения расстояния, как показано в таблице 1.3.

Таблица 1.3. Комбинации скорость – выносливость

Тренировка	Метаболизм	Продолжительность повторений	Концентрация молочной кислоты (ммоль)	% максимальной ЧСС
Развитие переносимости молочной кислоты (LATT)	Лактатная работоспособность	30–60 сек.	12–20	95%–100%
Развитие максимального потребления кислорода ($VO_2 \max$ T)	Аэробная мощность	1–6 мин.	6–12	95%–100%
Тренировка анаэробного порога (AnTT)	Аэробная мощность и работоспособность	1–8 мин.	4–6	85%–90%
Тренировка аэробного порога (ATT)	Аэробная работоспособность	10–120 мин.	2–3	70%–75%

Ось F–S

Ось F–S (сила – скорость) в основном относится к видам спорта, в которых доминирует мощность. Например, сила приземления и реактивная сила являются значительными компонентами нескольких видов спорта, как-то: фигурное катание, гимнастика и некоторые командные виды спорта. Правильные тренировки в этих видах спорта могут предотвратить травмы, но многие спортсмены тренируются только для толчковой части прыжка, не принимая во внимание контролируемое и сбалансированное приземление. Однако на самом деле техники приземления включают важный физический (силовой) элемент, особенно когда речь идет об опытных спортсменах. Спортсмены должны тренироваться эксцентрически, чтобы осуществить приземление, абсорбировать шок и поддерживать правильный баланс, что позволит сразу же выполнить следующий ход.

Мощность, необходимая для того, чтобы контролировать приземление, зависит от высоты прыжка, массы тела спортсмена и от того, осуществляется ли приземление путем амортизации или с согнутыми, но негибкими суставами. Исследования показали, что для приземления с амортизацией спортсмены используют силу, которая в три или четыре раза больше массы их тела, тогда как приземление на негибких суставах производит силу в шесть-восемь раз больше массы тела. Например, спортсмен, который весит 60 килограммов, вырабатывает силу, эквивалентную от 180 до 240 килограммов, чтобы приземлиться с амортизацией. Тот же спортсмен вырабатывает силу в размере от 360 до 480 килограммов, чтобы приземлиться на негибкие суставы. Точно так же, когда спортсмен приземляется на одну ногу, как в фигурном катании, сила в момент приземления составляет в три-четыре раза больше массы тела при приземлении с амортизацией и в пять-семь раз больше при приземлении на негибкие суставы.

Можно распланировать специальные тренировки мощности приземления так, чтобы они позволяли спортсмену постепенно повышать напряжение в мышцах ног по сравнению с тренировкой специальных навыков. Посредством периодизации тренировки силы мы можем лучше, быстрее и более последовательно тренировать мощность приземления. Более высокое напряжение улучшает мощность приземления. Кроме того, специальные силовые тренировки приземления, особенно эксцентрические тренировки, позволяют спортсмену создать запас силы, которая больше, чем требуемая для правильного и контролируемого приземления мощность. Чем выше запас силы, тем легче спортсмену контролировать приземление и тем безопаснее само приземление.

Реактивная мощность – это способность вырабатывать прыжковую силу сразу после приземления (поэтому она и называется *реактивной*, что, с научной точки зрения, подразумевает сокращение времени сцепления – перехода от эксцентрического действия к концентрическому). Этот тип мощности необходим в боевых искусствах, борьбе и боксе, а также для быстрой смены направления в других видах спорта, как-то: американский футбол, футбол, баскетбол, лакросс и теннис. Мощность, необходимая для реактивного прыжка, зависит от высоты прыжка и массы тела спортсмена. Как правило, для выполнения реактивного прыжка требуется сила, превышающая массу тела в шесть-восемь раз. Прыжки с платформы высотой в один метр требуют реактивной силы, превышающей массу тела в 8–10 раз.

Метательная мощность – это сила, применяемая против инвентаря. Это может быть, например, футбольный или бейсбольный мяч, копье. Сначала спортсмен должен преодолеть инерцию инвентаря, которая пропорциональна его массе. Затем спортсмен должен непрерывно ускоряться через диапазон движений, так чтобы достичь максимальной скорости в момент броска. Скорость ускорения в момент броска зависит напрямую от силы и скорости сокращения мышц против инвентаря.

Толчковая мощность является ключевой во всех дисциплинах, в которых спортсмены пытаются прыгнуть как можно выше, либо перепрыгнуть через перекладину (как в прыжке в высоту), либо достичь высочайшей точки для исполнения спортивного действия (например, поймать или отбить мяч). Высота прыжка напрямую зависит от вертикальной силы, направленной против земли, чтобы преодолеть притяжение. В большинстве случаев прилагаемая при толчке вертикальная сила по крайней мере вдвое больше массы тела спортсмена. Чем выше прыжок, тем сильнее должны быть ноги. Сила ног развивается посредством периодизации силовой тренировки, как показано в главах 13 и 14.

Стартовая мощность необходима в тех видах спорта, где требуется высокая способность к ускорению, чтобы выполнить один-два шага в кратчайший промежуток времени. Чтобы создать высокое изначальное ускорение, спортсмены должны уметь применить максимальную силу в начале мышечного сокращения. С физиологической точки зрения такие способности зависят от произвольного задействования двигательных единиц и темпа развития силы. Способность быстро преодолевать инерцию массы тела зависит от относительной силы спортсмена (максимальная сила относительно массы тела) и относительной мощности. Поэтому быстрый старт – с низкой позиции в спринте или с блокирующей позиции в американском футболе – зависит от мощности, которую спортсмен может задействовать в этот момент, и, конечно же, от скорости реакции спортсмена.



© Jaroslav Ozana/CIK Photobank/age Fotostock

Футболисты тренируют комбинацию различных типов силы: реактивную, толчковую, стартовую, ускорения и торможения – чтобы освоить многочисленные техники, требующиеся в игре.

Сила ускорения – это способность спортсмена быстро набирать скорость. Как и скорость, способность к ускорению в спринте зависит от мощности и быстроты мышечных сокращений, позволяющих увеличить частоту движений рук и ног, сократить контактную фазу, когда нога касается земли, и максимально увеличить движение вперед, когда нога отталкивается от земли. Недавние исследования показывают, что последняя характеристика – сила реакции опоры во время фазы импульса – самая важная переменная в достижении высокой скорости (Weyand и др., 2000; Kyroläinen и др., 2001; Belli и др., 2002; Kyroläinen и др., 2005; Nummela и др., 2007; Brughelli и др., 2011; Morin и др., 2012; Kawamori и др., 2013). Таким образом, способность спортсмена к ускорению зависит от мощности рук и ног. Специальные силовые тренировки, рассчитанные на высокое ускорение, пойдут на пользу большинству спортсменов, занимающихся командными видами спорта, от ресиверов в американском футболе до страйкеров в регби и нападающих в футболе (см. таблицу 1.4).

Сила торможения важна в тех видах спорта, где спортсмену нужно быстро бежать и часто быстро менять направление, например, в футболе, баскетболе, американском футболе, хоккее на льду и на траве. Таким спортсменам требуются взрывные действия, а также ускорение и торможение. В подобных играх резко меняется динамика. В результате игрокам, которые быстро двигаются в одном направлении, часто приходится резко менять направление с наименьшей возможной потерей скорости, а затем быстро ускорять движение в другом направлении.

И ускорение, и торможение требуют высокой мощности ног и плеч. Для торможения используются те же мышцы, что и для ускорения (четырёхглавые мышцы, подколенные сухожилия и икры), но в случае торможения они сокращаются эксцентрически. Чтобы усилить способность тормозить и быстро двигаться в другом направлении, спортсмены должны тренировать конкретно силу торможения.

Таблица 1.4. Развитие силы с учетом разных видов спорта

Вид спорта или дисциплина	Типы необходимой силы	Вид спорта или дисциплина	Типы необходимой силы
Атлетика		Боевые искусства	Стартовая М, реактивная М, СВ
Короткий спринт	Реактивная М, стартовая М, М ускорения, В	Бокс	СВ, реактивная М, МВ средняя и долгая
Длинный спринт	М ускорения, МВ (короткая)	Борьба	СВ, реактивная М, МВ средняя
Бег на среднюю дистанцию	М ускорения, МВ (средняя)	Велоспорт	
Бег на длинную дистанцию	МВ (долгая)	Велотрековые гонки, 200 м	М ускорения, реактивная М
Прыжок в длину	М ускорения, толчковая М, реактивная М	Гонка преследования, 4000 м	МВ средняя, М ускорения
Тройной прыжок	М ускорения, реактивная М, толчковая М	Шоссейный велоспорт	МВ долгая
Прыжок в высоту	Толчковая М, реактивная М	Водное поло	МВ средняя, М ускорения, броска М
Метание	Броска М, реактивная М	Волейбол	Реактивная М, СВ, М броска
Баскетбол	Толчковая М, СВ, М ускорения, М торможения	Гандбол (европейский)	М броска, М ускорения, М торможения
Бейсбол	Броска М, М ускорения		
Биатлон	МВ длит.		

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Вид спорта или дисциплина	Типы необходимой силы	Вид спорта или дисциплина	Типы необходимой силы
Гимнастика	Реактивная М, толчковая М, М приземления	Ритмическая спортивная гимнастика	Реактивная М, толчковая М, МВ короткая
Гребля	МВ средняя и долгая, стартовая М	Сквош и гандбол	Реактивная М, СВ
Гребля на каноэ и байдарках		Стрельба	МВ долгая, СВ
500 м	МВ короткая, М ускорения, стартовая М	Теннис	СВ, реактивная М, М ускорения, М торможения
1000 м	МВ средняя, М ускорения, стартовая М	Фехтование	Реактивная М, СВ
10000 м	МВ долгая	Фигурное катание	Толчковая М, М приземления, СВ
Дайвинг	Толчковая М, реактивная М	Футбол (американский)	
Конный спорт	МВ средняя	Свиперы, фулбеки	Реактивная М, М ускорения, М торможения
Конькобежный спорт		Полузащитники	М ускорения, М торможения, МВ средняя
Спринт	Стартовая М, М ускорения, МВ короткая	Форварды	М ускорения, М торможения, реактивная М
Средняя дистанция	МВ средняя, СВ	Футбол (австралийский)	М ускорения, толчковая М, М приземления, МВ короткая и средняя
Длинная дистанция	МВ долгая	Футбол (американский)	
Крикет	М броска, М ускорения	Лайнмены	Стартовая М, реактивная М
Лыжи		Лайнбекеры, квотербеки, раннингбэки, инсайд-ресиверы	Стартовая М, М ускорения, реактивная М
Горные	Реактивная М, МВ короткая	Ресиверы, дефенсив бэки, тейлбэки	М ускорения, реактивная М, стартовая М
Беговые	МВ долгая, СВ	Хоккей на льду	М ускорения, М торможения, СВ
Парусный спорт	МВ долгая, СВ	Хоккей на траве	М ускорения, М торможения, МВ средняя
Плавание			
Спринт	Стартовая М, М ускорения, МВ короткая		
Средняя дистанция	МВ средняя, СВ		
Длинная дистанция	МВ длинная		
Плавание синхронное	МВ средняя, СВ		
Регби	М ускорения, стартовая М, МВ средняя		

Условные обозначения: М – мощность, СВ – силовая выносливость, МВ – мышечная выносливость.

Роль силы в водных видах спорта

В видах спорта, выполняемых в или на воде – таких как плавание, синхронное плавание, водное поло, гребля, гребля на каноэ или байдарках, – тело или лодка продвигается вперед с помощью силы. Сила прилагается против воды; вода также прилагает равную противоположную силу против тела или лодки, которая называется сопротивлением. По мере продвижения лодки или пловца в воде, сопротивление замедляет движение вперед или скольжение. Для преодоления сопротивления спортсмены должны вырабатывать равную силу, чтобы поддерживать скорость, и превосходящую силу, чтобы увеличивать скорость.

Величину сопротивления, действующего на движущееся в воде тело, можно рассчитать с помощью следующего уравнения (Нау, 1993):

$$F_d = C_d \rho A V^2 / 2$$

В этом уравнении F_d – сила сопротивления, C_d – коэффициент сопротивления, ρ – плотность жидкости, A – область, непосредственно контактирующая с потоком, а V^2 – скорость тела по отношению к воде. Коэффициенты сопротивления относятся к природе и форме тела, включая направление его движения относительно потока воды. Длинные и узкие суда (такие, как каноэ, байдарки и гоночные лодки) обладают более низким коэффициентом, если продольная ось лодки точно параллельна потоку воды.

Ниже приведен упрощенный вариант уравнения.

$$D \sim V^2$$

Это означает, что сопротивление пропорционально скорости в квадрате. Это уравнение не только проще понять, но и проще применять.

В водных видах спорта скорость увеличивается, когда спортсмены прилагают силу против воды. По мере увеличения силы тело движется быстрее. Однако по мере увеличения скорости сопротивление увеличивается пропорционально по отношению к скорости в квадрате. Вот иллюстративный пример. Представим, что спортсмен плавает или гребет на скорости 2 метра в секунду:

$$D \sim V^2 = 2^2 = 4 \text{ килограмма}$$

Иными словами, спортсмен гребет с силой в 4 килограмма на один гребок. Чтобы быть более конкурентоспособным, спортсмену приходится плыть или грести быстрее, скажем, со скоростью 3 метра в секунду:

$$D \sim V^2 = 3^2 = 9 \text{ килограммов}$$

При еще более высокой скорости – в 4 метра в секунду – сопротивление достигает 16 килограммов.

Конечно, для того чтобы грести с повышенной силой, необходимо увеличить максимальную физическую силу, потому что организм не может вырабатывать повышенную скорость, не увеличивая при этом размер силы, вложенной в гребок. Что это означает для тренировок, очевидно: спортсмен должен не просто увеличить свою максимальную физическую силу, но и тренер должен проследить, чтобы спортсмен применял почти одинаковую силу во время всех гребков в течение соревнования, потому что во всех водных видах спорта требуется высокая выносливость. Это означает, что в тренировки должны входить фазы, сосредоточенные как на максимальной физической силе, так и на адекватной мышечной выносливости, как сказано в главе 14.

2

Нервно-мышечная реакция на силовую тренировку

Для улучшения силовых показателей важно понимать научную базу силового тренинга и знать анатомические и физиологические составляющие движения человека. Выражаясь конкретнее, тренеры и спортсмены, которые разбираются в мышечных сокращениях и теории «скользящих нитей» (которые мы обсудим в этой главе), знают, почему скорость сокращений связана с нагрузкой и почему больше силы прилагается в начале сокращения, нежели в конце. Также тренеры, разбирающиеся в типах мышечных волокон и признающие роль генетической наследственности, знают, почему некоторые спортсмены проявляют себя лучше других в определенных видах спортивной деятельности (например, в скорости, мощности и выносливости). К сожалению, несмотря на ценность подобных знаний для большей эффективности тренировки, многие спортсмены и тренеры предпочитают не читать научные тексты по физиологии или книги, в которых много научной терминологии. Однако здесь мы объясняем научную базу силового тренинга простым и доступным языком.

Понимание мышечной адаптации и ее зависимости от нагрузки и методики тренировки облегчает понимание того, почему некоторые виды нагрузки, упражнений и тренировочных методов предпочтительнее в одном виде спорта, но не в другом. Успех в силовом тренинге зависит от знания типов силы и того, как их развивать, а также типов мышечных сокращений и того, что наиболее подходит тому или иному виду спорта. Эти знания помогают как тренерам, так и спортсменам понять концепцию периодизации тренировки силы быстрее и легче, что в скором времени приводит к заметным результатам.

Структура тела

Стержень человеческого тела – скелет. Соединение двух и более костей образует сустав, удерживаемый прочными фрагментами соединительной ткани, которые называются связками. Этот скелетный каркас покрыт 656 мышцами, на которые приходится около 40 процентов общей массы тела. Оба края мышцы присоединяются к кости посредством плотной соединительной ткани –

сухожилий. Сухожилия направляют мышечное напряжение в кости – чем сильнее напряжение, тем сильнее тяга, оказываемая на сухожилия и кости, соответственно, тем мощнее движение конечности.

Периодизация тренировки, предложенная в этой книге, постоянно бросает вызов нейромышечной системе, поскольку нагрузка и типы тренировок приводят к физиологической адаптации, благодаря чему вырабатывается больше силы и мощности для улучшения спортивных показателей. Наше тело очень пластично и способно адаптироваться к воздействующим на него стимулам. При правильной стимуляции мы получаем оптимальные физиологические показатели.

Структура мышц

Мышца – это комплексная структура, отвечающая за движение. Мышцы состоят из саркомеров, которые содержат определенное сочетание фибриллярных белков – миозина (толстые нити) и актина (тонкие нити), которые играют важную роль в мышечных сокращениях. Таким образом, саркомер – это сократительный элемент мышечного волокна, состоящий из миозиновых и актиновых белковых нитей.

Помимо этого, способность мышцы сокращаться и прилагать силу зависит конкретно от ее вида, площади поперечного сечения, а также длины и количества волокон внутри мышцы. Число волокон определяется генетикой, и на него невозможно повлиять с помощью тренировок; однако тренировки в состоянии изменить другие переменные. Например, число и толщина миозиновых нитей увеличивается посредством упорных тренировок с максимальной силовой нагрузкой. Увеличение толщины мышечных нитей увеличивает размер мышцы и силу сокращений.

Человеческое тело состоит из различных типов мышечных волокон, подразделяющихся на группы, и каждая группа относится к одной двигательной единице. В общем и целом в нашем организме имеются тысячи двигательных единиц, в которых находятся десятки тысяч мышечных волокон. Каждая двигательная единица содержит сотни или тысячи мышечных волокон, пребывающих в покое до тех пор, пока им не нужно действовать. Двигательная единица управляет совокупностью волокон и направляет их действия по закону «все или ничего». Этот закон означает, что при раздражении двигательной единицы импульс, направляемый в ее мышечные волокна, либо распространяется полностью – таким образом раздражая всю совокупность волокон, – либо не распространяется вообще.

Разные двигательные единицы реагируют на разные нагрузки при тренировках. Например, выполнение жима лежа с 60% повторного максимума задействует определенную совокупность двигательных единиц, тогда как более крупные двигательные единицы ожидают более высокой нагрузки. Поскольку последовательное задействование двигательных единиц зависит от нагрузки, необходимо разрабатывать специальные программы, чтобы активизировать и адаптировать основные группы двигательных единиц и мышечных волокон, играющих доминирующую роль в избранном виде спорта. К примеру, в тренировках для спринта на короткую дистанцию и легкоатлетических дисциплин (таких как толкание ядра) следует использовать тяжелые нагрузки, чтобы способствовать развитию силы, необходимой для оптимизации скорости и взрывных действий.

Мышечные волокна выполняют разные биохимические (метаболические) функции; выражаясь конкретнее, одни лучше приспособлены с физиологической точки зрения к работе в анаэробных условиях, а другие лучше работают в аэробных условиях. Волокна, которые используют кислород для выработки энергии, называются аэробными, тип I, красными или медленными. Волокна, которым кислород не требуется, называются анаэробными, тип II, белыми или быстрыми. Быстрые мышечные волокна, в свою очередь, делятся на подтипы IIА и IIХ (иногда называемые IIВ, хотя у людей тип IIВ практически не встречается [Harrison и др., 2011]).

Медленные и быстрые волокна существуют примерно в равной пропорции. Однако в зависимости от их функций, в некоторых группах мышц (например, подколенные сухожилия, бицепсы) содержится больше быстрых волокон, тогда как в других (например, в камбаловидной мышце) содержится больше медленных волокон. В таблице 2.1 мы сравниваем характеристики быстрых и медленных волокон.

Таблица 2.1. Сравнение быстрых и медленных волокон

МЕДЛЕННЫЕ ВОЛОКНА	БЫСТРЫЕ ВОЛОКНА
Красные, тип I, аэробные	Белые, тип II, анаэробные
<ul style="list-style-type: none"> • Медленно устают • Нервная клетка меньше – иннервирует от 10 до 180 мышечных волокон • Развивают долгие, продолжительные сокращения • Применяются для развития выносливости • Активизируются во время низко- и высокоинтенсивной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> • Быстро устают • Большая нервная клетка – иннервирует от 300 до 500 (или более) мышечных волокон • Развивают короткие, сильные сокращения • Применяются для развития скорости и силы • Активизируются только во время высокоинтенсивной деятельности

Тренировки могут влиять на эти характеристики. Датские ученые Андерсен и Аагаард (1994, 2008, 2010, 2011) в своих исследованиях показывают, что при объемных нагрузках или лактатных по природе тренировках волокна ПХ приобретают характеристики волокон ПА. То есть богатая миозином цепочка этих волокон становится более медленной и более эффективно справляется с лактатной деятельностью. Эти изменения можно повернуть вспять, снижая тренировочную нагрузку (тейперинг), в результате чего волокна ПХ возвращаются к изначальным характеристикам наиболее быстрых волокон (Andersen и Aagaard, 2000). Силовые тренировки также увеличивают размер волокон, благодаря чему вырабатывается больше силы.

Сокращение быстрой двигательной единицы более быстрое и мощное, чем сокращение медленной двигательной единицы. В результате пропорция быстрых волокон, как правило, выше в организме успешных спортсменов, занимающихся скоростно-силовыми видами спорта, но они также быстрее утомляются. Спортсмены с более высоким скоплением медленных волокон, напротив, обычно преуспевают в видах спорта на выносливость, поскольку они могут выполнять нагрузки низкой интенсивности в течение более продолжительного времени.

Активизация мышечных волокон происходит по принципу величины, известному также как принцип Хеннемана (1965), согласно которому двигательные единицы и мышечные волокна активизируются начиная с меньшей в сторону большей. Активация всегда начинается с медленных волокон. При низкой или умеренно интенсивной нагрузке активизируются медленные волокна и выполняют большую часть работы. При сильной нагрузке сначала сокращаются медленные волокна, затем в процесс вовлекаются быстрые волокна. При повторениях до отказа с умеренной нагрузкой двигательные единицы, состоящие из быстрых волокон, постепенно активизируются, чтобы поддерживать выработку силы, тогда как ранее задействованные двигательные единицы утомляются (см. рис. 2.1).

В распределении типов мышечных волокон у спортсменов, занимающихся разными видами спорта, могут наблюдаться различия. Это иллюстрируют рис. 2.2 и 2.3, представляющие общий процент содержания быстрых и медленных мышечных волокон у спортсменов в избранных видах спорта. Например, существенная разница между спринтерами и марафонцами четко дает понять, что успех в некоторых видах спорта хотя бы частично определяется генетическим составом мышечных волокон спортсмена.

Следовательно, пиковая мощность, вырабатываемая спортсменами, также имеет отношение к распределению типов волокон – чем выше процент быстрых волокон, тем большую мощность

Нервно-мышечная реакция на силовую тренировку

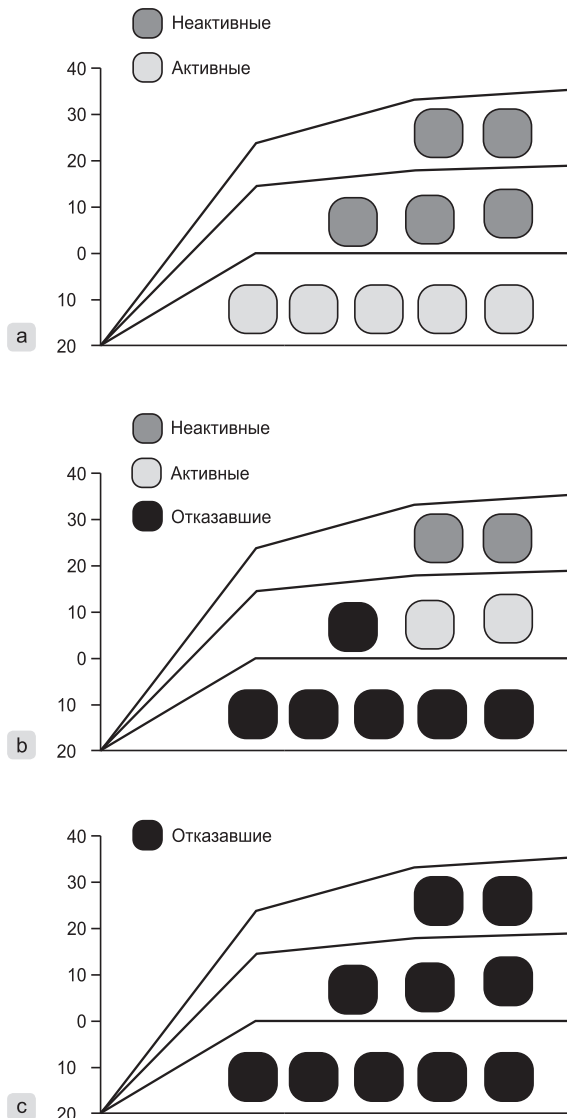


Рис. 2.1. Последовательная активизация двигательных единиц в подходе упражнений до концентрического отказа

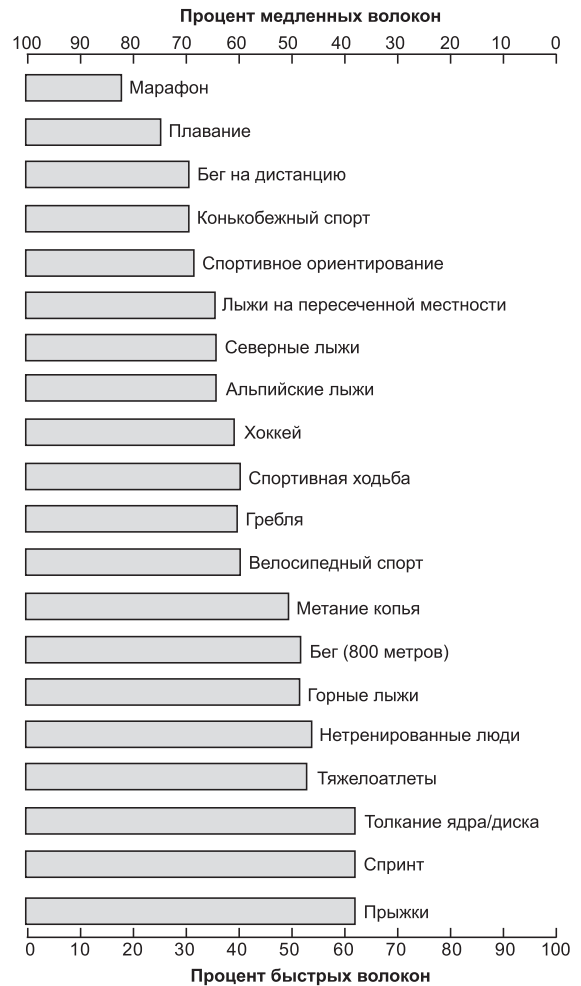


Рис. 2.2. Распределение типов волокон у мужчин в разных видах спорта. Обратите внимание на преобладание медленных волокон у спортсменов, занимающихся аэробными видами спорта, и на преобладание быстрых волокон у спортсменов, занимающихся скоростно-силовыми видами спорта

развивает спортсмен. Процент быстрых волокон также имеет отношение к скорости: чем выше скорость спортсмена, тем выше процент имеющихся у него быстрых волокон. Из таких людей получают превосходные спринтеры и прыгуны, а подобный природный талант следует направлять в русло скоростно-силовых видов спорта. Попытка тренировать их, скажем, для бега на дистанцию означает трату таланта; в таких дисциплинах их ждет лишь средний успех, тогда как из них могут выйти отличные спринтеры, бейсболисты или футболисты (на этом список скоростно-силовых видов спорта не кончается).

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

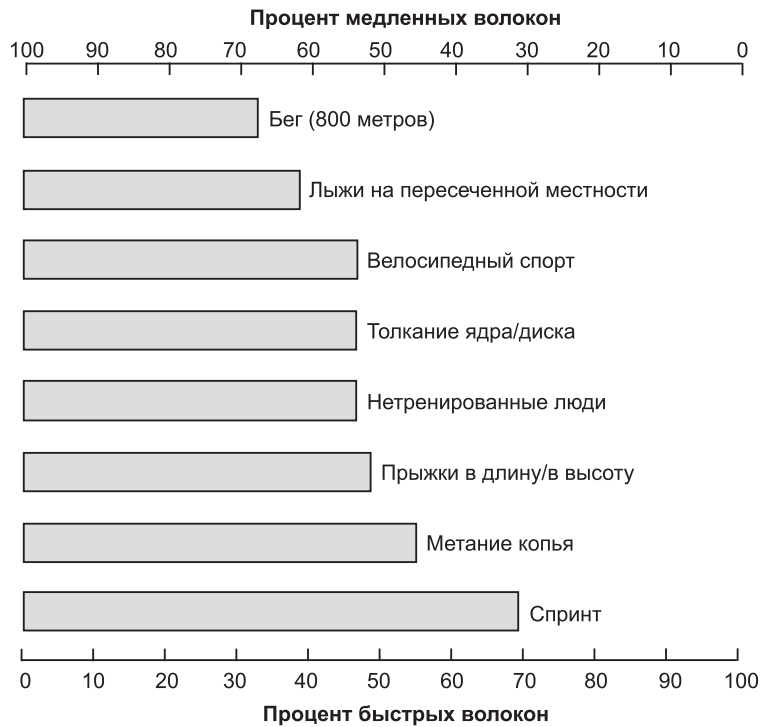


Рис. 2.3. Распределение типов волокон у женщин в разных видах спорта

Механизм мышечных сокращений

Как мы описывали раньше, мышечные сокращения происходят в результате цепочки событий с участием белковых нитей – миозина и актина. В миозиновых нитях содержатся поперечные мостики – крошечные перемиычки, выступающие вбок по направлению к актиновым нитям. Возбуждение, приводящее к сокращениям, стимулирует все волокно, создавая химические изменения, позволяющие актиновым нитям соединиться с миозиновыми поперечными мостиками. Связывание миозина с актином посредством поперечных мостиков высвобождает энергию, из-за чего поперечные мостики поворачиваются, таким образом подтягивая или совершая скользящее движение, связывающее миозиновые нити с актиновыми. Это скользящее движение вызывает мышечное сокращение, которое вырабатывает силу.

Чтобы визуализировать это иначе, вообразите гребную лодку. Весла представляют собой миозиновые нити, а воды – актиновые. Когда весла ударяются о воду, лодка с силой тянется вперед – и чем больше в воде весел, чем выше физическая сила гребца, тем больше вырабатываемая сила. Увеличение количества и толщины миозиновых нитей таким же образом повышает выработку силы.

Описанная ранее теория скользящих нитей дает понять, как работают мышцы, чтобы вырабатывать силу. Эта теория включает в себя механизмы, способствующие эффективным мышечным сокращениям. Например, освобождение запаса эластичной энергии и рефлексорная адаптация играют ключевую роль в оптимизации спортивной работоспособности, но подобная адаптация происходит только тогда, когда в процессе тренировки происходит правильная стимуляция. Например, способность спортсмена использовать запас энергии для того, чтобы прыгать выше или толкать ядро дальше, оптимизируется посредством взрывных движений, как те, которые ис-

пользуются в плиометрическом тренинге. Однако мышечные компоненты – как, например, эластичные компоненты (сюда входят сухожилия, мышечные волокна и поперечные мостики) – не могут осуществлять эффективную транспортировку энергии, если спортсмен не укрепляет параллельные эластичные компоненты (напр., связки) и коллагеновые структуры (обеспечивающие стабильность и предохраняющие от травм). Если телу нужно выдерживать силы и воздействия, которым спортсмен подвергается, чтобы оптимизировать эластичные качества мышц, анатомическая адаптация должна предшествовать силовому тренингу.

Рефлекс – это непроизвольное мышечное сокращение, вызванное внешним стимулом (Latash, 1998). Два основных компонента контроля рефлексов – это мышечные веретена и нервно-сухожильное веретено. Мышечные веретена реагируют на величину и скорость мышечного растяжения (Brooks, Fahey, and White, 1996), тогда как нервно-сухожильное веретено (которое находится в местах соединения мышечных волокон с сухожильными пучками [Latash, 1998]) реагирует на мышечное напряжение. Когда в мышцах развивается высокая степень напряжения или растяжения, мышечные веретена и нервно-сухожильное веретено непроизвольно расслабляют мышцу, чтобы защитить ее от повреждения и травмы.

При пресечении этих ингибиторных реакций повышается спортивная работоспособность. Единственный способ добиться этого – адаптировать организм к более высокой степени напряжения, что повышает порог активизации рефлексов. Этой адаптации можно добиться посредством силового тренинга с использованием постепенно утяжеляющейся нагрузки (до 90 процентов повторного максимума или даже выше), таким образом вынуждая нервно-мышечную систему выдерживать более высокое напряжение, постоянно задействуя большее число быстрых волокон. В быстрых волокнах вырабатывается больше белка, что способствует увеличению силы.

Все спортивные движения выполняются по двигательной модели, которая называется циклом растяжение – сокращение и характеризуется тремя основными типами сокращения: эксцентрическим (удлинение), изометрическим (статичное положение) и концентрическим (сокращение). Например, волейболист, который быстро приседает и сразу подпрыгивает, чтобы заблокировать атакующий удар, выполнил весь цикл растяжение – сокращение. То же касается и спортсмена, который опускает штангу на грудь и быстро выполняет взрывное движение, вытягивая руки. Чтобы полноценно пользоваться физиологическими качествами цикла растяжение – сокращение, мышца должна быстро переходить от удлинения к сокращению (Schmidtbleicher, 1992).

Мышечный потенциал оптимизируется, когда активизируются все сложные факторы, влияющие на цикл растяжение – сокращение. Их влияние можно использовать для улучшения спортивных показателей только тогда, когда нервно-мышечная система стратегически стимулируется в правильной последовательности. Именно для достижения этой цели периодизация тренировки силы основывает планирование этапов на физиологической базе выбранного вида спорта. После составления эргогенного профиля (оценки вклада энергетических систем) выбранного вида спорта нужно пошагово распланировать этапы тренировки, чтобы перенести положительную нервно-мышечную адаптацию на практические показатели деятельности человека. Таким образом, понимание прикладной человеческой физиологии и установление цели в конце каждого этапа помогают тренерам и спортсменам интегрировать физиологические принципы в конкретную спортивную тренировку.

Повторим: скелетно-мышечная система тела – это сочетание костей, прикрепляемых друг к другу с помощью связок в области суставов. Пересекающие эти суставы мышцы дают силу для движения тела. Однако скелетные мышцы не сокращаются независимо друг от друга. Движения, выполняемые вокруг сустава, производятся несколькими мышцами, каждая из которых выполняет определенную роль, как уже было упомянуто выше.

Агонисты – или синергисты – это мышцы, которые взаимодействуют друг с другом при выполнении движения. В большинстве случаев, особенно если речь идет об умелом и опытном спортсмене, мышцы-антагонисты расслабляются, облегчая движение. Поскольку взаимодействие мышц группы агонистов и антагонистов напрямую влияет на спортивные движения, неправильное взаимодействие между этими группами может привести к порывистому или скованному движению. Следовательно, гладкость мышечного сокращения можно улучшить, если сосредоточиться на расслаблении антагонистов.

По этой причине одновременное сокращение (одновременная активизация мышц-агонистов и антагонистов, чтобы стабилизировать сустав) рекомендуется только на ранних стадиях реабилитации после травмы. Здоровому же спортсмену, особенно если он занимается силовыми видами спорта, не нужно выполнять упражнения (например, на нестабильной поверхности), вызывающие одновременные сокращения. К примеру, одной из основных характеристик элитных спринтеров является очень низкая миоэлектрическая активность мышц-антагонистов в каждой фазе цикла шага (Wysotchin, 1976; Wiemann и Tidow, 1995).

Первичные мышцы в первую очередь отвечают за суставное действие, которое является частью объемного силового движения или технической способности. Например, во время флексии локтя (сгибание бицепса) первичной мышцей является двуглавая мышца, тогда как трехглавая мышца (трицепс) выступает в роли антагониста и должна быть расслаблена, чтобы обеспечить беспрепятственное действие. В дополнение к этому стабилизаторы, или фиксаторы (обычно это меньшие мышцы), сокращаются изометрически, чтобы закрепить кость так, чтобы у первичных мышц была прочная база, откуда начинать натяжение. Мышцы других конечностей также могут принимать в этом участие, выступая в роли стабилизаторов, позволяющих первичным мышцам выполнять необходимые движения. Например, когда дзюдоист тянет соперника на себя, удерживая его за дзюдоги, мышцы его спины, ног и живота сокращаются изометрически, чтобы обеспечить стабильное основание для действия локтевых сгибателей (бицепсов), плечевых разгибателей (задние дельты) и лопаточных аддукторов и депрессоров (трапециевидная мышца и широчайшая мышца спины).

Типы силы и их значение в тренировках

Для тренировок могут понадобиться различные типы силы, каждый из которых важен для того или иного вида спорта и спортсменов. Типы силы можно различать по качеству силы, кривой силы-времени, типу мышечной деятельности, массе тела спортсмена и степени специфичности.

Сила: ее качества

Желаемый эффект метода силовой тренировки всегда попадает в одну из трех категорий или качеств: максимальная физическая сила, мощность и мышечная выносливость.

Максимальная сила

Максимальная сила – это предельная сила, которую может выработать во время сокращения нервно-мышечная система. Это качество повышается посредством сочетания структурной адаптации (гипертрофии) и, по большей части, нервной адаптации (в основном в виде улучшения межмышечной и внутримышечной координации). Максимальная сила определяется самой тяжелой нагрузкой, которую спортсмен способен поднять за одну попытку, и выражается 100-процентным

максимумом. В целях тренировки спортсмены должны знать уровень своей максимальной силы применительно к самым важным (фундаментальным) упражнениям, поскольку это дает базу для расчета нагрузки почти для каждого этапа силовой тренировки.

Мощность

Мощность – это продукт двух способностей: силы и скорости – и сама по себе является способностью применять максимальную силу за кратчайший период времени. В отличие от пауэрлифтинга, где спортсмены выражают (максимальную) силу без лимита времени, спортсмены в других видах спорта сталкиваются с временными ограничениями, в рамках которых они должны выработать максимальную возможную силу. Примерами являются удары ноги бегущих спортсменов в индивидуальном и командном видах спорта, удары рукой и ногой в боевых видах спорта, а также свинг и бросок в бейсболе. Мощность тренируется методами, усиливающими быстрое выражение силы, таким образом улучшая расход тепловой энергии активных двигательных единиц. Мощность можно увеличить только посредством использования специфических методов после этапа тренировки максимальной силы.

Мышечная выносливость

Мышечная выносливость – это способность мышцы поддерживать работу в течение продолжительного срока. Большая часть видов спорта требует выносливости, и методы тренировки мышечной выносливости развивают как нервные, так и метаболические аспекты того или иного вида спорта. Мы различаем четыре типа собственно спортивных методов тренировки мышечной выносливости: силовая выносливость (10–30 секунд или до 15 секунд с неполным отдыхом; лактатная мощность), короткая мышечная выносливость (30 секунд – 2 минуты; лактатная работоспособность), средняя мышечная выносливость (2–8 минут; аэробная мощность) и долгая мышечная выносливость (более 8 минут; аэробная работоспособность).

Сила: кривая силы – времени

Если мы проанализируем кривую силы-времени (см. рис. 2.4), можно выделить следующие типы силы: стартовая сила, взрывная сила (диапазон развития силы), мощность (стартовая сила плюс взрывная сила) и максимальная сила.

Стартовая сила

Стартовая сила выражается в начале концентрического действия и обычно измеряется через 50 миллисекунд. Ее уровень зависит от способности произвольно задействовать как можно больше двигательных единиц (т.е. внутримышечной координации) в начале движения.

Взрывная сила или темп развития силы

Взрывная сила – это темп увеличения силы в начале концентрического упражнения. Ее уровень зависит от способности задействовать больше двигательных единиц либо увеличивать расход энергии активных единиц, чтобы увеличить производительность силы.

Мощность

Стартовая сила и взрывная сила вместе представляют собой то, что мы называем мощностью, или, согласно другим авторам, «скоростную силу». Высокий уровень мощности, как правило, требуется для достижения высоких результатов в спорте, поскольку в некоторых видах спорта имеются ограничения на применение силы.

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

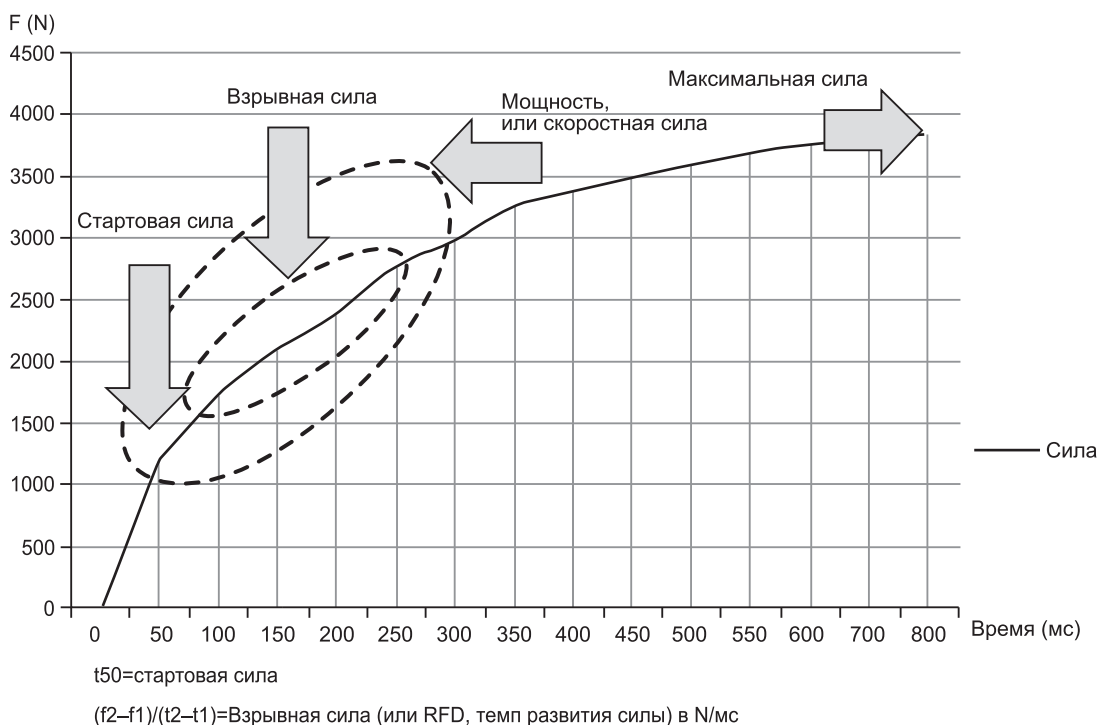


Рис. 2.4. Кривая силы–времени

Максимальная сила

Максимальная сила – это максимальный уровень силы, который спортсмен может достичь за движение.

Сила: мышечная деятельность

Можно выделить три типа силы в соответствии с мышечной деятельностью: концентрическая, изометрическая и эксцентрическая.

Концентрическая сила

При концентрическом действии мышца напрягается и сокращается, таким образом двигая сустав. Максимальная сила обычно измеряется посредством наибольшей нагрузки, которую можно поднять концентрически. Эксцентрическое действие обычно либо предшествует этому, либо следует за этим.

Изометрическая сила

При изометрическом действии мышца напрягается, при этом не сокращаясь и не растягиваясь; такой результат получается, когда вырабатываемая сила равна внешнему сопротивлению или когда внешнее сопротивление неподвижно. Высокая доля изометрической деятельности первичных мышц требуется для многих двигательных видов спорта, а также велосипедного мотокросса, парусного спорта и боевых видов спорта. Необходимость в подобных действиях должна учитываться при составлении программы силовой тренировки. Изометрическая сила может превышать концентрическую силу на 20 процентов.

Эксцентрическая сила

При эксцентрическом действии мышца создает меньше напряжения, чем внешнее сопротивление, таким образом мышца растягивается. Высокий уровень эксцентрической силы рекомендуется для тех видов спорта, где требуются прыжки, спринт и смена направления. Эксцентрическая сила может превышать концентрическую силу на 40 процентов.

Сила: отношение к массе тела

Методы тренировки максимальной силы вызывают как нервную, так и мышечную адаптацию. Как описано далее, параметрами нагрузки можно манипулировать так, чтобы увеличить либо массу тела и силу спортсмена, либо только силу, сохранив при этом массу тела. По этой причине мы выделяем два типа силы: абсолютную и относительную.

Абсолютная сила

Абсолютная сила – это способность спортсмена вырабатывать максимальную силу вне зависимости от массы тела. Высокий уровень абсолютной силы требуется для того, чтобы преуспеть в некоторых видах спорта (например, толкание ядра и самые тяжелые категории в тяжелой атлетике и борьбе). Возрастание силы идет параллельно набору массы тела у тех спортсменов, которые тренируются, чтобы увеличить абсолютную силу.

Относительная сила

Относительная сила – это соотношение между максимальной силой и массой тела. Высокий уровень относительной силы важен в гимнастике, видах спорта, где спортсменов делят на категории по весу (например, борьба, бокс, дзюдо, бразильское джиу-джитсу и смешанные боевые искусства), командных видах спорта, требующих частого изменения направления движения, а также спринте и прыжках в легкой атлетике. Например, у гимнаста может не получаться выполнение вертикального упора на кольцах до тех пор, пока соотношение относительной силы задействованных мышц не составит хотя бы один к одному; иными словами, абсолютной силы должно хватать хотя бы на то, чтобы компенсировать массу тела спортсмена. Конечно, увеличение массы тела меняет соотношение – по мере увеличения массы тела уменьшается относительная сила, кроме случаев, когда она соответствующим образом повышается. Поэтому тренировочные программы, нацеленные на увеличение относительной силы, добиваются этого, вызывая нервную адаптацию к силовому тренингу, а не увеличивая мышечную массу и массу тела в целом.

Сила: степень специфичности

Мы выделяем два типа силы согласно степени конкретной спортивной биомеханической и физиологической схожести тренировочных средств и методов, задействованных в программе: общая сила и специфическая сила.

Общая сила

Общая сила – это основа всей тренировочной программы. В первые годы спортивных тренировок важно сосредоточиться именно на ней. Низкий уровень общей силы может ограничить прогресс спортсмена в целом. Из-за этого тело может быть подвержено травмам и, возможно, даже развиваться асимметрично или иметь пониженную способность к накоплению мышечной силы, а также более низкую способность к развитию необходимых спортивных навыков.

В развитии общей силы спортсмена участвуют анатомическая адаптация, гипертрофия и макроциклы максимальной силы. Анатомическая адаптация посвящена развитию общей силы

торса, а также мышечного баланса и предотвращения травм посредством укрепления сухожилий. Как следует из названия, анатомическая адаптация готовит организм к последующим более сложным этапам. Общая сила увеличивается далее за счет структурных изменений, вызванных макроциклами гипертрофии, и нервной адаптации, являющейся следствием макроциклов максимальной силы.

Специфическая сила

Тренировки, посвященные развитию специфической силы, принимают во внимание особенности того или иного вида спорта, таких как эргогенез (вклад энергетических систем), плоскость движения, первичные мышцы, объем движения суставов и мышечная деятельность. Как следует из названия, этот тип силы является специфическим в каждом виде спорта и требует значительного анализа. Следовательно, нет смысла сравнивать силовые уровни спортсменов, занимающихся разными видами спорта. Тренировку на развитие специфической силы нужно включать постепенно ближе к концу подготовительного периода для всех продвинутых спортсменов.

Запас силы

Запас силы – это разница между максимальной силой и силой, необходимой для применения навыка в соревновательных условиях. Например, одно исследование силовых техник измеряло среднюю силу гребцов в течение гребка во время гонки, которая оказалась равна 56 килограммам (Вомпа, Hebbelinck, Van Gheluwe, 1978). Те же спортсмены демонстрировали абсолютную силу при поднятии веса 90 килограммов на грудь. Если мы вычтем среднюю силу в процессе гонки (56 килограммов) из абсолютной силы (90 килограммов), то получим резерв силы в размере 34 килограммов. Иными словами, соотношение средней силы к абсолютной силе составляет примерно 1:1,6.

У других испытуемых спортсменов в том же исследовании обнаружился более высокий запас силы и соотношение 1:1,85. Разумеется, гребцы этой группы выступили лучше в лодочных гонках, таким образом подтвердив, что спортсмен с большим запасом силы способен демонстрировать более высокие спортивные показатели. Следовательно, тренер по силовым тренировкам должен стремиться помочь спортсменам достичь наивысшего уровня максимальной силы в течение недельного силового тренинга в рациональном соотношении с более специфичными сессиями, чтобы предотвратить негативный перенос.

Силовая тренировка и нервно-мышечная адаптация

Систематические силовые тренировки приводят к структурным и функциональным изменениям, или адаптациям, в организме. Уровень адаптации виден по размеру и силе мышц. Величина этих адаптаций прямо пропорциональна требованиям, которые предъявляют к организму объем (количество), частота и интенсивность (нагрузка) тренировок, а также способности организма адаптироваться к этим требованиям. Тренировка рационально адаптируется к стрессу возрастающей физической деятельности. Иными словами, если организм сталкивается с требованием, рационально большим, чем то, к чему он привык, и тренированные физиологические системы получают достаточно времени, чтобы прийти в себя, организм адаптируется к стрессовому фактору, становясь сильнее.

Еще несколько лет назад мы считали, что силу определяет в основном площадь поперечного сечения (ППС) мышцы. Как следствие этого, силовые тренировки использовались для увеличения «размера мотора» – т.е. для производства мышечной гипертрофии. Однако, несмотря на то, что ППС является наилучшим способом предсказать индивидуальную силу (Lamb, 1984), исследования силового тренинга с 1980-х гг. (и такие авторы, как Зациорский и Бомпа) стали уделять

больше внимания нервному компоненту силового выражения. Основная роль нервной системы в силовом выражении хорошо документирована в исследовании 2001 г. (Broughton).

Нервная адаптация к силовому тренингу включает в себя растормаживание ингибиторных механизмов, а также улучшение внутри- и межмышечной координации. Растормаживание влияет на следующие механизмы:

- Нервно-сухожильное веретено – сенсорные рецепторы, расположенные в местах соединения мышечных волокон с сухожилиями, вызывающие рефлекторную ингибицию мышц, которые они обслуживают, при чрезмерной нагрузке, либо сокращая, либо пассивно растягивая их.
- Клетки Реншоу – тормозные вставочные нейроны (интернейроны), расположенные в спинном мозге, роль которых заключается в том, чтобы контролировать работу альфамотонейронов, таким образом предотвращая мышечный ущерб в результате судорожных сокращений.
- Супраспинальные ингибиторные сигналы – сознательные или бессознательные ингибиторные сигналы, поступающие из мозга.

Внутримышечная координация имеет следующие компоненты:

- Синхронизация – способность сокращать двигательные единицы одновременно или с минимальной задержкой (до пяти миллисекунд).
- Активизация – способность одновременно задействовать двигательные единицы.
- Кодирование частоты – способность увеличивать частоту разряда двигательных единиц, чтобы вырабатывать больше силы.

Адаптация внутримышечного координационного переноса происходит от одного упражнения к другому, пока существует специфическая двигательная модель (межмышечная координация). Например, максимальное произвольное задействование двигательных единиц, развившееся посредством тренировки максимальной силы, может быть перенесено на определенный спортивный навык, если спортсмен знает технику. Задача макроциклов максимальной силы – улучшить активизацию двигательных единиц первичных мышц, тогда как макроциклы мощности работают в основном на кодировании частоты. Вопреки распространенному мнению эти два аспекта внутримышечной координации – активизация и кодирование частоты – играют в выработке мышечной силы более определяющую роль, нежели синхронизация.

Межмышечная координация, в свою очередь, это способность нервной системы координировать «звенья» кинетической цепи, таким образом делая телодвижение более эффективным. Со временем, когда нервная система заучивает движение, тот же вес активизирует меньшее количество двигательных единиц, что дает большему количеству двигательных единиц возможность активизироваться при более высоких нагрузках (см. рис. 2.5, *a* и *b*). Следовательно, ключом к увеличению веса, поднимаемого в том или ином упражнении в течение продолжительного срока, является тренировка межмышечной координации (технические тренировки).

Несмотря на то, что гипертрофическая реакция на тренировки проявляется незамедлительно (Ploutz и др., 1994), повышение уровня белка в мышцах становится очевидным только через шесть недель или позже (Moritani и deVries, 1979; Rasmussen и Phillips, 2003). Этот белок, представляющий собой специфическую адаптационную реакцию на заданные тренировки, стабилизирует достигнутую нервную адаптацию. Так следует читать знаменитое исследование Моритани и де Ври (см. рис. 2.6), поскольку когда начинают происходить нервные адаптации, они не сразу полностью реализуются и не являются абсолютно стабильными. Таким образом, чтобы со временем

увеличивать силу, нужно обращать внимание на описанные нами факторы. Это особенно важно в случае межмышечной координации, которая позволяет увеличивать нагрузки в средний и продолжительный сроки на основании постоянно повышающейся эффективности систем организма, а также специфической гипертрофии.

Годами восточноевропейские методисты и тренеры использовали зоны интенсивности тренировки как границы повторного максимума, чтобы разрабатывать и анализировать программы силовой тренировки. Согласно большей части литературы по методологии силового тренинга, лучшие зоны для выработки максимальной силы – это зоны 2 и 1 (нагрузка от 85 процентов и выше). В последнее время в центре внимания оказалась уже не зона 1 (нагрузка выше 90 процентов), а зона 3 (нагрузка от 70 до 80 процентов). Эта перемена произошла на базе полевого опыта тяжелоатлетов (кроме болгарской и греческой школы и их североамериканских двойников, которые очень часто использовали очень высокоинтенсивную нагрузку и, что неудивительно, отличались печальной историей положительных результатов анализов на допинг), а также русских и итальянских пауэрлифтеров. Таким образом, анализ лучших программ тяжелой атлетики (Roman, 1986) и пауэрлифтинга показал концентрацию тренировочных нагрузок в зоне 3. Опять же, идентификация зоны 3 как самой значимой зоны для развития максимальной силы – это фундаментальная перемена, поскольку почти вся классическая литература, посвященная силовому тренингу, утверждает, что нагрузка для тренировки максимальной силы должна составлять 85 процентов от повторного максимума или выше.

Полевые опыты показали, что:

- а) большая часть адаптаций нервно-мышечной системы, необходимых для увеличения максимальной силы, требует нагрузки ниже 90 процентов от повторного максимума; и
- б) период подвергаемости нагрузкам в размере 90 процентов и выше (необходимых для конкретной адаптации к этому диапазону интенсивности) должен быть очень кратким.

В таблице 2.2 указаны нервно-мышечные адаптации для каждого диапазона интенсивности. Из этой таблицы мы узнаем, что

- большая часть увеличения внутримышечной координации требует нагрузки выше 80 процентов;
- большая часть увеличения межмышечной координации требует нагрузки менее 80 процентов; и
- мы должны использовать полный спектр интенсивности, чтобы увеличить нервно-мышечные адаптации и, соответственно, максимальную силу.

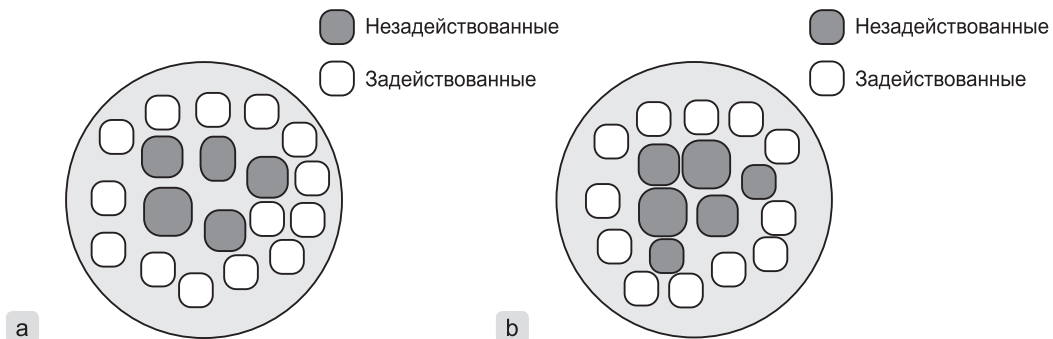


Рис. 2.5. Со временем силовая тренировка межмышечной координации сокращает активизацию двигательных единиц, необходимых для поднятия одной и той же нагрузки, таким образом освобождая большее количество двигательных единиц для работы с более высокими нагрузками

Учитывая тренировочную методологию, мы можем сделать следующие выводы из этой таблицы.

- В подготовительный период с ограниченным временем развития максимальной силы – или в тех случаях, когда тренировка одной группы спортсменов, скорее всего, продлится только один сезон, – средняя интенсивность макроциклов максимальной силы выше (80–85 процентов от повторного максимума). Этот подход обычно преобладает в командных видах спорта.
- В подготовительный период в индивидуальном виде спорта с достаточным количеством времени на развитие максимальной силы – особенно когда многолетняя перспектива проецирует постоянный прогресс в течение среднего и продолжительного срока – план периодизации силы должен быть сосредоточен в основном на межмышечной координации. Следовательно, средняя, не пиковая, интенсивность, используемая в макроциклах максимальной силы, ниже (70–80 процентов).
- Тем не менее, при развитии максимальной силы каждый план периодизации начинается с более низкой интенсивности, большим количеством времени под нагрузкой в течение подхода и сосредотачивается на технике, так чтобы более высокая интенсивность впоследствии вырабатывала более высокое мышечное напряжение.

Поскольку могут происходить различные типы адаптации, периодизация силы предлагает семь этапов, которые соответствуют физиологическому ритму реакций нервно-мышечной системы на силовой тренинг. Семь этапов – это анатомическая адаптация, гипертрофия, максимальная сила, конверсия, поддержание, перерыв и компенсация. В зависимости от физиологических требований спорта периодизация силы подразумевает последовательное сочетание хотя бы четырех этапов: анатомической адаптации, максимальной силы, конверсии в специфическую силу и поддержания. Все модели периодизации силовой тренировки начинаются с анатомической адаптации. Далее мы кратко обсудим пять из семи возможных этапов. Оставшиеся два – используемые во время тейперинга и переходного периода – будут рассмотрены в последующих главах.

Этап 1: анатомическая адаптация

Этап анатомической адаптации закладывает основу для других тренировочных этапов. Само название отражает тот факт, что основная цель силовой тренировки – не достичь немедленной перегрузки, но вызвать постепенную адаптацию организма спортсмена. На этапе анатомической адаптации делается акцент на «пре-реабилитацию» в надежде предотвратить необходимость реабилитации. Основными физиологическими целями данного этапа являются: (1) укрепление сухожилий, связок и суставов, чего можно достичь при большем объеме тренировок,

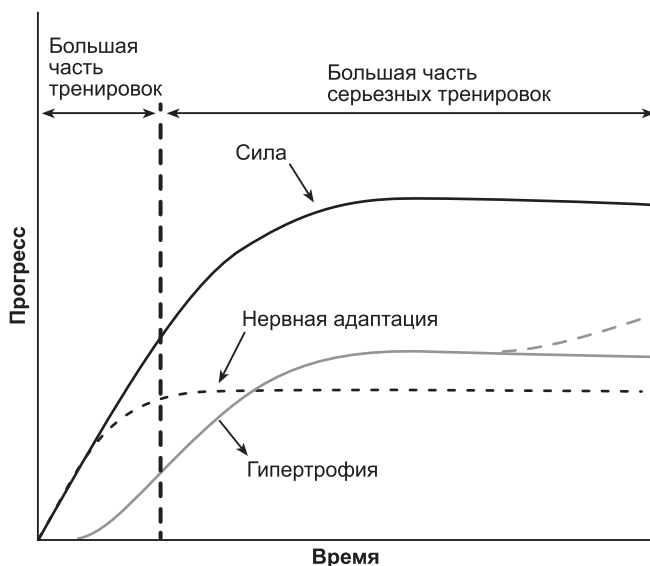


Рис. 2.6. Нервная и мышечная адаптация к силовой тренировке в течение определенного периода (Moritani и deVries, 1979)

Таблица 2.2. Нервные адаптации в соответствии с зонами силового тренинга

Адаптации	ЗОНЫ ИНТЕНСИВНОСТИ (% 1RM)					
	6	5	4	3	2	1
	40–60	60–70	70–80	80–85	85–90	90–100
Внутримышечная координация:						
• Синхронизация	****	****	****	****	****	****
• Активизация	**	***	****	****	****	****
• Кодирование	****	***	***	***	****	****
Межмышечная координация	****	****	***	***	**	*
Растормаживание ингибиторных механизмов	*	***	***	***	****	****
Специфическая гипертрофия	**	****	****	***	**	**

Адаптационный стимул: **** – очень высокий; *** – высокий; ** – средний; * – низкий

Предполагается, что все нагрузки должны происходить посредством самого взрывного (и технически правильного) концентрического действия, которое допускает нагрузка.

чем в оставшуюся часть года, и (2) повышение содержания минералов в костях и увеличение количества соединительной ткани. Помимо этого, вне зависимости от вида спорта этап анатомической адаптации улучшает состояние сердечно-сосудистой системы, бросает адекватные вызовы мышечной силе, тестирует и побуждает спортсмена тренировать нервно-мышечную координацию для моделей силовых движений. В центре внимания данного этапа – не увеличение площади поперечного сечения мышц, но подобный результат также может явиться ее следствием.

Сухожилия укрепляются посредством периода под нагрузкой в течение подхода, который длится от 30 до 70 секунд (в это время аэробная лактатная система является главной энергетической системой). Доказано, что высвобождаемые молочной кислотой ионы водорода стимулируют рост гормона и, следовательно, синтез коллагена, что также стимулирует эксцентрическая нагрузка (Cramer и др., 2004; Miller и др., 2005; Vabraj и др., 2005; Kjaer и др., 2005; Doessing и Kjaer, 2005; Langberg и др., 2007; Kjaer и др., 2006). Поэтому большая часть периода под нагрузкой проходит в эксцентрической фазе упражнения (3–5 секунд на повторение). Мышечный баланс достигается как использованием равноценного тренировочного объема между мышцами-агонистами и антагонистами вокруг сустава, так и посредством более полноценного использования односторонних упражнений вместо двухсторонних.

Этап 2: гипертрофия

Гипертрофия – увеличение размера мышцы – один из наиболее явных признаков адаптации к силовому тренингу. Две главные физиологические цели данного этапа – это (1) увеличение площади поперечного сечения мышц путем повышения содержания в них белка и (2) увеличение способности сохранять высокоэнергетические субстраты и ферменты. Многие принципы гипертрофических тренировок схожи с принципами бодибилдинга, но есть и различия. Например, в спортивных гипертрофических программах используется в среднем более низкое число повторений в подходе, средняя нагрузка выше, а интервал отдыха между подходами больше.

В дополнение к этому спортсмены всегда должны стараться как можно быстрее передвигать тяжесть во время концентрической фазы ее поднятия. Бодибилдеры тренируются до полного

утомления, используя сравнительно легкие или умеренные нагрузки, тогда как спортсмены полагаются на более тяжелые нагрузки и концентрируются на скорости движения и отдыхе между подходами. Хотя гипертрофические изменения происходят как в быстрых, так и медленных волокнах, спортивная тренировка мышечной гипертрофии сильнее изменяет быстрые волокна (Tesch, Thorsson и Kaiser, 1984; Tesch и Larsson, 1982). Когда подобная тренировка приводит к хроническим изменениям, это дает сильную физиологическую базу для тренировки нервной системы.

Когда мышца вынуждена сокращаться против сопротивления, как бывает в силовом тренинге, приток крови к активной мышце внезапно усиливается. Это непостоянное усиление, известное как краткосрочная гипертрофия или «насос», временно увеличивает размер мышцы. Краткосрочная гипертрофия появляется при каждой силовой тренировке и обычно продолжается один-два часа после окончания тренировки. Хотя положительные моменты единичной силовой тренировки быстро утрачиваются, накопительные бонусы множества сессий приводят к состоянию спортивной гипертрофии, вызванной структурными изменениями на уровне мышечных волокон. Подобный эффект держится, поскольку он вызван увеличением размера мышечных нитей. Эту форму гипертрофии предпочитают спортсмены, использующие силовой тренинг для улучшения спортивных показателей. Таким образом, мышечные адаптации приводят к более сильному мышечному мотору, который готов принять и применить сигналы нервной системы.

Этап 3: максимальная сила

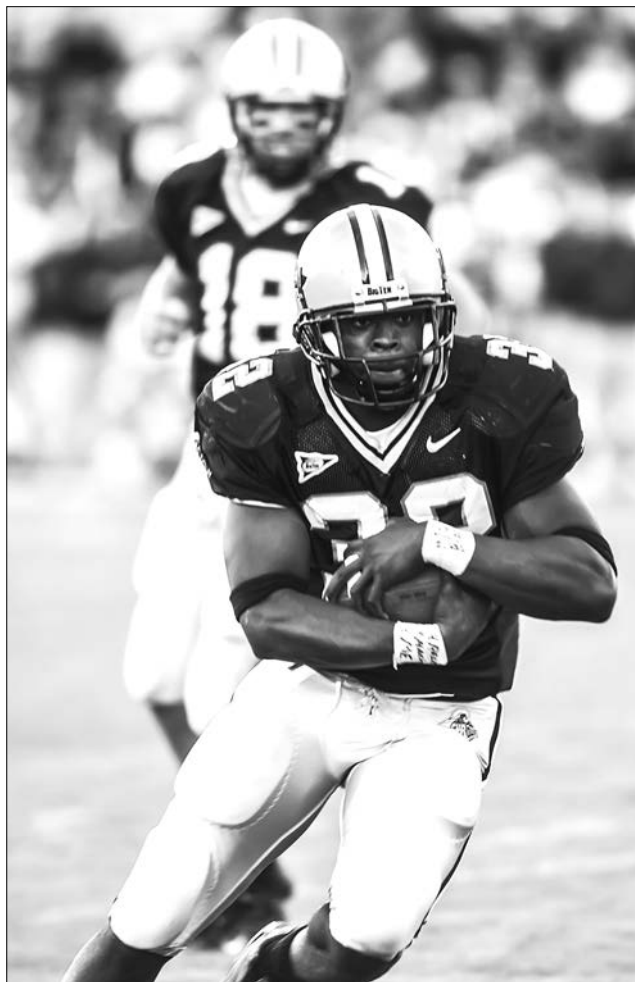
В большинстве видов спорта развитие максимальной силы является, наверное, самой важной составляющей. Максимальная сила зависит от диаметра области поперечного сечения мышцы, способности задействовать быстрые мышечные волокна, частоту их активизации и способность одновременно задействовать первичные мышцы, вовлеченные в то или иное движение (Howard и др., 1985). Эти факторы подразумевают структурные и нервные изменения, происходящие в результате тренировок с умеренной нагрузкой, которая поднимается взрывными движениями, а также с тяжелыми нагрузками (до 90 процентов от теста повторного максимума или даже выше). Эти адаптационные реакции также могут вызывать эксцентрические тренировки с нагрузками выше 100 процентов от теста повторного максимума, хотя на практике такие тренировки применяются лишь в редких случаях.

Популярность тренировок, направленных на развитие максимальной силы, уходит корнями в положительное развитие относительной силы. Во многих видах спорта – например, в волейболе, гимнастике и боксе, – необходима повышенная генерация силы без сопутствующего увеличения массы тела. На самом деле рост максимальной силы без сопутствующего увеличения массы тела характеризует этап развития максимальной силы как тренировку центральной нервной системы (Schmidbleicher, 1984).

Спортсмену могут пойти на пользу традиционные методы тренировки максимальной силы, такие как упражнения с высокой нагрузкой и максимальным отдыхом (три-пять минут) между подходами. Однако чтобы увеличить вес, который спортсмен поднимает за упражнение в течение продолжительного срока, важно тренировать межмышечную координацию (тренировка техники). Со временем нервная система запоминает телодвижения, та же нагрузка активизирует меньшее количество двигательных единиц, таким образом оставляя больше двигательных единиц свободными для активизации более высокими нагрузками. В дополнение к этому концентрическое действие должно быть взрывным, чтобы активизировать быстрые мышечные волокна (ответающие за более высокую и быструю генерацию силы) и достичь наибольшей специфической гипертрофии.

Таким образом, тренировка межмышечной координации – наиболее предпочтительный метод тренировки общей силы. То есть она дает базу для дальнейших макроциклов, в которых внутримышечная координация тренируется путем более высоких нагрузок и более продолжительных периодов отдыха. Более того, периодизация силового тренинга дает постоянную нагрузку и воздействие на нервную систему, изменяя нагрузки, подходы и методы тренировки.

Физиологическая выгода для спортивных показателей заключается в способности спортсмена конвертировать прирост силы и, возможно, мышечной массы в специфическую силу, которая требуется в конкретном виде спорта. Подготовительная работа закладывает основу, увеличение мышц генерирует силу, а адаптация тела к тяжелым нагрузкам улучшает способность произвольно задействовать самые большие моторы (быстрые двигательные единицы). Когда создается связь сознания с мышцами, физические требования того или иного вида спорта определяют следующий этап.



Футболисты развивают спортивную гипертрофию для улучшения скорости, ловкости и мощности.

Этап 4: конвертация в специфическую силу

В зависимости от вида спорта, за этапом тренировки максимальной силы могут следовать три фундаментальных варианта: конвертация в мощность, силовую выносливость или мышечную выносливость. Конвертация в мощность или силовую выносливость достигается использованием умеренно тяжелых нагрузок (40–80 процентов от повторного максимума), при этом нагрузку нужно двигать как можно быстрее. Разница заключается в продолжительности подходов. Задействуя нервную систему, такие методы, как баллистические тренировки и плиометрические тренировки верхней и нижней половины тела, улучшают высокоскоростную силу спортсмена или способность задействовать и активизировать активные быстрые двигательные единицы. Сильная база максимальной силы необходима для увеличения частоты выработки силы. На самом деле даже тренировка максимальной силы с высокими нагрузками, поднимаемыми на низкой скорости, вызвала прирост силы у спортсменов, если они пытались двигать нагрузки как можно быстрее (Behm and Sale, 1993).

В зависимости от требований вида спорта мышечную выносливость можно тренировать на короткий, средний и долгий срок. Главная энергетическая система для краткосрочной мышечной выносливости – это анаэробная лактатная, тогда как средняя и долгосрочная мышечная выносливость в основном аэробные. Конвертация в мышечную выносливость требует куда больше, чем

15–20 повторений за подход; на самом деле может потребоваться 400 повторений за подход вместе с метаболическими тренировками. Метаболические тренировки и тренировки на мышечную выносливость фактически преследуют одни и те же физиологические тренировочные цели.

Вспомним, что организм пополняет запас энергии для мышечных сокращений посредством совместных действий трех энергетических систем: анаэробной алактатной, анаэробной лактатной и аэробной. Тренировка на конвертацию в мышечную выносливость требует повышенной адаптации аэробной и анаэробной лактатной систем. Основные задачи аэробных тренировок включают улучшение физиологических параметров, таких как работа сердца, биохимических параметров, таких как повышенная плотность митохондрий и сосудов, что приводит к большей диффузии и использованию кислорода, и метаболических параметров, которые приводят к повышенному использованию жира как энергии и повышенной частоте избавления от молочной кислоты и ее повторного использования. Физиологическая, биохимическая и метаболическая адаптация нервно-мышечной и сердечно-сосудистой систем оказывает неоценимый положительный эффект на спортсменов во многих видах спорта на выносливость. Чтобы улучшить показатели в видах спорта, где требуется мышечная выносливость, за тренировкой максимальной силы должно следовать сочетание специфических метаболических тренировок и специфических силовых тренировок, которые подготовят организм к требованиям спорта.

Этап 5: поддержание

Когда нервно-мышечная система адаптируется для максимальных показателей, пора испытать прирост силы. К сожалению, многие спортсмены и тренеры работают тяжело и стратегически по мере приближения соревновательного сезона, но перестают тренировать силу, когда сезон начинается. На самом деле поддержание стабильной и сильной базы, сформированной во время предсоревновательных периодов, требует от спортсмена продолжения тренировок во время соревновательного сезона. Неспособность спланировать хотя бы одну сессию в неделю, посвященную силовому тренингу, приводит к понижению результативности или быстрому утомлению в течение сезона.

Оставаться на ногах всегда легче, чем упасть и снова пытаться встать. В периодизацию тренировки силы входят планирование этапов, оптимизация физиологических адаптаций и планирование поддержания результатов в течение сезона. Когда сезон закончится, опытные спортсмены могут отдохнуть две-четыре недели, чтобы восстановить разум и тело.

Для того чтобы стимулировать организм и добиться оптимальных показателей, требуется время, планирование и упорство. Физиология помогает составить программу, но улучшение показателей достигается посредством практического применения многочисленных принципов и методик, присущих периодизации тренировки силы.

3

Тренировка энергетических систем организма

В данной книге с определенной точки зрения рассматриваются теоретические основы, методология и задачи силовой подготовки спортсменов. Тем не менее каждый вид спорта имеет собственный физиологический профиль, и каждый тренер, разрабатывающий и внедряющий программу тренировок для определенного вида спорта, должен понимать энергетические системы организма человека и их использование в спортивной подготовке. Если говорить более конкретно, физиологическая сложность каждого вида спорта требует понимания тренерами энергетических систем организма, преобладающих в конкретном виде спорта, а также их взаимосвязь с силовой подготовкой. Тренеры, отделяющие силовую подготовку и требования к разработке программы силовой подготовки от прочих физиологических характеристик, совершают ошибку, которая может со временем повлиять на результативность. В данной главе рассматривается проблема интегрирования силовой подготовки и подготовки определенных энергетических систем организма для различных видов спорта.

Энергетические системы организма

Энергия олицетворяет способность выполнять работу, которая, в свою очередь, представляет собой применение силы, или сокращение мышц для применения силы, против сопротивления. Таким образом, для выполнения физической работы во время занятий спортом, безусловно, необходима энергия. Человек получает энергию за счет превращения клетками мышц питательных макроэлементов, содержащихся в продуктах питания, в высокоэнергетическое соединение, которое называется аденозинтрифосфат (АТФ) и хранится в мышечных клетках. Как следует из названия данного соединения, АТФ состоит из одной молекулы аденозина и трех молекул фосфата. В то же время соединение аденозиндифосфат (АДФ) состоит из одной молекулы аденозина и двух молекул фосфата. В процессе создания энергии АТФ распадается на АДФ и фосфат. С целью обеспечения устойчивого поступления АТФ для непрерывного получения энергии АДФ присоединяется к свободной молекуле фосфата для воспроизведения АТФ. Данная дополнительная молекула фосфата образуется за счет креатинфосфата – соединения, которое также хранится в мышечной клетке.

Когда спортсмен тренируется с отягощением или выполняет метаболические упражнения, энергия, необходимая для сокращения мышц, высвобождается за счет превращения высокоэнергетического соединения АТФ в АДФ + фосфат. Благодаря данному процессу высвобождается энергия, и осуществляется движение. Для продолжения тренировки тело должно постоянно восполнять клеточный объем АТФ, поскольку в мышечных клетках хранится только ограниченное количество данного соединения (5–6 миллимоль на килограмм мышц) и клетка не может в полной мере задействовать собственный запас АТФ (задействуется максимум 60–70 процентов от объема АТФ в клетке).

Три энергетические системы организма

Человеческое тело может обеспечивать поступление АТФ при помощи одной из трех энергетических систем организма, в зависимости от типа тренировки: анаэробная алактатная система (АТФ-КФ), анаэробная лактатная система или аэробная система.

Анаэробная алактатная система (АТФ-КФ)

Мышцы могут хранить только небольшое количество аденозинтрифосфата (АТФ). По этой причине во время напряженной тренировки запасы энергии стремительно истощаются. Например, АТФ, хранящийся в мышцах, может служить источником энергии только для первых двух секунд рывка на максимальной скорости или первых 2–5 повторений подхода, состоящего в общей сложности из 12–15 повторений. Если по завершении 15 повторений спортсмен чувствует жжение в мышцах, подвергшихся нагрузке, это свидетельствует о том, что во время выполнения подхода в качестве источника энергии выступала как система АТФ-КФ, так и лактатная система.

В ответ на истощение запасов АТФ в мышцах происходит распад креатинфосфата (КФ), также называемого фосфокреатином, на креатин и фосфат. По аналогии с АТФ креатинфосфат хранится в мышечных клетках. В процессе преобразования КФ в креатин и фосфат энергия, непосредственно используемая для сокращения мышц, не генерируется. Вернее будет сказать, что организм использует данную энергию для ресинтеза АТФ из АДФ и фосфата. При этом АТФ, как было сказано ранее, представляет собой энергию, используемую для сокращения мышц.

Поскольку количество КФ ограничено, система АТФ-КФ может служить источником энергии только в течение очень короткого периода времени – до 8–10 секунд максимальной нагрузки (энергия для субмаксимальной нагрузки может поставляться в течение чуть более продолжительного периода времени). Данная система представляет собой основной источник энергии тела для чрезвычайно интенсивной и взрывной деятельности, такой как рывок на 60 метров, ныряние, тяжелая атлетика, прыжковые и метательные дисциплины в легкой атлетике. Поскольку пищевой креатин может увеличивать объем клеток за счет повышения содержания воды в клетках, поддерживать синтез белка, а также повышать энергоемкость анаэробной алактатной системы, с конца 90-х годов креатиновые добавки приобрели широкую популярность среди спортсменов, приоритетом для которых является сила, габариты и мощь для занятий такими видами спорта, как бег на короткие дистанции, метательные дисциплины, хоккей, футбол или бодибилдинг.

Анаэробная лактатная система

Совершенно по-иному реагирует тело на более продолжительные серии интенсивных упражнений (продолжительностью 10–60 секунд), например, при беге на дистанциях 200 и 400 метров и при выполнении силовых подходов с количеством быстрых повторений до 50, как было выявлено при переходе к этапу проведения коротких тренировок на выносливость. В течение первых 8–10 секунд энергия обеспечивается за счет анаэробной *алактатной* системы. Несмотря на то, что максимальное воспроизведение энергии за счет АТФ происходит по истечении всего

пяти-шести секунд, анаэробная *лактатная* система становится основным источником энергии примерно через 10 секунд (Hultman и Sjöholm, 1983).

Анаэробная лактатная система поставляет энергию за счет распада гликогена (форма глюкозы или сахара в человеческом теле), который хранится в мышечных клетках и в клетках печени и высвобождает энергию для ресинтеза АТФ из АДФ и фосфата. В случае отсутствия кислорода во время распада гликогена образуется побочный продукт, который называется молочной кислотой. В процессе продолжительной высокоинтенсивной тренировки в мышцах накапливается большое количество молочной кислоты, что вызывает утомление и способствует постепенному снижению уровня выработки энергии.

Непрерывное использование гликогена во время упражнений в конечном итоге приводит к истощению запасов гликогена. Уровень гликогена можно с легкостью восстановить путем приема простых углеводов непосредственно после тренировки (особенно в виде углеводных порошков, таких как мальтодекстрин и амилопектин) и последующего приема сложных углеводов (крахмала), фруктов и овощей, а также в процессе продолжительного отдыха.

Аэробная система

Аэробной системе требуется 60–80 секунд, чтобы начать производство энергии с целью ресинтеза АТФ. В отличие от остальных систем, данная система обеспечивает ресинтез белка при наличии кислорода, что означает возможность ресинтеза энергии посредством распада гликогена, жиров и белков. Для протекания данного процесса необходима транспортировка достаточного



При беге на дистанции свыше 800 метров легкоатлеты задействуют аэробную энергетическую систему для распада гликогена, жиров и белков и обеспечения тела энергией.

количества кислорода к мышечным клеткам, что требует повышения сердечного ритма и ускорения дыхания. Анаэробная лактатная система (анаэробный гликолиз) и аэробная система (аэробный гликолиз) используют гликоген в качестве источника энергии для ресинтеза АТФ. Тем не менее, в отличие от анаэробной лактатной системы, аэробная система производит совсем мало молочной кислоты или вовсе ее не производит, что позволяет телу продолжать работу.

Как следствие, аэробная система является главным источником энергии для спортивных мероприятий длительностью от одной минуты до трех часов. Результатом продолжительной работы, длительность которой превышает два часа, может стать распад жиров и белков – веществ, необходимых для восполнения АТФ, поскольку запасы гликогена в теле истощаются. В любом случае, распад гликогена, жиров или белков сопровождается образованием побочных продуктов в виде углекислого газа и воды, которые устраняются из организма при дыхании и потоотделении. По мере увеличения возможностей аэробной системы тела человека улучшается способность использования жиров в качестве источника энергии.

Переход от теории к практике тренировки энергетических систем организма

Тренеры, не обладающие реальным знанием энергетических систем организма, зачастую разрабатывают программы, нацеленные на тренировку доминирующей энергетической системы для конкретного вида спорта, полагаясь при этом на собственную интуицию. Например, тренеры, занимающиеся подготовкой спринтеров, предлагают своим подопечным бег на короткие дистанции в качестве тренировки, при том, что им совершенно не известен положительный эффект данного вида тренировок для нервной системы и анаэробных энергетических систем. Тем не менее во время тренировки энергетических систем следует принимать во внимание степень задействования типов мышечных волокон. Повышение эффективности энергетической системы зависит от возможности нервно-мышечной системы выдерживать напряжение и усталость, возникающие в результате систематических тренировок. Например, непрерывная тренировка анаэробной лактатной системы позволяет быстро сокращающимся мышечным волокнам генерировать силу при наличии накопившейся молочной кислоты. Подобный результат достигается за счет повышения степени задействования медленно сокращающимися мышечными волокнами двигательной единицы и повторного использования молочной кислоты. Максимизация анаэробного обмена веществ возможна за счет использования программы, сочетающей тренировки на выработку максимальной силы и выносливости и бег на дистанции от 150 до 400 метров.

Энергетическая система, используемая для выработки энергии во время занятий спортом, зависит от интенсивности и продолжительности тренировки. Анаэробная алактатная система в основном генерирует энергию для всех видов краткосрочной спортивной деятельности (до 8–10 секунд), при которой преобладающими характеристиками являются сила и скорость. Анаэробная алактатная система доминирует в таких видах спорта, как бег на короткие дистанции, прыжковые и метательные дисциплины в легкой атлетике, прыжки на лыжах с трамплина, прыжки в воду, опорные прыжки в гимнастике и олимпийское двоеборье. Данные виды спорта характеризуются резкими и короткими движениями при высокой нагрузке, иными словами, они требуют максимального применения силы и мощи. Таким образом, анаэробная алактатная система используется в связи с задействованием большого количества быстро сокращающихся мышечных волокон (для максимальной силы) и повышенной отдачи от данных волокон (для максимальной мощи).

С другой стороны, анаэробная лактатная система является основным поставщиком энергии для высокоинтенсивных и продолжительных видов спортивной деятельности (15–60 секунд). В качестве видов спорта, в которых доминирующей является анаэробная лактатная система, можно вы-

делить бег на 200 и 400 метров в легкой атлетике, плавание на 50 метров, велогонки на треке и бег на коньках на дистанции 500 метров. Занятия данными видами спорта требуют максимальной отдачи как от анаэробной алактатной системы, так и от анаэробной лактатной системы. Для занятий теми видами спорта, которые характеризуются большей продолжительностью, такими как бег на средние дистанции в легкой атлетике, плавание на дистанции 100 и 200 метров, гребля на байдарках и каноэ на дистанции 500 метров, бег на коньках на дистанции 1000 метров, большинство гимнастических дисциплин, горнолыжный спорт, художественная гимнастика и гонки преследования на велотреке, требуется максимальный уровень анаэробного обмена веществ.

Целью силовой тренировки при занятиях данными видами спорта является развитие силовой выносливости или краткосрочной мышечной выносливости. Спортсмен должен уметь не только повышать степень отдачи быстро сокращающихся мышечных волокон, но также и поддерживать степень отдачи в течение продолжительного периода времени (10–120 секунд). Следует помнить, что повышение силовой выносливости и краткосрочной мышечной выносливости возможно только в результате увеличения максимальной силы. Таким образом, спортсмены, занимающиеся данными видами спорта, должны заложить хорошую базу для развития максимальной силы.

Как уже упоминалось выше, аэробная энергетическая система используется для производства энергии при занятиях видами спорта продолжительностью от одной минуты до более чем трех часов. У многих тренеров возникают затруднения с пониманием сути тренировок, предназначенных для подготовки к дисциплинам с таким длительным временным диапазоном. В качестве общего правила можно отметить, что, чем ближе продолжительность дисциплины к одной минуте, тем меньшим является вклад аэробной системы в общий объем выполняемой работы. Справедливо также и обратное правило: чем больше продолжительность тренировки, тем большее значение приобретает аэробная система.

Подобное рассуждение применимо и в том случае, если необходимо установить различие между силой и емкостью аэробной энергетической системы. Выработка энергии, достигаемая при максимальной аэробной способности, обычно может поддерживаться в течение 6 минут (Billat и др., 2013), при этом максимальная аэробная способность может поддерживаться в течение 15 минут при регулировке выработки энергии (Billat и др., 1999). Таким образом, любое соревнование продолжительностью от 1 до 15 минут требует высокого уровня аэробной способности; кроме того, в отношении соревнований, продолжительность которых превышает 15 минут, справедливо следующее рассуждение: чем ближе продолжительность соревнования к 15-минутному рубежу, тем выше требуемый уровень аэробной способности в сравнении с более высокими требованиями к аэробной способности для соревнований большей продолжительности. Перечень спортивных дисциплин, в которых доминирующей является аэробная система, достаточно обширен, и он включает бег на длинные (в некоторой степени и на средние) дистанции в легкой атлетике, плавание, конькобежный спорт, греблю на байдарках и каноэ на дистанции 1 000 метров, борьбу, академическую греблю, лыжные гонки, шоссейные велогонки и триатлон. Спортсмены, занимающиеся данными видами спорта, получают положительный физиологический эффект в процессе тренировки среднесрочной и долгосрочной мышечной выносливости.

Несмотря на то, что большинство видов спорта находятся в непрерывном диапазоне попеременного участия энергетических систем организма, следует уделять особое внимание командным видам спорта, боксу, боевым искусствам и видам спорта, где используются ракетки, то есть, тем спортивным дисциплинам, которые характеризуются переменной активностью. При занятиях данными видами спорта задействуются все три системы в соответствии с интенсивностью, ритмом и продолжительностью соревнований. При осуществлении большинства из указанных видов спортивной деятельности канал анаэробной энергии используется во время активной части соревнований, а для быстрого восстановления и регенерации в период между активными дей-

ствиями задействуется аэробная способность (Bogdanis и др., 1996) (ресинтез креатинфосфата за счет аэробного фосфорилирования). В конечном итоге, данная категория видов спорта требует выполнения существенного объема работы во время тренировок, способствующего выработке максимальной силы, мощности и силовой выносливости.

В таблице 3.1 показано соотношение между энергетическими системами организма и типом силовой тренировки, который предлагается для видов спорта, подпадающих под каждую категорию. В соответствии с данной таблицей, необходимость тренировки максимальной силы для всей совокупности энергетических систем очевидна. Вне зависимости от того, является данный вид спорта анаэробным, аэробным или характеризуется равнозначным участием обеих систем, развитие максимальной силы обеспечивает базу, которая помогает достичь оптимального уровня других основных возможностей спортсмена.

Таблица 3.1. Соотношение между энергетическими системами и методами силовых тренировок

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА	АНАЭРОБНАЯ (НЕ ЗАВИСИТ ОТ ПОТРЕБЛЕНИЯ КИСЛОРОДА)				АЭРОБНАЯ (ЗАВИСИТ ОТ ПОТРЕБЛЕНИЯ КИСЛОРОДА)		
	Алактатная		Лактатная кислота				
Методика	Мощность	Работоспособность	Мощность	Работоспособность	Мощность	Работоспособность	
Продолжительность	1–6 секунд	7–8 секунд	8–20 секунд	20–60 секунд	1–2 минуты	2–8 минут	8→120 минут
Требуемый тип силовой тренировки	МС, М		МС, М, СВ	МС, М, СВ, СМВ	МС, М, СВ, СМВ	МС, СВ, СМВ	МС (<80% повторного макс.), СВ, ДМВ

Условные обозначения: ДМВ – долгосрочная мышечная выносливость, СМВ – среднесрочная мышечная выносливость, КМВ – краткосрочная мышечная выносливость, МС – максимальная сила, М – мощность и СВ – силовая выносливость.

В частности, повышение плотности мышечных волокон (отложение волокон белка в мышцах) и использование улучшенных моделей стимуляции двигательных единиц приводит к увеличению количества мышц, задействованных для занятий теми видами спорта, в которых необходима выработка большого количества энергии (виды спорта, в которых преобладает анаэробная система), и теми видами спорта, в которых важна выносливость, поскольку размер волокон медленно сокращающихся мышц увеличивается, и обеспечивается большая поверхность для капилляризации и митохондриальной плотности.

Повторяем, каждый вид спорта характеризуется собственным физиологическим профилем и отличительной комбинацией требуемых биомоторных способностей. Как следствие, профессиональные тренеры глубже понимают отличие одного вида спорта от другого и успешно применяют данные физиологические принципы в ежедневном тренировочном процессе. В следующих параграфах мы рассмотрим, каким образом энергетические системы соотносятся с метаболическими тренировками и как в большинстве тренировок наряду с силовыми упражнениями можно использовать шесть зон интенсивности. Это позволит разобраться в том, как правильно применять характеристики, относящихся к определенным видам спорта, во время тренировок.

Данные, приведенные в таблице 3.2, позволяют лучше понять отношение между продолжительностью нагрузки и участием энергетической системы в производстве энергии. Как следует из таблицы 3.2, переход от анаэробного производства энергии к аэробному происходит в том случае, когда продолжительность усилия превышает одну минуту (см. рисунок 3.1).

Таблица 3.2. Участие энергетических систем при занятиях легкой атлетикой

Состязание	Продолжительность	АТФ-КФ	ГЛИКОГЕН		Триглицерид (жирная кислота)
			Лактатная	Аэробная	
100 м	10 сек.	53%	44%	3%	–
200 м	20 сек.	26%	45%	29%	–
400 м	45 сек.	12%	50%	38%	–
800 м	1 мин. 45 сек.	6%	33%	61%	–
1500 м	3 мин. 40 сек.	–	20%	80%	–
5000 м	13 мин.	–	12,5%	87,5%	–
10 000 м	27 мин.	–	3%	97%	–
Марафон	2 ч. 10 мин.	–	–	80%	20%

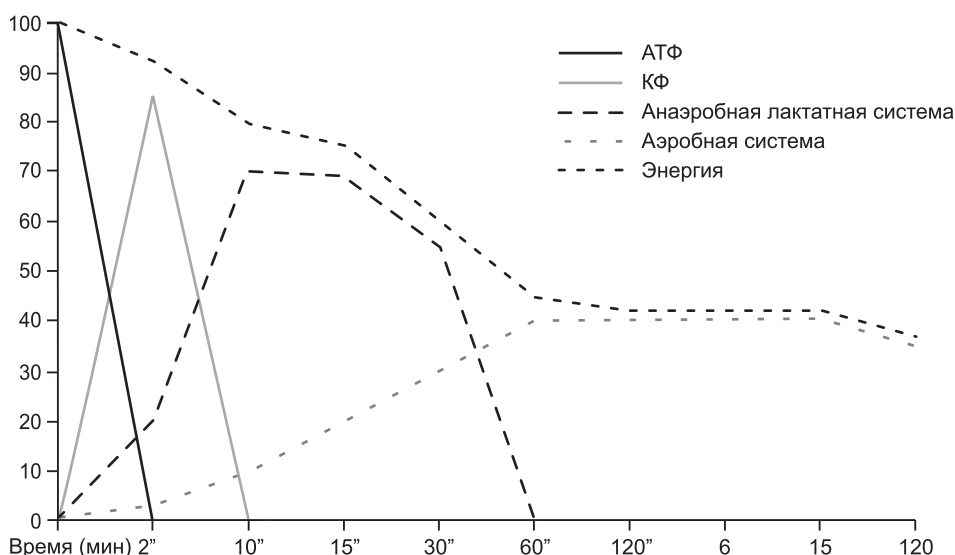


Рис. 3.1. Выработка энергии энергетическими системами

Согласно таблице 3.2, при занятии многими видами спорта требуется энергия, вырабатываемая всеми тремя энергетическими системами. Если при занятиях спортом происходит комбинированное использование энергетических систем, физиология и тренировочный процесс становятся более сложными. Спектр тренировки энергетических систем, а также физиологических и тренировочных характеристик их индивидуальных зон можно отобразить в виде шести зон интенсивности, которые показаны в таблице 3.3. Данная таблица иллюстрирует тип тренировки для каждой зоны интенсивности, предлагаемую продолжительность подходов или упражнений, предлагаемое количество повторений, время отдыха, необходимое для достижения цели тренировки, концентрацию молочной кислоты после выполнения повторения и процент максимальной интенсивности, необходимой для стимуляции определенной энергетической системы.

При этом практическое использование шести зон интенсивности следует планировать в соответствии с возможностями спортсмена, переносимостью им нагрузок и спецификой опреде-

Таблица 3.3. Физиологические характеристики тренировки энергетических систем и шести зон интенсивности

Зона интенсивности	Тип тренировки	Продолжительность повторения	Кол-во повторений	Перерыв на отдых (соотношение работы и отдыха)	МЕТОДИКА ТРЕНИРОВКИ		% от макс. интенсивности
					Подходы	Серия подходов	
1	Алактатная система	1–8 сек.	6–12	1:50–1:100	√	√	95–100
2	Лактатная система (краткосрочная мощность)	3–10 сек.	10–20	1:5–1:20	√	√	95–100
	Лактатная система (долгосрочная мощность)	10–20 сек.	1–3	1:40–1:130	√	—	95–100
	Лактатная система (работоспособность)	20–60 сек.	2–10	1:4–1:24	√	√	80–95
Зона интенсивности	Тип тренировки	Продолжительность повторения	Кол-во повторений	Перерыв на отдых (соотношение работы и отдыха)	Концентрация молочной кислоты (ммоль)	% максимального сердечного ритма	% максимального потребления кислорода
3	Максимальное потребление кислорода	1–6 мин.	8–25	1:1–1:4	6–12	98–100	95–100
4	Тренировка анаэробного порога	1–10 мин.	3–40	1:0.3–1:1	4–6	85–95	80–90
5	Тренировка аэробного порога	10–120 мин.	– (постоянное устойчивое состояние)		2–3	75–80	60–70
6	Аэробная компенсация	5–30 мин.	– (постоянное устойчивое состояние)		2-3	55–75	45–60

ленного этапа тренировки. Ниже приведен краткий анализ зон интенсивности, в котором рассматриваются некоторые особенности каждого типа тренировки энергетических систем. Тренеры в индивидуальных видах спорта обычно больше знают об использовании зон интенсивности во время тренировки спортсмена, нежели тренеры в командных видах спорта. Методология использования зон интенсивности в процессе тренировки при занятиях любым видом спорта определяет эффективность и результат тренировки.

Зона интенсивности 1

Тренировка анаэробной алактатной системы является тренировкой энергетической системы для занятий всеми видами спорта, в которых анаэробная алактатная система является доминирующей, и цель данной тренировки состоит в развитии скорости и резкости. Для того чтобы извлечь пользу из тренировки в зоне интенсивности 1, спортсмены должны использовать очень короткие (длительностью не более 8 секунд), быстрые или резкие повторения или технические и тактические упражнения. Для достижения данной цели необходимо спланировать интенсивность специфических упражнений на уровне 95 процентов максимальной работоспособности с достаточно продолжительным перерывом на отдых для полного восстановления источника энергии (креатинфосфата).

Основная задача такой тренировки состоит в развитии ускорения, максимальной скорости, скорости первых шагов, быстроты реакции, а также в быстром, но непродолжительном выполнении технических и тактических упражнений за счет энергии АТФ и креатинфосфата (КФ) в мышцах. Для полного восстановления уровня КФ в мышцах спортсмену требуются продолжительные перерывы для отдыха. Если условие продолжительного отдыха не соблюдается, как это часто бывает в некоторых командных видах спорта и видах боевых искусств, КФ восстанавливается не полностью. В результате основным источником энергии становится анаэробный гликолиз (при коротких дистанциях происходит переход от алактатной работоспособности к лактатной мощности). В такой ситуации значительно увеличивается выработка молочной кислоты, что заставляет спортсмена останавливать или замедлять действие (в худшем случае возникает риск получения травмы).

У неопытных спортсменов резкий рост выработки молочной кислоты зачастую сопровождается чувством дискомфорта и жесткости в мышцах, а также снижением интенсивности работы. Этих последствий можно избежать, если обеспечить полное восстановление, которое обычно требует отдыха продолжительностью в одну минуту на каждую секунду максимального усилия между ускорением или скоростными повторениями или отдыха продолжительностью от трех до восьми минут между комплексами максимальной силы (в зависимости от процента повторного максимума, а также веса тела спортсмена, силы и нервно-мышечной эффективности). В качестве одного из способов восстановления между комплексами также может использоваться легкая растяжка или массаж мышц, подвергшихся воздействию нагрузки.

Зона интенсивности 2

Тренировка лактатной системы повышает работоспособность спортсмена во время лактатной нагрузки, а также способность спортсмена выдерживать накопление молочной кислоты. Данная тренировка наиболее полезна для быстрых повторений продолжительностью от 15 до 90 секунд. Наиболее высокий уровень образования молочной кислоты может происходить в результате выполнения высокоинтенсивных повторений продолжительностью 40–50 секунд, при этом максимальная скорость накопления молочной кислоты происходит во время предельного усилия в промежуток времени с 12 по 16 секунду. Выработка энергии во время лактатной нагрузки улучшается за счет увеличения количества метаболических ферментов лактатной энергетической системы, а также адаптации нервной системы. В действительности, работоспособность при лактатной нагрузке (продолжительностью 10–20 секунд) имеет более существенные ограничения, оказывающие влияние на возможность нервной системы поддерживать передачу нервных импульсов к мышцам, в сравнении с метаболическими причинами (Vittori, 1991).

С другой стороны, устойчивость в отношении молочной кислоты повышается в результате непрерывного удаления молочной кислоты из кровотока скелетной мускулатурой. Недавние исследования показали, что количество ферментов, переносящих молочную кислоту, увеличивается пропорционально повышению интенсивности тренировки (Bonen, 2001). Способность удаления молочной кислоты из кровотока и ее переноса к волокнам медленно сокращающихся мышц для использования энергии является адаптационной реакцией, которая задерживает наступление утомления и улучшает результативность при занятиях видами спорта, требующими устойчивости к воздействию молочной кислоты.

Результативность спортсмена повышается на более продолжительный период времени, если осуществляется тренировка нервной системы для поддержки передачи нервных импульсов на время лактатной нагрузки или если спортсмен может выдерживать боль, возникающую в результате ацидоза (высокая концентрация молочной кислоты в крови). Таким образом, целью тренировки в зоне интенсивности 2 являются адаптация к нервному напряжению, вызванному продолжительной нагрузкой при максимальной интенсивности, устойчивость к воздействию

кислотного эффекта, возникающего вследствие накопления молочной кислоты, уменьшение воздействия молочной кислоты, повышение скорости удаления молочной кислоты из работающих мышц и увеличение физиологической и психологической устойчивости к боли во время тренировок и соревнований.

Тренировка для зоны интенсивности 2 включает следующие три разновидности:

- 1. Краткосрочная лактатная мощность:** проводится серия краткосрочных повторений или упражнений с максимальной или близкой к максимальной интенсивностью (продолжительностью от 3 до 10 секунд) с непродолжительными перерывами на отдых (от 15 секунд до 4 минут, в зависимости от продолжительности нагрузки, количества повторений и относительной интенсивности), после которых молочная кислота только частично выводится из системы. Физиологические последствия данного типа тренировки выражаются в устойчивости спортсмена к повышенному уровню молочной кислоты при выработке повышенной анаэробной мощности в условиях максимального ацидоза. Данный метод зачастую используется по мере приближения соревновательного сезона и начала работы систем спортсмена на максимальном уровне.
- 2. Долгосрочная лактатная мощность:** проводится серия долговременных повторений с максимальной или близкой к максимальной интенсивностью (продолжительностью от 10 до 20 секунд), при которой лактатная энергетическая система работает на максимальном уровне производства энергии. Данный метод является одним из наиболее высоких стресс-факторов для нервно-мышечной системы. Поэтому для повторения аналогичного качества работы спортсмен должен отдыхать в течение весьма продолжительного периода времени (от 12 до 30 минут, в зависимости от работоспособности спортсмена и количества повторений), что способствует полному удалению молочной кислоты и восстановлению центральной нервной системы. При недостаточной продолжительности отдыха восстановление является неполным, и риск получения травмы возрастает.
- 3. Лактатная емкость:** проводится серия долговременных повторений при высокой интенсивности (продолжительностью от 20 до 60 секунд), в результате которой образуется большое количество молочной кислоты (свыше 12 миллимоль). Для повторения аналогичного качества работы спортсмен должен отдыхать в течение периода времени средней продолжительности (от четырех до восьми минут, в зависимости от продолжительности нагрузки, количества повторений и относительной интенсивности), что способствует практически полному удалению молочной кислоты. При недостаточной продолжительности отдыха восстановление является неполным, и наблюдается сильный ацидоз. В таких условиях спортсмен вынужден уменьшать скорость выполнения повторений или упражнений ниже необходимого уровня. Соответственно, спортсмен не достигает запланированного результата в ходе тренировки, то есть, он не способен выдерживать накопление молочной кислоты. Скорее всего, окажется, что спортсмен тренирует аэробную систему.

С психологической точки зрения цель тренировки лактатной устойчивости состоит в преодолении болевого порога спортсмена. Тем не менее данный тип тренировки не следует использовать чаще двух раз в неделю, поскольку при таких тренировках спортсмен испытывает критический уровень утомления. Чрезмерные тренировки могут привести к нежелательному травматизму, перенапряжению и перетренированности спортсмена.

Зона интенсивности 3

Результатом тренировки способности максимального потребления кислорода являются физиологические адаптации, такие как увеличение объема плазмы крови, систолического объема сердца

и сердечного выброса, капилляризация и, в конечном итоге, максимальное потребление кислорода. Иными словами, данные адаптации вызывают повышение эффективности транспортировки и использования кислорода, что очень важно, поскольку во время тренировок и соревнований оказывается давление как на центральную нервную систему (включая сердце и легкие), так и на периферийную нервную систему (включая мышцы, капилляры и митохондрии). Таким образом, улучшение транспортировки кислорода к мышечным клеткам (и в особенности повышение эффективности использования кислорода) является залогом улучшения результативности при занятиях теми видами спорта, в которых аэробная система является доминирующей или играет очень важную роль.

Для достижения указанных эффектов требуется продолжительность периода тренировки от одной до шести минут при максимальном потреблении кислорода на уровне 90–100 процентов (более высокая интенсивность для более коротких повторений и меньшая интенсивность для более длительных повторений). Количество повторений, выполняемых за одну тренировку, зависит от определенной продолжительности соревнования: чем больше продолжительность, тем меньше количество повторений (продолжительных). Таким образом, в течение определенной тренировочной сессии спортсмен может извлечь одинаковую пользу от выполнения, например, шести повторений длительностью по три минуты каждое при 100-процентном максимальном потреблении кислорода или восьми повторений длительностью по пять минут каждое при 95-процентном максимальном потреблении кислорода. Данная зона является очень популярной в видах спорта, где чередуются высокоинтенсивное движение и отдых между сменами (например, в хоккее).

Зона интенсивности 4

Тренировка анаэробного порога относится к интенсивности работы, при выполнении которой скорость распространения молочной кислоты в крови аналогична скорости ее удаления (от 4 до 6 миллимоль). Целью тренировки в данной зоне является увеличение интенсивности, при которой достигается показатель скорости в 4 миллимоль (т.е. увеличение анаэробного порога) для того, чтобы спортсмен мог поддерживать интенсивность работы без чрезмерного накопления молочной кислоты.

Во время данной тренировки используются более короткие повторения продолжительностью от одной до шести минут при максимальном потреблении кислорода в диапазоне 85–90 процентов, при максимальном сердечном ритме в диапазоне 92–96 процентов и несколько более продолжительными перерывами для отдыха между сериями (соотношение нагрузки и отдыха 1:0,5 и 1:1). В результате стимулируется анаэробный обмен веществ без существенного повышения производства молочной кислоты. Данный эффект также может быть достигнут при более длительных повторениях, например, при выполнении от пяти до семи повторений продолжительностью 8–15 минут с максимальным потреблением кислорода в диапазоне 80–85 процентов, максимальном сердечном ритме в диапазоне 87–92 процентов и при соотношении нагрузки и отдыха 1:0,3 и 1:0,5.

Зона интенсивности 4 зачастую используется в сочетании с зоной интенсивности 2 (в пределах микроцикла), когда спортсмен тренирует тело для устойчивости к накоплению молочной кислоты при пороговой величине накопленного лактата. Следует помнить, что при отсутствии нового физиологического барьера спортсмен не способен на сверхкомпенсацию или повышение физической результативности, превышающей предыдущий уровень адаптации.

Зона интенсивности 5

Целью тренировки аэробного порога является увеличение аэробной работоспособности спортсмена, которая очень важна для многих видов спорта, в особенности для тех спортивных дисциплин, в которых подача кислорода является фактором, ограничивающим результативность. При-

мерами таких видов спорта является бег на средние и длинные дистанции, плавание и гребля. Данный тип тренировки повышает функциональную эффективность кардиореспираторной системы и обеспечивает четкую работу метаболической системы, а также формирует устойчивость спортсмена к продолжительному напряжению.

По аналогии с другими зонами интенсивности при тренировке в данной зоне очень важную роль играет поддержание водного баланса в организме. Результатом несоответствующего водного баланса в организме может быть снижение кожного кровотока и потоотделения, что, в свою очередь, снижает теплоотдачу и может привести к гипертермии (Coyle, 1999). Данный эффект, безусловно, может катастрофически ухудшать результативность ввиду нарушения сердечного выброса, систолического объема сердца и притока крови к работающим мышцам.

Целью тренировки аэробного порога является увеличение аэробной способности за счет большого объема работы, выполняемого без перерыва в равномерном темпе или в виде серии длительных повторений (продолжительностью более 10 минут) в среднем и высоком темпе (при этом концентрация молочной кислоты достигает 2–3 миллимоль, а сердечный ритм составляет 130–150 ударов в минуту). Подготовительный этап является идеальным временем для повышения аэробной способности спортсменов.

Спортсмены, занимающиеся командными видами спорта, единоборствами и видами спорта, где используются ракетки, лучше реагируют на нетрадиционные формы тренировок, отличные от простых, продолжительных забегов на длинные дистанции. Для данных видов спорта подходят тренировки в виде повторений с перерывами в составе общей подготовки и специфические высокоинтенсивные тактические упражнения в течение второй части подготовительной стадии. С другой стороны, спортсмены, участвующие в забегах или заездах на длинные дистанции, должны прибегать к тренировке аэробного порога даже во время соревновательной стадии, ведь подобным образом они продолжают поддерживать физиологическую среду, использующую свободную жирную кислоту в качестве источника энергии.

Зона интенсивности 6

Тренировка аэробной компенсации способствует восстановлению спортсменов после соревнований и высокоинтенсивных тренировок, характерных для зон интенсивности 2 и 3. Если конкретной целью является удаление метаболитов из системы, а также восстановление скорости и регенерация, необходимо планировать тренировки с очень низкой интенсивностью (максимальное потребление кислорода 45–60 процентов).

Высокоинтенсивная тренировка на выносливость является необходимой составляющей адаптации и улучшения результативности. Тем не менее, напряженные упражнения зачастую оказывают негативное воздействие на организм еще до того, как он может восстановиться и стать сильнее. Способствовать восстановлению и регенерации помогают активные методики восстановления, такие как езда на велосипеде или бег в течение 5–20 минут с 50-процентной максимальной нагрузкой.

И наоборот, если за напряженной тренировкой на выносливость следует статичный отдых (например, в положении лежа или сидя), восстановление систем тела и удаление побочных продуктов тренировки может затянуться. Восстановление и регенерация замедляются вследствие повышения уровня кортизола плазмы и адреналина, а также понижения уровня белых кровяных клеток и катализаторов иммунной системы, таких как нейтрофилы и моноциты (Hagberg и др., 1979; Jezova и др., 1985; Wigernaes и др., 2001).

Установлено, что активное восстановление (наряду с соответствующим питанием после воздействия нагрузки) предотвращает повышение уровня кортизола и адреналина, блокирует сокращение количества белых кровяных клеток и замедляет сокращение количества нейтрофилов и моноцитов (Hagberg и др., 1979; Jezova и др., 1985; Wigernaes и др., 2001). Иными словами,

активное восстановление повторно запускает работу иммунной системы по завершении напряженной тренировки, что, в свою очередь, обеспечивает ускоренное восстановление организма.

Таким образом, по окончании тренировки сложная часть работы завершается, но спортсменам, которые готовы идти на жертвы ради совершенствования и адаптации, следует посвятить тренировке еще 15–20 минут для стимулирования восстановления. Если этого не сделать, процесс восстановления замедлится и во время следующей тренировки спортсмен ощутит на себе негативные последствия этого, при этом возрастет риск перетренированности и травматизма. Во время наиболее сложных тренировочных недель зона интенсивности 6 может использоваться до трех раз, иногда в сочетании с другими зонами интенсивности (в данном случае – в конце тренировки).

Рассмотренные шесть зон интенсивности для тренировки энергетических систем применяются не только для спортсменов, которые принимают участие в соревнованиях, требующих высокого уровня выносливости, но также и для спортсменов, занимающихся командными видами спорта, единоборствами и видами спорта, в которых применяются ракетки. Данные категории спортсменов также могут извлечь существенную выгоду от развития специальных физических возможностей при использовании данной методики тренировок. В данных видах спорта три энергетические системы используются в определенной пропорции. Таким образом, спортсмену следует должным образом тренировать ту часть энергетических систем, которая является наиболее характерной для определенного вида спорта, при помощи особых технических и тактических упражнений, разработанных с использованием знаний об интенсивности и продолжительности работы шести зон интенсивности.

Например, для тренировки анаэробной алактатной системы спортсменам не следует планировать лишь краткосрочные спринтерские забеги на максимальной скорости, ведь они также могут извлечь для себя несомненную пользу за счет использования краткосрочных, но очень быстрых технических и тактических упражнений. Чем ближе технические и тактические навыки к тем, что используются в данном конкретном виде спорта, тем лучше будет проходить адаптация.

Следует обратить особое внимание на тренировки в зоне интенсивности 5, которые традиционно включают в себя бег на длинные дистанции в медленном темпе. При использовании технических и тактических упражнений с пониженной интенсивностью, характеризующихся длительностью, количеством повторений и перерывами на отдых, как видно из таблицы 3.3, спортсмены показывают более высокие результаты, и их реакция на упражнения является более позитивной.

Тренировка в зоне интенсивности 6 (аэробная компенсация) обычно проводится после игры, турнира или тренировки, сопровождающейся очень высокой нагрузкой. Компенсационный положительный эффект достигается благодаря продолжительным техническим упражнениям низкой интенсивности, в особенности, если тренировка носит развлекательный характер и сопровождается психологической расслабленностью и использованием физиотерапевтических методик, таких как массаж и растяжка.

Как объединить силовую тренировку и тренировку энергетических систем

Итак, после того как мы рассмотрели шесть зон тренировки энергетических систем, пришло время объединить их с программами силовых тренировок для каждого вида спорта. В последующих разделах будут рассмотрены примеры, основой которых будут являться два типа планирования: годовой план и микроциклы. Данные виды планирования являются наиболее важными и практически ориентированными в методологии тренировочного процесса. Микроциклы и годовые планы будут более подробно рассмотрены в главе 9 и главе 10, соответственно.

Годовой план

Тренировка – это достаточно сложный процесс, поскольку при занятиях отдельно взятым видом спорта требуется определенное количество времени для того, чтобы спортсмен сумел развить в себе целый ряд способностей, включая технические и тактические навыки, скорость, выносливость, силу, мощност, ловкость и быстроту, а также сумел установить социальные и психологические отношения. Цель спортсмена состоит в том, чтобы объединить сложные тренировочные элементы для обеспечения максимального результата и восстановления после соревнований и тренировок. Решение данного вопроса представлено на рисунках 3.2–3.9, на которых показано применение силовой тренировки и тренировки энергетических систем в составе различных годовых планов и микроциклов. В целом, тренировка энергетических систем проходит путь от подготовительного до соревновательного этапа, соответственно, оптимальная адаптация достигается в нужное время в период проведения главных соревнований. Улучшения возможны только в случае увеличения адаптации от года к году.

На рисунке 3.2 показан годовой план, используемый баскетбольной командой колледжа, но подобная модель также может использоваться как основа для разработки годовых планов тренировки применительно к другим командным видам спорта. В первых двух строках указаны месяцы года и определенные этапы тренировок баскетбольной команды колледжа. В следующих двух строках приведена периодизация процесса развития силы, выносливости и скорости. В соответствии с рисунком, предлагаются следующие этапы периодизации для процесса развития силы: анатомическая адаптация, максимальная сила и трансформация максимальной силы в мощност и выносливость, характерные для конкретного вида спорта, что, в свою очередь, развивает ловкость и скорость.

Порядок перечисления зон энергетических систем для каждой стадии тренировки отражает то значение, которое придается каждой энергетической системе. Например, в течение первых двух микроциклов предлагается больший объем нагрузки для зоны интенсивности 4 (тренировка анаэробного порога) по сравнению с зоной интенсивности 3.

Переход от аэробных тренировок (зоны интенсивности 3 и 4) к тренировкам на устойчивость к воздействию молочной кислоты и тренировкам анаэробной алактатной системы (зона 1, уско-

Месяц периодизации	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь
Этап тренировки	Подготовительный				Соревновательный						Переходный	
Периодизация развития силы	АА	МС	М, СВ		Поддержка, МС, М, СВ						Компенсация	
Периодизация развития выносливости и скорости (зоны тренировки энергетических систем)	Нед. 1 и 2: 4,3 Нед. 3 и 4: 3 Нед. 5 и 6: 3,2	3, 2, 1, 6	2, 1, 3, 6		2, 1, 3, 6						5	

Условные обозначения:

АА – анатомическая адаптация и МС – максимальная сила, М – мощност и СВ – силовая выносливость.

Рис. 3.2. Предлагаемый порядок объединения силовой тренировки и тренировки энергетических систем в составе годового плана баскетбольной команды колледжа.

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

рение, скорость и ловкость) должен происходить по мере естественного прохождения этапов годового плана, начиная с подготовительного этапа и заканчивая соревновательным этапом. В ходе каждого тренировочного этапа зоны интенсивности расставляются в порядке приоритетности, и основной целью всегда является первая зона интенсивности.

На начальной стадии подготовительного этапа (июль и начало августа) могут использоваться неспецифические методики тренировки. Тем не менее, начиная со второй половины августа, на первый план выходят специальные упражнения. Тренер должен разработать специальные упражнения, направленные на тренировку определенных зон интенсивности в рамках подготовки к соревновательному этапу (зоны интенсивности 1, 2, 3).

В отличие от командных видов спорта, для большинства индивидуальных спортивных дисциплин, приоритетом в которых является выносливость, составляется годовой план, который включает в себя один или два пика формы:

1. Годовой план с одним пиком формы (см. рисунок 3.3). Данный план подходит для таких видов спорта, как бег на длинные дистанции, академическая гребля, лыжные гонки, троеборье, шоссейные велогонки, марафон, гребля на каноэ и конькобежный спорт. В данном плане осуществляется периодизация объединения силовой тренировки и тренировки энергетических систем с целью обеспечения оптимальных результатов во время соревновательного этапа (месяцы с 8-го по 11-й или с мая по август для стран северного полушария). Первая переходная стадия (Т) длится одну неделю, в то время как продолжительность второй переходной стадии составляет четыре недели.
2. Годовой план с двумя пиками формы (см. рисунок 3.4). Данный план подходит для таких соревнований, как турниры на открытых площадках и в помещениях (например, в легкой атлетике) или зимние и летние турниры (например, в плавании). Соответственно, осуществляется периодизация силовых и энергетических тренировок с целью выхода на пик формы в течение двух соревновательных этапов.
3. Продолжительность первого переходного этапа составляет две недели. Также может быть запланирован однедельный переходный этап после тренировки на максимальную силу в течение каждого из двух подготовительных этапов. В некоторых видах спорта, таких как бег на средние и длинные дистанции в легкой атлетике, второй подготовительный этап

Макроцикл	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Этап тренировки	Подг.		П	Подг.				Соревн.			П	
Периодизация развития силы	АА	МС (60–70% повт. макс.)		МС (70–80% повт. макс.), ДМВ		Подд: МС (70–80% повт. макс.), ДМВ		Подд: МС (70–80% повт. макс.), ДМВ			АА	
Периодизация развития выносливости (зоны тренировки энергетических систем)	5, 4		5	4, 5, 3		3, 4, 2, 5, 6		3, 4, 2, 6			5	

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, подд. – этап поддержки, ДМВ – долгосрочная мышечная выносливость, МС – максимальная сила, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 3.3. Предлагаемый годовой план для видов спорта на выносливость с одним пиком формы (одним основным соревновательным этапом)

Месяц периодизации	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.
Этап тренировки	Подг. 1			Соревн. 1			П	Подг. 2	Соревн. 2			П
Периодизация развития силы	АА	МС (70–80% повт. макс.)	МВ	Подд.: МС (70–80% повт. макс.), МВ			АА	МС (70–80% повт. макс.)	Подд.: МС (70–80% повт. макс.), ДМВ			АА
Периодизация развития выносливости (зоны тренировки энергетических систем)	5, 4		3, 2, 5, 4, 6	2, 3, 5, 4, 6			5	3, 2, 5, 4, 6	2, 3, 5, 4, 6			5

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, МВ – мышечная выносливость (СМВ или ДМВ в зависимости от состязания), МС – максимальная сила и П – переходный этап.

Рис. 3.4. Предлагаемый годовой план для индивидуальных видов спорта на выносливость с двумя пиками формы

(подг. 2) является менее продолжительным. В данном случае спортсменам следует тренировать базу аэробной выносливости в течение подготовительного этапа 1 и поддерживать ее во время первого соревновательного этапа (соревн.1). В противном случае, результаты в конце соревновательного этапа 2, на который приходится основные турниры, будут ухудшаться.

Как можно заметить, предлагаемые типы интенсивности тренировок, указанные на рисунках 3.3 и 3.4, не включают в себя зону интенсивности 1 (тренировка анаэробной алактатной системы). Для североамериканских специалистов отсутствие данной зоны интенсивности может показаться удивительным, поскольку они рассматривают скоростную тренировку (т.е. тренировку анаэробной алактатной системы) в качестве чрезвычайно важной составляющей хорошего результата в тех видах спорта, в которых аэробная система является доминирующей. Тем не менее для таких видов спорта, как шоссейные велогонки, троеборье, бег на длинные дистанции, лыжные гонки, марафоны и полумарафоны, тренировка скорости в период времени от 1 до 10 секунд не оказывает существенного влияния на итоговый результат.

Таким образом, залогом успешного выступления в аэробных видах спорта являются не тренировки на высокой скорости, типичные для зоны интенсивности 1, а развитие *средней* скорости в зонах интенсивности 3–5. Кроме того, тренировка для зоны интенсивности 1, которая зачастую планируется до начала основных соревнований, является очень напряженной как с физиологической, так и с психологической точки зрения. В результате спортсмен начинает соревнование с нежелательным остаточным утомлением мышц и нервной системы. Соответственно, вместо напряжения зоны интенсивности 1 для спортсмена лучше заняться осмысленной силовой тренировкой с целью увеличения скорости и построения рационального бега.

С другой стороны, при беге на средние дистанции зона интенсивности 1, наряду с силовой тренировкой, является очень важной составляющей увеличения максимальной скорости. При этом, однако, даже в этом случае напряжение в зонах интенсивности 2, 3 и 4 должно быть в определенной пропорции большим, чем в зоне интенсивности 1, поскольку устойчивость к молочной кислоте, аэробная мощность и уровень анаэробного порога в подобных соревнованиях играют очень важную роль.

На рисунке 3.5 представлен годовой план для контактных видов спорта, таких как спортивные единоборства, бокс и борьба. Поскольку даты соревнований для каждого вида спорта могут отличаться, месяцы года пронумерованы, но не поименованы. Предлагается годовой план в три цикла, предназначенный для тренировок с целью подготовки к трем основным соревнованиям. План представлен в сокращенной и достаточно сложной форме, поскольку для определения основ

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Месяц периодизации	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Этап тренировки	Подг. 1			Со-ревн. 1	П	Подг. 2		Со-ревн. 2	П	Подг. 3		Со-ревн. 3	П
Периодизация развития силы	АА	МС	М, СВ	Подд.: М, МВ	АА	МС	М, МВ	Подд.: М, МВ	АА	МС	М, МВ	Подд.: М, МВ	АА
Периодизация развития выносливости и скорости (зоны тренировки энергетических систем)	4, 5	3, 2, 1, 6		3, 2, 5, 1	5	3, 2, 1, 6		3, 2, 5, 1	5	3, 2, 1, 6		3, 2, 5, 1	5

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, СВ – силовая выносливость, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 3.5. Предлагаемый годовой план для объединения силовой тренировки и тренировки энергетических систем в контактных видах спорта

тренировочного процесса требуется много времени. Поэтому, по возможности, первый цикл должен быть более продолжительным для того, чтобы посвятить больше времени формированию тренировочной базы для улучшения технических навыков.

Микроцикл

Объединение силовой тренировки и тренировки энергетических систем необходимо не только для годового плана, но также для микроциклов. Рассмотрим два следующих примера. Первый пример, показанный на рисунке 3.6, иллюстрирует недельный микроцикл для видов спорта, в которых применяются ракетки. Данный микроцикл применим и в отношении контактных видов спорта и единоборств.

В течение каждого из тренировочных дней, указанных на рисунке 3.6, преследуются различные технические или тактические цели, а также используются различные типы силовых тренировок, необходимых для данного вида спорта. В составе всех технических и тактических сессий должны присутствовать специальные упражнения, соответствующие физиологии каждой зоны интенсивности. Иными словами, тренерам по силовой и физической подготовке сле-

	Понед.	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Субб.	Воскр.
Тип тренировочной сессии	Технико-тактическая	Технико-тактическая	Тактическая	Технико-тактическая	Тактическая	Выходной	Выходной
Периодизация развития силы	МС, М	СВ	–	МС, М	СВ		
Периодизация развития выносливости и скорости (зоны тренировки энергетических систем)	1	2, 3, 6	4	1, 2, 6	3, 5		

Условные обозначения: МС – максимальная сила, М – мощность, СВ – силовая выносливость.

Рис. 3.6. Предлагаемый вариант интегрирования и чередования энергетических систем и силовых тренировок в составе микроцикла для видов спорта, в которых используются ракетки

дует добиваться специфической адаптации путем применения специальных упражнений для каждой зоны интенсивности.

В качестве примера может быть рассмотрена зона интенсивности 3. Использование специальных упражнений для периода продолжительностью от одной до шести минут приносит больше пользы для адаптации спортсмена, чем пробежка продолжительностью от одной до шести минут с требуемым уровнем интенсивности. Если продолжительность и интенсивность подгоняются под технические и тактические упражнения, в особенности начиная со второй части подготовительного этапа, уровень специфической адаптации будет намного превышать уровень адаптации, достигнутый в результате проведения неспецифических типов тренировки. Планирование неспецифических тренировок должно осуществляться, как правило, на начальной стадии подготовительного этапа. По мере приближения соревнований на первый план должны выходить специальные упражнения. Следовательно, для единоборств следует учитывать продолжительность и количество раундов (как во время боя, так и на протяжении турнира) и для оптимальной подготовки спортсменов использовать во время тренировки как более короткие раунды с повышенной средней интенсивностью, так и более продолжительные раунды.

Тренировка в понедельник включает в себя технические и тактические упражнения и зону интенсивности 1 (тренировка алактатной системы). Поскольку при выполнении данных упражнений подвергается нагрузке анаэробная алактатная система, в ходе предлагаемой силовой тренировки развивается мощность и максимальная сила. В ходе тренировки во вторник задействуется специфическая лактатная мощность или способность, которая соответствует тренировке силовой выносливости в спортзале. Основное преимущество данной стратегии состоит в том, что при тренировке на выносливость также подвергается нагрузке лактатная система, в результате чего обеспечивается аналогичная скорость восстановления после тренировки. Совмещение зон интенсивности 2 и 3, например, с максимальной силой было бы ошибочным с точки зрения физиологии, поскольку скорости восстановления и регенерации каждой системы различаются. Для более быстрого восстановления в перерыве между упражнениями тренировка зоны интенсивности 6 (аэробная компенсация) планируется в конце упражнения.

Для смены энергетических систем и, соответственно, стимуляции восстановления и регенерации между тренировочными днями для каждой системы программа тренировки в среду направлена на работу с другой энергетической системой – аэробной. Основным приоритетом тренировки в четверг является анаэробная система, в то время как пятничная программа начинается со специальных тактических упражнений с переходом к аэробной мощности, и на завершающей стадии – к работе при низкой интенсивности на уровне аэробного порога. По окончании пятничной тренировочной сессии предлагается провести тренировку на выносливость с большим количеством повторений (две или три серии по 30 повторений).

Второй пример, показанный на рисунке 3.7, разработан для аэробных видов спорта, таких как бег на длинные дистанции, плавание, шоссейные велогонки и лыжные гонки.

Каждый из шести тренировочных дней, показанных на рисунке 3.7, преследует свои определенные цели. Например, в понедельник основной целью является тренировка аэробной выносливости для стимулирования адаптации центральной и периферической нервной системы. Спортсмены, участвующие в данных спортивных дисциплинах, должны уделять особое внимание данному элементу ввиду необходимости обеспечивать соответствующую транспортировку и использование кислорода и задействование свободной жирной кислоты в качестве источника энергии во время соревнований. Данная проблема решается за счет планирования продолжительных повторений (например, шести повторений продолжительностью по 10 минут или четырех повторений продолжительностью по 20 минут) или проведения непрерывной продолжительной аэробной тренировки. Силовая тренировка, запланированная на окончание сессии, должна задействовать ту же самую энергетическую систему, например, посредством

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

	Понед.	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Субб.	Воскр.
Тип тренировочной сессии	Аэробная	Аэробная	Лактатная и аэробная	Аэробная	Аэробная/лактатная	Аэробная	Выходной
Периодизация развития силы	ДМВ	МС (<80% повт. макс.)	–	ДМВ	–	М	
Периодизация развития выносливости и скорости (зоны тренировки энергетических систем)	4, 5	3, 6	2, 6, 5	4, 5	34, 2, 6	5	

Условные обозначения: ДМВ – долгосрочная мышечная выносливость, МС – максимальная сила и М – мощность.

Рис. 3.7. Предлагаемый вариант интегрирования силовых и метаболических тренировок в составе микроцикла для аэробных видов спорта (для поздней стадии подготовительного этапа и соревновательного этапа)

продолжительной работы на выносливость мышц (более подробное описание приведено в главе 14).

Во вторник основной целью является стимулирование максимального потребления кислорода за счет выполнения повторений продолжительностью от одной до шести минут, после которых следует компенсационная тренировка (зона интенсивности 6). Несмотря на то, что тип силовой тренировки, предлагаемый для вторника (максимальная сила ниже уровня 80 процентов повторного максимума), не соответствует доминирующей энергетической системе, на которую выпадает нагрузка в этот день, проведение данной тренировки необходимо для повышения эффективности нервно-мышечной системы с целью поддержки, например, рационального бега. В случае пренебрежения данным типом силовой тренировки (то есть, если не поддерживается максимальная сила) спортсмен не сможет поддерживать уровень выработки энергии, необходимый для достижения целевого результата в конце соревновательного этапа.

Для среды предлагается сложная программа. Она начинается с зоны интенсивности 2 для тренировки тела и разума с целью адаптации и, соответственно, развития устойчивости к боли и напряжению, вызываемых накоплением молочной кислоты, с использованием интервальной тренировки, во время которой происходит чередование высокой и низкой интенсивности при выполнении от 10 до 20 повторений продолжительностью по 60 секунд каждое. Положительный эффект от данного типа тренировки ощущается на начальном этапе забега, когда бегун выдерживает накопление молочной кислоты. За работой с зоной 2 сразу же следует работа с зоной 6, таким образом организм может получать компенсацию после физиологической и психологической нагрузки. По завершении одной 10-минутной серии в зоне 6 спортсмен может выполнить две 10-минутные серии в зоне 5, за которыми опять следует 15-минутная компенсационная тренировка (зона 6). Иногда восстановление после выполнения серии имеет даже большую значимость, чем сама серия.

В четверг вновь подвергаются нагрузке зоны интенсивности 4 и 5 для улучшения эффективности метаболической системы с использованием свободной жирной кислоты в качестве источника энергии. В конце необходимо запланировать программу силовых тренировок на долгосрочную мышечную выносливость. Более сложный план предусматривается для пятницы. Основной целью данной тренировочной сессии является адаптация спортсмена к выполнению тренировки лактатной системы (зона 2) на базе остаточного утомления, возникающего вследствие ранее проведенной тренировки анаэробного порога (зона 4). Подобное сочетание тренировок дублирует физиологическое состояние спортсмена в конце забега. И в этот раз сессия завершается 20-минутной компенсационной тренировкой (зона 6). Микроцикл завершается в субботу более

легкой аэробной тренировочной сессией (тренировка аэробного порога или зоны 5), за которой следует 20-минутная силовая тренировка.

Может показаться, что предлагается слишком большое количество силовых тренировочных сессий. На деле же, выполняемые упражнения должны быть очень специфическими, их количество должно быть максимально небольшим (т.е. от двух до четырех упражнений). Спортсмены могут заканчивать такую силовую тренировочную сессию за 15–20 минут, и это не самые большие временные затраты, принимая во внимание возможный положительный эффект для специфической адаптации.

Важность силовой тренировки для спортивных дисциплин, требующих длительной физической нагрузки

Многие спортсмены и тренеры по силовой и физической подготовке заблуждаются по поводу использования силовых и метаболических тренировок, вне зависимости от того, какое качество является приоритетным для определенного вида спорта: сила, скорость или аэробная выносливость. Некоторые из подобных заблуждений будут рассмотрены ниже.

Заблуждение: для тех видов спорта, в которых основным качеством является аэробная выносливость, не требуется проводить силовые тренировки.

Во многих подобных видах спорта, таких как бег или лыжные гонки, усилие фазы полета (отталкивание от земли для продвижения тела вперед) является важным элементом для достижения хороших результатов. Аналогичное рассуждение справедливо также и для силы, обеспечивающей движение в воде за счет работы рук при плавании; силы, прилагаемой к педали во время шоссейных велогонок; и силы, с которой весло проходит через воду при академической гребле, гребле на байдарках и каноэ. Таким образом, недостаточно полагаться лишь на специальную тренировку для улучшения результатов от года к году. Добиться улучшения скоростных характеристик можно лишь в результате приложения большей силы, противостоящей сопротивлению (которое выражается, например, в виде гравитации, снега, рельефа местности или воды).

Для того чтобы оценить важность силовой тренировки, предлагаем рассмотреть небольшой пример, связанный с бегом. На рисунке 3.3 показана периодизация силовой тренировки, необходимой для улучшения фазы полета и, как следствие, средней скорости бега. Для улучшения толчка спортсмену необходимо увеличить усилие, прилагаемое к земле. Данное увеличение возможно только в том случае, если спортсмен использует максимальную силу, как показано на рисунке 3.3.

Спортсмен может добиться указанного результата за счет четырех простых упражнений: полуприседа, обратной гиперэкстензии, подъема коленей и подъема на носки. Данные упражнения укрепляют основные мышечные группы (включая квадрицепсы и приводящие мышцы, которые в наибольшей степени задействуются при контакте с землей, а также ягодичные мышцы, мышцы задней поверхности бедра, икроножные мышцы и камбаловидные мышцы, которые в наибольшей степени задействуются в фазе полета) и адаптируют подвздошно-поясничную группу мышц для непрерывного и высокого поднятия коленей во время бега. Результатом является «отложенное стимулирование менее эффективных волокон типа II, улучшенная нервно-мышечная эффективность, трансформация быстро сокращающихся волокон типа IIx в обладающие большей устойчивостью к утомлению волокон типа IIa или усиление жесткости мышц и волокон» (Rønnestad и Mujika, 2013), что обеспечивает увеличение скорости бега.

В забегах на длинные дистанции требуется гораздо больше, нежели просто улучшение силовых характеристик шага за счет использования элементов максимальной силы. Спортсмены

должны обратить подобное улучшение в долгосрочную выносливость мышц таким образом, чтобы аналогичная сила прилагалась на протяжении всего забега. Соответственно, желаемым положительным эффектом является не скорость на начальном этапе, а увеличение *средней* скорости на протяжении всего забега. Предположим, что задействование большего количества мышечных волокон во время фазы полета повышает длину шага на 1 сантиметр. При условии, что спортсмен пробегает 50 000 шагов во время марафона, общая экономия за один забег составляет 500 метров. В зависимости от темпа спортсмена, такая разница может означать сокращение времени прохождения дистанции на полторы-две минуты!

Заблуждение: бег в гору развивает силу ног спортсменов, участвующих в дисциплинах, которые требуют длительной физической нагрузки.

Наиболее распространенным ответом на вопрос о том, зачем спортсмены, участвующие в видах спорта на выносливость, бегают в гору, является следующий: «Для того чтобы увеличить силу ног». Тем не менее деятельность, которая рассматривается в качестве силового упражнения, должна существенно увеличивать запас силы в отношении выполнения определенного действия. Справедливость вышеуказанного утверждения не доказана для бега в гору.

Спринт в гору, целью которого является увеличение мощности ускорения спортсмена (и улучшение техники ускорения), выполняется в режиме повторений. Это означает, что спортсмен бежит в гору примерно 10–50 метров (во временной зоне алактатной системы) в течение определенного периода времени, после чего трусцой или шагом возвращается на исходную позицию. Между повторениями спортсмен отдыхает в течение одной-шести минут, в зависимости от дистанции. Сложность тренировки зависит от дистанции повторения, времени прохождения дистанции и угла наклона (если угол наклона превышает 10 градусов, упражнение считается очень сложным).

С другой стороны, бег в гору в режиме интервальной тренировки оказывает значимый положительный эффект на кардиореспираторную систему. Для этого во время тренировки используются более продолжительные повторения на дистанции 25–50 метров, меньшая интенсивность и более короткие перерывы для отдыха: 4 серии по 5 повторений на дистанции 50 метров при времени прохождения, равном 60–70 процентам от лучшего времени, с перерывом для отдыха между повторениями продолжительностью 30 секунд и трехминутным отдыхом между комплексами.

Когда спортсмен бежит в гору, его сердечный ритм составляет значение в диапазоне от 160 до свыше 170 ударов в минуту. Данный уровень сердечного ритма отображает сильную стимуляцию работы сердца и показывает, что бег в гору укрепляет сердце за счет увеличения систолического объема сердца или силы, необходимой для прокачки большего количества крови к работающим мышцам. В результате к мышцам поступает больше питательных веществ и кислорода, необходимого для производства энергии. Таким образом, специфика тренировки энергетических систем распространяется, в том числе, и на бег в гору. Лучше всего использовать бег в гору как способ тренировки для развития кардиореспираторной системы, начиная со второй части подготовительного этапа по завершении развития аэробной базы.

Заблуждение: аэробная тренировка при беге на длинную дистанцию необходима для развития выносливости спортсменов, участвующих в командных видах спорта, в видах спорта, в которых применяются ракетки, в контактных видах спорта, а также в спортивных единоборствах.

Несмотря на то, что методология развития двигательных способностей спортсменов постоянно улучшается, все еще используются устаревшие методы, в особенности в плане тренировки выносливости. Тем не менее в тех видах спорта, в которых основными качествами являются скорость

и сила, аэробная выносливость играет меньшую роль (за исключением некоторых командных видов спорта, таких как футбол, лакросс и водное поло). При этом для таких видов спорта, как американский футбол, крикет, бейсбол, хоккей и баскетбол, все еще рекомендуется выполнять пробежки на длинные дистанции для развития аэробной выносливости даже несмотря на то, что данная работа не соответствует специфическим потребностям указанных видов спорта. Например, во время игры в американский футбол лайнбекер выполняет от 40 до 60 коротких ускорений продолжительностью от трех до шести секунд со временем отдыха от одной до трех минут. Бег на дистанцию в пять миль никак не повысит результативность такого игрока.

Вместо этого тренировка спортсменов, участвующих в таких видах спорта, должна осуществляться с применением интервальной методологии и выполнением работы на скорость и выносливость. Например, спортсмен может выполнять приседания с выпрыгиванием, за которыми следует ускорение, на 10–15 метров: 2 серии по 2 комплекса из 4 повторений по 15 метров с одноминутным перерывом между повторениями, трехминутным отдыхом между комплексами и пятиминутным отдыхом между сериями. На рисунке 3.8 показана программа с периодизацией целенаправленной тренировки выносливости на подготовительном этапе при подготовке спортсменов, участвующих в вышеуказанных видах спорта.

Продолжительные повторения, выполняемые во время подготовительного этапа, не являются специфическими. Тем не менее, начиная с ранней стадии подготовительного этапа, тренировки

	Общая подготовка	Ранняя специфическая подготовка	Поздняя специфическая подготовка
Периодизация развития выносливости	Аэробная выносливость	Аэробная и анаэробная выносливость	Специфическая выносливость
Тип повторений	Более продолжительные (600–400 м) в виде комплексов повторений, выполняемых на одну и ту же или ступенчато уменьшающуюся дистанцию (интенсивность изменяется в зависимости от дистанции каждого повторения). В обоих случаях интенсивность и длина дистанции изменяются каждую неделю от общих до более специфических параметров тренировки. Можно также дробить дистанцию с целью выполнения большего количества более специфических челночных забегов.	Менее продолжительные (50–200 м)	В зависимости от позиции
Зоны интенсивности	4, 3	3, 2	2, 3
Тип тренировки	Неспецифическая	Специфические технико-тактические упражнения	Развитие выносливости, специфической для позиции игрока, технико-тактические упражнения, поддержка аэробной мощности

Общий объем тренировки (общая дистанция) и дистанция повторения определяются физиологическими требованиями вида спорта и спецификой позиции спортсмена: пробегаемая дистанция, требуемый тип скорости (например, изменение направления движения, движение с остановками) и среднее количество повторений, выполняемых за игру. Интенсивность повторений определяется на основании индивидуальных характеристик, устанавливаемых по результатам ранее выполненных тестов (например, 600 метров, пробегаемых на скорости, составляющей 80 процентов от максимальной аэробной скорости).

Рис. 3.8. Предлагаемый подготовительный этап для скоростных и силовых видов спорта

должны становиться более специфическими. Оптимальное улучшение анаэробной алактатной и лактатной выносливости достигается за счет специфических технических и тактических занятий. Тренерам следует разрабатывать специфические упражнения для каждой зоны интенсивности с тем, чтобы тренировка их подопечных соответствовала физиологическим требованиям данного вида спорта и их состоянию.

Заблуждение: скоростная тренировка должна завершаться игрой или иным специфическим образом.

Напротив, скорость также можно развить за счет неспецифических методов и техник тренировки. Скорость представляет собой способность проходить определенную дистанцию в возможно более быстром темпе. Фактически, в зависимости от дистанции, пробегаемой в определенном командном виде спорта или в виде спорта, где используются ракетки, следует разграничивать тренировку на ускорение и тренировку на максимальную скорость. Во время тренировки на ускорение внимание уделяется дистанции, проходимой в течение периода времени от одной до четырех секунд, с более острыми углами между тазобедренным суставом и коленом, при этом спортсмен наклоняется вперед и в большей степени задействует квадрицепсы (мышцы, разгибающие колено). И наоборот, во время тренировки на максимальную скорость внимание уделяется дистанции, проходимой в течение периода времени от четырех до шести секунд, с более тупыми углами между тазобедренным суставом и коленом, при этом спортсмен находится в прямой позе и в большей степени задействует ягодицы и мышцы задней поверхности бедра (мышцы, разгибающие тазобедренный сустав).

Таким образом, в отношении командных видов спорта и видов спорта, где используются ракетки, в которых продолжительность большей части рывков не превышает пяти секунд, уместнее говорить о тренировке ускорения (а не о тренировке скорости). В некоторых других видах спорта, таких как единоборства и бокс, скорость представляет собой способность быстро выполнять атакующее действие (например, удар кулаком) или быстро реагировать на аналогичное действие, осуществляемое соперником. В обоих случаях скорость включает в себя как компонент силы, так и компонент мощности. Для обоих случаев справедливо рассуждение о том, что спортсмен не может быть быстрым, если он не силен. Таким образом, скорость может быть увеличена за счет силовой тренировки.

Факт увеличения скорости за счет применения стандартных средств и методик тренировки, направленных на развитие силы и мощности, связан с возможностью развития скорости в сравнении с выносливостью. На самом деле, гораздо проще развить выносливость, чем скорость, которая в большей степени закладывается на генетическом уровне. По этой причине спортсмены, для которых долгосрочная выносливость играет важную роль, выполняют специфические тренировки до 90 процентов годового тренировочного времени, и это означает, что большую часть тренировок данные спортсмены уделяют бегу, гребле, плаванию или езде на велосипеде. С другой стороны, спортсмены-скоростники выполняют большой объем общей работы для увеличения силы и мощности, что, в свою очередь, способствует увеличению скорости.

Скорость можно развивать посредством двух основных тренировочных стадий (см. рисунок 3.9). Специфическая скорость (в различных направлениях, с переменной направленности и т.д.) развивается с использованием продолжительных перерывов для отдыха между повторениями (одна минута на каждые 10 метров, которые спортсмен пробегает в повторениях). Следует начинать с ускорения на короткой дистанции (10–20 метров) и постепенно увеличивать дистанцию до 30, 40 и в конце концов до 50 метров. При определении максимальной дистанции, пробегаемой в каждом виде спорта или на позиции игрока, в первую очередь следует принимать во внимание диапазон дистанций, пробегаемых во время соревнований по определенному виду спорта. В большинстве видов спорта требуется выполнять многочисленные ускорения продолжительно-

Тренировка энергетических систем организма

Периодизация развития силы		Общая подготовка			Специфическая подготовка	
		АА	МС	МС	МС (подд.), М	МС (подд.), СВ
Периодизация развития скорости	Неспецифическая	–	–	Ускорение (в гору и на равнине)	Ускорение (на равнине), максимальная скорость, быстрота, ловкость	–
	Специфическая	–	–	–	–	Действие-реакция, быстрое изменение направления движения, ловкость при движении с остановками, максимальная скорость в различных направлениях

Условные обозначения: подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность и СВ – силовая выносливость.

Рис. 3.9. Объединение силовой и скоростной тренировки

стью от одной до четырех секунд на дистанции 5–30 метров, но при необходимости тренировки максимальной скорости максимальная продолжительность повторений должна быть от четырех до шести секунд или 30–50 метров.

Еще одним существенно важным элементом является форма спортсмена во время повторения. Если форма (техника бега) ухудшается к концу повторения, это означает, что спортсмену не хватает мощности для продолжения высококачественной скоростной тренировки. Еще одним признаком того, что дистанция превышает физические возможности спортсмена, является жесткость во время бега (напряженные мышцы лица, гримасы или жесткие и поднятые плечи).

Скорость нанесения удара в единоборствах и контактных видах спорта можно развить путем использования тренировочного оборудования, такого как фитболы и набивные мячи. Можно также выполнять периодизацию тренировочной программы таким образом, чтобы на начальном этапе использовались большие веса с постепенным снижением по мере приближения к соревновательному этапу. Данный метод позволяет максимизировать максимальную скорость во время атакующих действий. Следует избегать использования утяжелителей для запястий и голеней, так как они нарушают характеристику движений, поскольку их вектор силы (гравитация) перпендикулярен общему вектору силы атакующего действия, который направлен вперед, а не вниз.

При интегрированном использовании силовая тренировка и тренировка энергетических систем организма могут оказывать существенное влияние на физиологическую адаптацию спортсмена к данному виду спорта. Для разработки и внедрения специфических программ тренеры по силовой и физической подготовке должны тонко понимать принципы действия основных энергетических систем, суть этапов тренировок и, конечно же, практического применения зон интенсивности. В качестве общего правила определим, что каждая тренировочная сессия должна включать в себя виды деятельности, обеспечивающие нагрузку на одну и ту же энергетическую систему. Данный подход побуждает тело тренировать одну систему за один раз, оставляя остальные системы свободными для других тренировочных дней.

Кроме того, тренировку с задействованием зоны интенсивности лучше всего использовать в сочетании со специфическими техническими и тактическими упражнениями. В продолжение ранних и средних стадий подготовительного этапа следует использовать традиционные методы метаболической тренировки для повышения анаэробного порога или максимального потребления кислорода. Тем не менее по мере приближения соревновательного этапа спортсменам необходимо объединять тренировку энергетических систем с использованием специальных упражнений и типом силовой подготовки (например, типом подготовки, направленным на развитие силовой и мышечной выносливости), специфического для определенного вида спорта.

4

Утомление и восстановление

Тренировочный процесс представляет собой «комплекс искусственных стимулов, воздействующих на тело для достижения морфофункциональных адаптаций» (Верхошанский). Тем не менее структурные и функциональные адаптации не могут быть реализованы в полной мере, когда большая часть энергии тела направляется на тренировку. Для того чтобы произошла адаптация, в программах тренировок следует чередовать периоды работы и отдыха (например, планирование разгрузочной недели в конце макроцикла) и различные уровни интенсивности в течение микроцикла, и одновременно избегать повышения тренировочных нагрузок. Благодаря этому создается хороший баланс отдыха и нагрузки, а также предотвращается накопление остаточного утомления или «внутренней нагрузки».

Для улучшения результатов следует предусматривать достаточно высокую тренировочную нагрузку с целью стимулирования адаптации, но если спортсмен подвергается чрезмерным нагрузкам или пренебрегает необходимым отдыхом, у него снижается способность адаптироваться к тренировкам и продвигаться вперед. При отсутствии адаптации запускаются биохимические и нервные реакции, в результате утомление спортсмена переходит в хроническую усталость, что, в конечном итоге, приводит к нежелательному состоянию перетренированности. К счастью, существует возможность применения техники восстановления для обеспечения более быстрой адаптации организма к объемным или интенсивным микроциклам. Некоторые из данных техник, например, массаж и контрастный душ, можно использовать круглогодично (и в большей степени в конце подготовительного этапа и в течение соревновательного этапа). Использование других техник может быть ограничено только соревновательным этапом, когда спортсмену особенно необходимо функциональное восстановление и невысокий уровень внутренней нагрузки.

Утомление

Спортсмены постоянно подвергаются различным типам тренировочных нагрузок, и некоторые из них превышают порог переносимости. В результате снижается адаптация, что оказывает негативное влияние на общую результативность. Когда спортсмены выходят за пределы собственных физиологических возможностей, возникает риск накопления усталости, при этом чем больше усталость, тем сильнее проявляется негативный эффект от тренировок, который выражается в низких темпах восстановления, ухудшении координации и снижении вырабатываемой энергии.

Утомление, вызываемое тренировками, может также увеличиваться, если вне тренировочной среды спортсмен дополнительно испытывает личный стресс.

Утомление, которое является следствием упражнений, зачастую ассоциируется с такими сложными с физиологической и психологической точки зрения явлениями, как перенапряжение и перетренированность. Утомление может оказывать влияние на способность спортсмена генерировать силу или мешать ему поддерживать требуемый уровень силы. Несмотря на наличие множества исследований по теме утомления, точные локации и причины данного явления остаются неизвестными. Тем не менее тренерам и инструкторам следует изучить как можно больше информации в данной области для того, чтобы иметь возможность разрабатывать оптимальные планы, направленные на недопущение утомления, перенапряжения и перетренированности своих подопечных.

Несмотря на то, что очагом утомления предположительно являются мышцы, центральная нервная система также играет важную роль, поскольку уровни нейротрансмиссии оказывают существенное влияние на нервную передачу, уровень гормонов и, в конечном итоге, на общее утомление. Фактически, на сегодняшний день точно установлено, что центральная нервная система ограничивает результативность гораздо в большей степени, чем это предполагалось ранее (Enoka и Stuart, 1992; Shillings и др., 2000; Noakes и др., 2005; Weir и др., 2006).

Центральная нервная система отвечает за два основных процесса: возбуждение и блокировку. Возбуждение является стимулирующим процессом для физической активности, в то время как блокировка является процессом ограничивающим. Во время тренировки оба процесса сменяют друг друга. В результате стимулирования центральная нервная система посылает нервный импульс к работающей мышце, вызывая ее сокращение. Скорость, мощность и частота импульса напрямую зависят от состояния центральной нервной системы. Эффективность нервных импульсов возрастает, когда преобладает возбуждение (управляемое), вследствие чего спортсмен добивается хорошего результата. Когда утомление блокирует нервную клетку, мышцы сокращаются медленнее и слабее. Таким образом, электрическое стимулирование центральной нервной системы определяет количество задействованных двигательных единиц и передачу нервных импульсов, которая, в конечном итоге, оказывает влияние на силу сокращения мышц.

Производительность нервной клетки невозможно поддерживать очень долго, и она снижается под влиянием напряжения соревновательного или тренировочного процесса. Если высокий уровень интенсивности сохраняется, нервная клетка переходит в состояние блокировки для защиты от внешней стимуляции. Следовательно, утомление необходимо рассматривать как механизм самозащиты, предназначенный для недопущения ущерба для механизма сокращения мышцы.

Кроме того, интенсивные упражнения приводят к развитию ацидоза, который, в первую очередь, вызывается накоплением молочной кислоты в мышечной клетке. Высокий уровень ацидоза может оказывать негативное влияние на выделение кальция, необходимого для мышечного сокращения. В сущности, возбуждающий нервный импульс может достигать мышечной мембраны, но будет заблокирован мембраной выделения кальция (Enoka и Stuart, 1992).

Тренеры должны следить за симптомами утомления. Опытный тренер всегда сможет заметить признаки утомления в силовых и скоростных видах спорта. Реакция спортсмена на взрывную деятельность замедляется, наблюдается легкое нарушение координации, и увеличивается продолжительность фазы контакта при беге на короткие дистанции, скачках и отскоках, прыжках и плиометрике. Основой данных видов деятельности является стимулирование волокон быстро сокращающихся мышц, на которые утомление оказывает большее влияние в сравнении с волокнами медленно сокращающихся мышц. Таким образом, даже незначительная блокировка центральной нервной системы оказывает влияние на задействование мышечных волокон.

В соревнованиях на выносливость утомление обычно проявляется в виде нарушения техники и, естественно, в постепенном снижении средней скорости движения.

Скелетная мускулатура генерирует силу за счет активации двигательных единиц и регулирования частоты их работы, которая постепенно увеличивается для повышения выработки энергии. Утомление, блокирующее мышечную активность, в некоторой степени можно нейтрализовать за счет стратегии чередования частоты. В результате при определенном состоянии утомления мышцы с большей эффективностью могут поддерживать уровень силы. Тем не менее, если продолжительность сокращений на максимальной интенсивности увеличивается, частота работы двигательных единиц снижается, что свидетельствует о более ярком проявлении блокировки (Bigland-Ritchie и др., 1983; Henning и Lomo, 1987).

Как было продемонстрировано в работах Марсдена, Медоуза и Мертонна (1971), частота работы в конце 30-секундного сокращения при максимальной интенсивности снижается на 80 процентов в сравнении с частотой на момент начала сокращения. Аналогичные результаты были продемонстрированы в работах Де Лука и Эрмита (1994) и Конвита и др. (2000): по мере увеличения продолжительности сокращения, увеличивается активизация крупных двигательных единиц, при этом частота работы находится ниже обычного порога частоты активизации.

Результаты, продемонстрированные в указанных работах, должны насторожить сторонников теории увеличения силы (в особенности в американском футболе) исключительно за счет выполнения каждого комплекса до полного изнеможения. Об изъянах этой широко распространенной методики свидетельствует факт снижения рабочей частоты с каждым последующим повторением.

По мере выполнения сокращений истощаются источники энергии, результатом чего является более продолжительное время отдыха двигательной системы и снижение частоты сокращения мышцы, что, в свою очередь, приводит к снижению выработки энергии. Предположительно причиной такого нервно-мышечного поведения является утомление. Реальные факты должны сигнализировать практикующим специалистам о том, что непродолжительных перерывов на отдых (обычно в течение одной-двух минут) между двумя комплексами при максимальной нервной нагрузке недостаточно для расслабления и восстановления нервно-мышечной системы с целью обеспечения высокого уровня активизации при выполнении последующих комплексов.

При анализе функциональности центральной нервной системы во время утомления тренирам следует принимать во внимание утомление, ощущаемое спортсменом, и физические возможности спортсмена, которые достигаются во время тренировки. Когда физические возможности превышают уровень утомления, ощущаемого во время тестов или соревнований, увеличивается мотивация и, как следствие, способность преодолевать утомление.

Таким образом, следует развивать указанную способность преодолевать утомление во время соревнований, в особенности для тех видов спорта, в которых наблюдается высокая зависимость интеллектуальных качеств от утомления, например, в командных видах спорта, в видах спорта, где применяются ракетки, и в спортивных единоборствах.

Недостаток аденозитрифосфата, креатинфосфата и гликогена

В зависимости от вида деятельности, мышечное утомление возникает при истощении запасов мышечного гликогена или креатинфосфата в работающих мышцах (Sahlin, 1986). Результат данного явления очевиден: работоспособность мышцы снижается.

Для краткосрочных высокоинтенсивных видов деятельности, таких как выполнение комплексов с небольшим количеством повторений или бег на короткую дистанцию, непосредственными источниками энергии для сокращения мышц являются аденозинтрифосфат и креатинфосфат. Истощение запасов данных веществ в мышцах ограничивает способность мышцы к сокращению

(Karlsson и Saltin, 1971). Тем не менее во время отдыха происходит активная работа аэробной системы, целью которой является восстановление фосфатов за счет процесса, который называется аэробным фосфорилированием. Как следствие, даже для скоростно-силовых видов спорта необходима соответствующая аэробная среда (Bogdanis, 1996).

В мышце с пониженным содержанием гликогена в результате, например, продолжительной деятельности, носящей периодический характер, которая является типичной для командных видов спорта, скорость потребления аденозинтрифосфата превышает скорость его выработки. Результаты исследований показывают, что гликоген является жизненно необходимым веществом для обеспечения возможности мышцы поддерживать высокий уровень силы (Conlee, 1987) и что выносливость во время продолжительной активности при средней и высокой нагрузке непосредственно зависит от количества гликогена в мышцах до начала упражнения (Saltin 1973; Balsom и др., 1999). Итак, причиной утомления может также стать недостаток гликогена в мышцах (Bergstrom и др., 1967).

Во время продолжительной работы при субмаксимальной нагрузке, например, при тренировке мышечной выносливости средней и большой продолжительности, источниками энергии являются жирная кислота и глюкоза. В ходе данного процесса также необходим кислород. При ограниченном поступлении кислорода вместо окисления углевода происходит окисление жирной кислоты. Максимальное окисление свободной жирной кислоты определяется притоком жирной кислоты к работающей мышце и аэробным состоянием спортсмена, поскольку аэробная тренировка повышает как поступление кислорода, так и окисляемость жирной кислоты (Sahlin, 1986). Таким образом, причинами мышечного утомления являются недостаток кислорода, слабый уровень транспортировки кислорода и ненадлежащий кровоток (Bergstrom и др., 1967).

Накопление молочной кислоты

После нескольких секунд максимального сокращения анаэробная лактатная система начинает использовать мышечный гликоген для производства АТФ, при этом начинает накапливаться лактат. Совокупное одновременное снижение уровня креатинфосфата и накопление молочной кислоты снижает способность мышцы к максимальному сокращению (Fox, Bowes, Foss, 1989). Это имеет важное значение для движений, требующих быстроты или силы сокращения, поскольку их основой является сокращение мощных быстро сокращающихся волокон. Такие действия являются анаэробными, они выполняются за счет анаэробной энергии и вызывают повышение уровня выработки и накопления молочной кислоты. В ходе выполнения высокоинтенсивных комплексов до отказа (при высокой нагрузке), если общая продолжительность действий, осуществляемых под напряжением во время комплекса, превышает восемь секунд, быстро сокращающиеся волокна вырабатывают большое количество лактата. При этом блокируется любое непосредственное стимулирование, исходящее от центральной нервной системы. Таким образом, последующий высокоинтенсивный комплекс может выполняться только после более продолжительного периода отдыха (см. раздел «Время отдыха» в главе 7).

Биохимический обмен, происходящий во время сокращения мышц, приводит к высвобождению ионов водорода, что, в свою очередь, вызывает ацидоз или еще не полностью изученное «лактатное утомление», которое, по всей видимости, определяет точку истощения (Sahlin, 1986). Чем активнее мышца, тем выше концентрация ионов водорода и, соответственно, тем выше уровень ацидоза крови. Ионы водорода также стимулируют высвобождение гормона роста из аденогипофиза (Roemmich и Rogol, 1997; Takarda и др., 2000; Godfrey и др., 2003; Kraemer и Ratamess, 2005). Несмотря на название, основной эффект, оказываемый всплеском гормона роста в результате метаболически интенсивной тренировки, заключается в усилении липолиза (сжигания жира). (Wee и др., 2005; Yarasheski и др., 1992; Goto и др., 2007; Jorgensen и др., 2003), который

является одной из причин эффективности лактатных тренировок при снижении веса. Среди других причин можно выделить высокий расход калорий в минуту и повышенное потребление кислорода после выполнения упражнений, которые усиливают обмен веществ, продолжающийся до 24 часов. Несмотря на широко распространенное убеждение в обратном, всплеск гормона роста или, по сути, тестостерона (White и др., 2013), вызванный упражнениями, не оказывает влияния на рост мышц (Helms, 2010).

В результате дезактивации тропонина, являющегося одним из компонентов белков, повышенный ацидоз также блокирует связывающую способность кальция. Поскольку тропонин принимает активное участие в сокращении мышечной клетки, его дезактивация может привести к возникновению утомления (Fabiato и Fabiato, 1987). Дискомфорт, провоцируемый ацидозом, также может быть одной из причин психологического утомления (Brooks и Fahey, 1985). Тем не менее мышечный ацидоз не является причиной болезненного ощущения в мышцах после тренировки. На самом деле, как показано в таблице 4.1, удаление лактата происходит достаточно быстро, поскольку он окисляется мышечными волокнами, а также трансформируется печенью обратно в глюкозу (посредством цикла Кори).

Таблица 4.1. Время, необходимое для удаления лактата из крови и мышц

Процент	Время (мин)
25–30	10
50–60	25
90–100	75

Боль в мышцах

Болезненные ощущения в мышцах могут возникать после тренировки при первичном выполнении спортсменом силовой программы, при выполнении незнакомых упражнений, задействующих мышцы, которые обычно не работают, при работе с повышенными нагрузками или если во время упражнения основное внимание уделяется эксцентрической фазе. Кроме того, боль в мышцах испытывают новички, подвергающие себя высокой нагрузке без соответствующей адаптации.

То, что упражнение вызывает повреждение, объясняется двумя основными механизмами: нарушением метаболической функции и механическим разрывом мышечной клетки. Метаболический механизм повреждения мышцы работает во время продолжительной субмаксимальной деятельности до полного изнеможения, которая зачастую присутствует в методиках бодибилдинга. Непосредственная нагрузка на мышцы, в особенности во время фазы эксцентрического сокращения, может вызвать повреждение мышцы, которое в дальнейшем может привести к метаболическим изменениям. Одним из наиболее заметных типов повреждения является разрыв мембраны мышечной клетки (например, вздутие митохондрии, повреждение плазматической мембраны, нарушение миофибриллярных компонентов, разрыв сакролеммы) (Friden и Lieber, 1992).

В сравнении с концентрическим сокращением, в результате эксцентрического сокращения генерируется мышечное напряжение, происходит избирательная дезактивация медленно сокращающихся мышечных волокон и усиленная активация быстро сокращающихся двигательных единиц (Nardone и др., 1989). Спортсмены, использующие эксцентрический метод без достаточного объема силовых тренировок или без адаптации соединительной ткани, страдают от дискомфорта и повреждения мышц. При эксцентрическом сокращении в течение одной и той же тренировки вырабатывается больше тепла в сравнении с концентрическим сокращением. Повышенная температура может повредить структурные и функциональные компоненты мышечной клетки (Armstrong, 1986; Ebbing и Clarkson, 1989).

Оба механизма повреждения мышц связаны с мышечными волокнами, которые испытывают легкую нагрузку, что выражается в повышенном уровне энзима креатинкиназа, маркера повреждения мышц, в течение периода времени до 48 часов после тренировочной сессии. Дискомфорт наступает в течение первых 24–48 часов по завершении упражнения, и поэтому данный вид дискомфорта называется синдромом отсроченной мышечной болезненности. Тем не менее обычно мышечные волокна быстро возвращаются в исходное состояние; однако в случае сильного напряжения мышца травмируется. Таким образом, результатом слишком интенсивной или насыщенной тренировочной сессии может стать чувство тупой ноющей боли наряду с болезненной чувствительностью и жесткостью, которые могут длиться до семи дней.

Существует несколько способов предотвращения боли в мышцах, начиная с тренировок и заканчивая питанием. Наиболее оптимальным способом предупреждения боли в мышцах, о котором необходимо помнить тренеру, является постепенное увеличение нагрузки во время тренировок. Периодизация силовых тренировок также помогает спортсменам избежать дискомфорта, боли в мышцах и иных отрицательных последствий тренировочной деятельности. Кроме того, тело лучше подготавливается к работе, если спортсмен выполняет содержательную общую разминку. С другой стороны, поверхностная разминка может легко привести к растяжениям и боли. Настоятельно рекомендуется проводить растяжку по окончании тренировочной сессии. После значительных объемов мышечных сокращений, которые являются типичными для силовой тренировки, размер мышц уменьшается, и их длина восстанавливается только после нескольких часов отдыха. Растяжка в течение одной-трех минут помогает мышцам быстрее достичь нормальной длины, что является оптимальным состоянием для биохимических процессов, протекающих на уровне мышечных волокон. Растяжка также облегчает состояние мышц при спазмах.

Правильное питание после тренировки (рассматривается в главе 5) и соответствующий общий режим питания также оказывают благоприятное воздействие в плане предотвращения боли в мышцах и восстановления. Спортсменам, подвергающимся сильным нагрузкам во время силовых тренировок, требуется больше белков и углеводов, и им может быть полезен прием добавок, таких как специфические аминокислоты. Ненадлежащее питание может задержать восстановление мышц после сильного напряжения во время тренировки. Традиционно считается, что массаж снижает боль в мышцах, к тому же он, безусловно, снижает тонус мышц (электрическую активность мышц во время отдыха) и способствует нормализации кровотока и улучшению общего состояния.

Существует один важный аспект, о котором тренерам и спортсменам следует помнить



Контроль за тренировками спортсмена помогает избежать перетренированности, утомления и предотвращает травмы.

всегда: наилучший план – это раннее предотвращение боли в мышцах. При этом оптимальная стратегия состоит в соблюдении последовательности при использовании эксцентрических сокращений. Следует помнить, что, по аналогии с увеличением нагрузки, замедление эксцентрической фазы повышает риск повреждения мышечных волокон, поэтому следует составлять план с учетом вышесказанного.

Перетренированность

Признаки перетренированности сигнализируют о том, что спортсмен плохо адаптируется к тренировочному режиму или вовсе к нему не адаптируется. Перетренированность обычно не возникает за одну ночь, это скорее медленно текущий процесс, который является результатом выполнения продолжительной тренировочной программы с недостаточными периодами восстановления. Без проведения соответствующих тестов, релаксационных процедур и восстановления спортсмен приближается к состоянию хронического утомления и слабой мотивации.

Классические признаки перетренированности – это повышенный сердечный ритм, раздражительность, плохой сон, потеря аппетита и, естественно, переутомление, боль и напряжение в мышцах. Иногда признаки перетренированности проявляются во время восстановления после интенсивных тренировочных программ. Если эти признаки сохраняются в течение нескольких дней после одной или двух интенсивных тренировочных сессий, скорее всего, они свидетельствуют о перенапряжении, а не о перетренированности. Иными словами, возможно, спортсмен работает на уровне, превышающем его физиологическую зону комфорта. При соответствующем отдыхе и восстановлении спортсмен успешно преодолевает утомление и будет готов к последующей нагрузке. Тем не менее отсутствие необходимого восстановления может быстро перевести спортсмена из состояния перенапряжения в состояние перетренированности.

Определение перетренированности

Ниже приведено несколько стратегий, которые помогут определить, переходит ли спортсмен в состояние перетренированности.

Отметка сердечного ритма

Тренер или спортсмен должны ежедневно контролировать утренний сердечный ритм, чтобы определить, работает ли спортсмен на соответствующем уровне нагрузки. Лучше всего контролировать сердечный ритм утром, поскольку спортсмен приходит на тренировку отдохнувшим и еще не подвержен влиянию дневного напряжения. Повышенный сердечный ритм в состоянии покоя в течение двух-трех дней может быть признаком перенапряжения. В данном случае тренеру следует снизить интенсивность тренировочной программы (по возможности, запланировать сессии «аэробной компенсации») и внимательно следить за сердечным ритмом в течение следующих 24–48 часов.

Ведение журнала тренировок

Эта простая методика зачастую вызывает множество нареканий со стороны спортсменов. Для них обычно не составляет труда записывать получаемую нагрузку или время тренировки, но при этом спортсмены избегают фиксировать уровень интенсивности нагрузок во время тренировочной сессии или уровень утомления. Спортсмены тренируются и жертвуют всем, чтобы стать лучшими, и потому признавать чрезмерную интенсивность тренировочной сессии – не в их правилах. Таким образом, тренеру следует внимательно следить за спортсменом и найти время, чтобы донести до него важность работы в пределах собственных физических возможностей. Возможно,

тренеру потребуется вести особый журнал, в котором будет описываться физиологическое воздействие тренировки на спортсмена. В журнале следует отмечать, как спортсмен чувствует себя непосредственно после тренировки, через несколько часов после нее и на следующее утро.

Использование ручного динамометра

Использование ручного динамометра (ручного нажимного устройства, записывающего давление) представляет собой быстрый и эффективный способ для объективного измерения перетренированности или ежедневного утомления. Данное устройство также может служить хорошим индикатором утомления центральной нервной системы. Перед началом любой тренировки спортсмен сжимает динамометр каждой рукой по очереди и записывает результат. Если результат постоянно снижается или снижается в определенный день, это может означать, что у спортсмена наблюдается утомление центральной нервной системы и что ему необходимо восстановление.

Тренерам следует помнить о том, что психологическое напряжение также может оказывать влияние на реакцию спортсмена во время тренировки, даже если это не проявляется открыто. То, что запланированная программа предусматривает высокоинтенсивный тренировочный день, во все не означает, что тренер или спортсмен не могут откорректировать программу в соответствии с текущим психологическим или эмоциональным состоянием спортсмена. Иногда меньший объем нагрузок приносит больше пользы, и отдых оказывает больший эффект на адаптацию в сравнении с тренировкой.

Использование монитора variability сердечного ритма

Вариабельность сердечного ритма (ВСР) является физиологическим явлением, при котором происходит изменение промежутка времени между ударами сердца (также известного как кардиоинтервал). Данный промежуток времени изменяется в ответ на такие факторы, как утомление, релаксация, эмоциональные состояния, мысли и, конечно, напряжение во время тренировки. Сердечный ритм быстро реагирует на перечисленные факторы для оптимальной адаптации функций организма к окружающей обстановке.

Данные изменения происходят независимо от функции управления центральной нервной системы. На самом деле эти изменения связаны с автономной нервной системой и, в частности, со взаимодействием между симпатическими и парасимпатическими системами. Симпатическая нервная система является системой активации и производит ряд эффектов, таких как повышенный сердечный ритм, повышенное кровяное давление, сужение периферических сосудов, расширение бронхов, расширение зрачков, повышение потоотделения, выброс источников энергии в кровоток, ухудшение пищеварения и потеря аппетита, то есть, вызывает реакцию борьбы или бегства. Химическими переносчиками данных реакций являются норадреналин, адреналин, кортикотропин и некоторые кортикостероиды.

В противоположность вышеуказанному, если преобладает парасимпатическая система, то сердечный ритм становится более ровным, кровяное давление снижается, дыхание замедляется и становится более глубоким, мышцы расслабляются, зрачки сужаются, аппетит и пищеварение улучшаются. Данная система действует посредством химического вещества-переносчика ацетилхолина. Доминирование данной системы представляет собой реакцию тела на покой, отдых, спокойствие, отсутствие опасности и стресса.

Состояние тела человека в определенный момент определяется балансом между симпатической и парасимпатической системами (нейровегетативный баланс). Важным фактором является способность человеческого тела изменять собственный баланс в пользу той или иной системы. С практической точки зрения это означает, что если на предстоящий день запланирована тренировочная сессия с высокими нагрузками, то после ночного отдыха необходимо, чтобы тело находилось в отдохнувшем состоянии (преобладание парасимпатической системы). С другой

стороны, повышенный симпатический тонус во время отдыха повышает потребление кислорода при выработке АТФ, который необходим для восстановления, а это взаимосвязано с пониженным уровнем нейростероида адегидроэпиандростерон-сульфата (Chen и др, 2011). В этом случае рекомендуется запланировать проведение тренировки с меньшим объемом нагрузок.

Доказано, что сессии аэробной компенсации ускоряют восстановление за счет снижения тонуса симпатической системы. Несколько дней гипертонуса симпатической системы является признаком перенапряжения, которое может привести к перетренированности, если не будут приняты соответствующие меры по снижению нагрузки.

Нам очень повезло, что в настоящее время имеется возможность использовать мониторы variability сердечного ритма (например, BioForce, Omegawave) для оценки реакции тела на тренировку и предотвращения перетренированности. Данные устройства могут быть полезны в следующих случаях: для подтверждения динамики внутренней нагрузки (остаточного утомления), запланированной на протяжении микроцикла или макроцикла; для лучшего знания реакции организма на применяемые методики тренировки; для помощи в индивидуализации объема, интенсивности и частоты и, соответственно, для оптимизации тренировочной программы каждого спортсмена; для помощи в определении и расчете воздействия факторов напряжения, действующих вне тренировочной среды (например, работа, школа, семья и образ жизни).

Применение техник восстановления

Хроническая боль в мышцах и воспаление суставов могут быть сигналом о том, что необходимо снизить объем и интенсивность тренировок. Если реакцией на тренировку является состояние дискомфорта на протяжении нескольких часов и даже дней после нагрузки, тренер может попробовать применить некоторые техники восстановления после тренировки. Например, растяжка является хорошим способом восстановления подвижности и снижения предрасположенности к травмам, а также расслабления тела по окончании тренировки. Пассивная растяжка при участии партнера представляет собой отличный способ полной растяжки мышц и расслабления, в то время как партнер по тренировке или тренер выполняют свою работу. Тем не менее, наряду с применением техник восстановления для снижения или устранения признаков перетренированности, тренеру также следует скорректировать программу тренировок для облегчения процесса восстановления.

Еще одним способом восстановления тела после тренировки являются различные виды легкой активности, например, езда на велосипеде или бег трусцой в течение 5–10 минут. Такая деятельность активно способствует удалению некоторых веществ, таких как молочная кислота и продукты распада в мышцах, которые накапливаются во время тренировки и могут помешать восстановлению. Спортсмен также может способствовать восстановлению мышц и сухожилий, принимая контрастный душ с переходом от теплой воды к холодной, благодаря чему усиливается приток крови от кожи к органам, удаляются продукты распада из мышц, а также снимается воспаление. Спортсменам следует чередовать 30–60-секундное пребывание под струей теплой воды и 30–60-секундное пребывание под холодной струей, делая при этом два-три подхода. Конечно, к данной технике нужно немного привыкнуть, но она является чрезвычайно эффективной.

Восстановление после краткосрочной перетренированности следует начинать с прекращения тренировок на три-пять дней. После указанного периода отдыха спортсмен должен возобновить тренировки, чередуя каждую тренировочную сессию с выходным днем. В случае сильной перетренированности и необходимости более продолжительного периода времени на восстановление спортсмена для каждой недели пропущенных тренировок потребуется примерно две недели работы, чтобы восстановить уровень физической подготовки (Terjung и Hood, 1986).

Восстановление

Существуют различные техники восстановления после утомления. Понимание принципов использования данных техник во время тренировок так же важно, как и знание принципов тренировки эффективности. В программе тренировок постоянно появляются новые уровни нагрузки и интенсивности, но методики восстановления зачастую запаздывают. Образующийся пробел может препятствовать выходу спортсмена на пик формы и восстановлению после тренировки. Примерно на 50 процентов итоговый результат спортсмена зависит от его способности восстанавливаться: при ненадлежащем восстановлении возникает риск замедления процесса адаптации.

Восстановление обусловлено несколькими факторами, каждый из которых имеет определенную степень влияния. Основными факторами являются возраст, опыт тренировок, пол, окружающая среда, наличие источников энергии и эмоциональное состояние. Спортсменам старшего возраста обычно требуется больше времени на восстановление по сравнению с молодыми спортсменами. С другой стороны, более подготовленным и опытным спортсменам обычно требуется меньше времени на восстановление по сравнению с новичками, поскольку такие спортсмены быстрее адаптируются к определенным тренировочным стимулирующим воздействиям. Пол также может оказывать влияние на восстановление ввиду различий в эндокринной системе: в частности, женщины обычно восстанавливаются медленнее мужчин. На восстановление также влияет процесс восполнения питательных веществ на клеточном уровне. В частности, восполнение белков, жиров, углеводов и АТФ-КФ в клетках работающих мышц требуется для клеточного обмена веществ и выработки энергии (Fox и др., 1989; Jacobs и др., 1987). Наконец, восстановлению может помешать страх, нерешительность или недостаток силы воли.

Нейроэндокринная реакция на тренировку является важной составляющей восстановления после силовой тренировки. Как описано в главе 8, непосредственно после выполнения силовой тренировочной сессии баланс тела является отрицательным ввиду превышения уровня распада белка над уровнем синтеза белка. Кроме того, снижается соотношение уровней тестостерона и кортизола, вследствие чего тело переходит в состояние диссимиляции. Справиться с дисбалансом тела можно путем приема белково-углеводной смеси в виде коктейля непосредственно после высокоинтенсивной тренировки. Благодаря этому баланс тела нормализуется вследствие снижения уровня кортизола, ускорения восполнения мышечного гликогена и поддержки синтеза мышечного белка, при этом запускается процесс восстановления.

Восстановление является медленнотекущим процессом, который находится в прямой зависимости от полученной тренировочной нагрузки. Схожим образом ведет себя кривая восстановления, отображающая возможность тела достигать гомеостаза (нормального биологического состояния), которая не является линейной (см. рисунок 4.1). В первой трети процесса восстановление завершается на 70 процентов, а в последующих двух третях проходит восстановление на 20 и 10 процентов, соответственно. Период времени, необходимый для восстановления, зависит

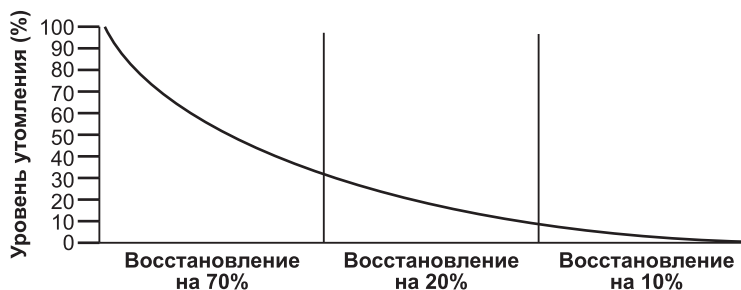


Рис. 4.1. Динамика кривой восстановления, разделенная на три этапа

от задействованной энергетической системы. В таблице 4.2 приведена рекомендуемая продолжительность восстановления для различных физиологических систем.

Для большей эффективности спортсменам следует использовать техники восстановления по окончании каждой тренировочной сессии и, тем более, во время подготовительных и соревновательных этапов (Fry, Morton и Keast, 1991; Kuipers и Keizer, 1988). В подразделах, приведенных ниже, рассматриваются методы, которые могут быть использованы во время микроцикла для облегчения адаптации к тренировкам и восстановления.

Таблица 4.2. Продолжительность восстановления после изнурительной тренировки

Процесс восстановления	Время восстановления
Восстановление АТФ-КФ	2–8 мин.
Восстановление запасов мышечного гликогена: после продолжительного упражнения после упражнения с перерывами	10–48 часов 5–24 часа
Удаление молочной кислоты из мышц и крови: при активном восстановлении при пассивном отдыхе	30 мин. – 1 час 1–2 часа

Активное восстановление

Активное восстановление включает в себя быстрое удаление продуктов распада (т.е. молочной кислоты) во время аэробного восстановительного упражнения умеренной интенсивности. Например, 62 процента молочной кислоты выводится в первые 10 минут непрерывной легкой пробежки, а еще 26 процентов выводится в последующие 10 минут. Таким образом, после лактатной тренировочной сессии полезно применять активное восстановление в течение 10–20 минут (Bonen и Belcastro, 1977; Fox и др., 1989).

Полный покой или пассивный отдых

Полный покой или пассивный отдых являются, вероятно, единственной общей потребностью для всех спортсменов. Для работы на максимальном уровне спортсменам требуется около 10 часов сна в день, при этом часть данного периода занимает короткий сон. Спортсменам также следует выработать регулярную привычку отхода ко сну и ложиться спать не позднее 11 часов вечера. Кроме того, при использовании техник расслабления до сна психика спортсмена переходит в более спокойное состояние (Gaugon, 1984). В последнее время спортсмены используют приложение для мобильного телефона, называемое SleepAsAndroid, для эффективного самоконтроля привычек сна и их коррекции в целях обеспечения более здорового образа жизни с прицелом на достижение спортивного результата.

Массаж

Массаж представляет собой систематическую работу с мягкими тканями тела для терапевтических целей и является наиболее предпочтительным методом терапии для большинства спортсменов (Cinique, 1989, Yessis, 1990). Наилучшие результаты при осуществлении массажной терапии достигаются в случае привлечения сертифицированного специалиста. Физиологический эффект от массажа достигается за счет механического вмешательства, сенсорной стимуляции или обоих указанных факторов.

Механический эффект от массажа включает в себя облегчение мышечной усталости и снижение чрезмерного набухания мышечной ткани. Строго говоря, в результате массажа достигается максимальный положительный эффект при работе с определенными типами воспалений. Кроме того, массаж помогает в борьбе с миофасциальным слипанием волокон. Механическое давление и растягивание тканей помогает мобилизовать волокна и устранять миофасциальное слипание за счет работы сердечно-сосудистой системы. Сжатие расслабленных мышц опустошает вены по направлению к участку приложения давления, что стимулирует открытие мелких капилляров и усиливает кровоток в массируемой зоне. В состоянии покоя открыто около 4 процентов капилляров, а во время массажа это число может быть увеличено до 35 процентов (Bergeron, 1982). Как следствие, увеличивается поступление свежей крови к массируемой зоне, что обеспечивает лучший обмен веществ между капиллярами и клетками ткани.

Кроме того, массаж улучшает лимфатическую циркуляцию. Он способствует циркуляции в венах и возврату жидкости (лимфы) из тканей. В отличие от вен, которые имеют одноходовые клапаны, в составе лимфатических сосудов отсутствуют клапаны, поэтому лимфа может проходить в обоих направлениях – в зависимости от наружного давления. Основными двигателями лимфы являются гравитация и эффект мышечного насоса (включая дыхание). Массаж является наиболее эффективным способом движения экстрavasкулярной жидкости в лимфатические сосуды и через данные сосуды – в сердечно-сосудистую систему. Данный процесс может быть представлен в качестве очищающего действия.

Сенсорное действие массажа является, как правило, произвольным, и оно до сих пор не изучено до конца. Массаж может облегчить боль и болезненную чувствительность за счет медленного увеличения сенсорного притока к центральной нервной системе. Для достижения данного эффекта необходимо выполнять постепенное массирование болезненной зоны. Легкое воздействие на кожу приводит к временному расширению капилляров. Чем сильнее воздействие на кожу, тем более сильным и более продолжительным будет расширение. Массаж оказывает только локальный эффект на обмен веществ, что, в первую очередь, связано с повышенной циркуляцией в массируемой зоне. Темпы разложения продуктов распада и их всасывания сердечно-сосудистой системой могут возрасти в два с половиной раза в сравнении с состоянием покоя.

Массаж также способствует снятию мышечного спазма. Легкое воздействие при произвольном сокращении мышц, которое наблюдается при мышечном спазме, может обеспечить расслабление за счет рефлекторных механизмов. На зону мышечных спазмов вначале следует воздействовать осторожно в направлении, параллельном мышечным волокнам. Если желаемый эффект не достигается, следует сильно нажимать на мышечное брюшко обеими руками. Если данный метод также не приносит результата, может помочь сильное нажатие на брюшко большим пальцем. Спазм может усиливаться вследствие сильного или глубокого давления или внезапного сильного растяжения.

Глубокий массаж тканей нужно запланировать на день, предшествующий интенсивной сессии, или за два-три дня до начала соревнований. Массаж может дополняться техниками миофасциального релиза, которые очень важны для обеспечения максимальной результативности в скоростно-силовых видах спорта и могут применяться за день до соревнований или непосредственно в день соревнований.

Тепловая и холодовая терапия

Тепловая терапия в виде паровых ванн, саун и горячего обертывания может также являться средством восстановления и релаксации. Несмотря на то, что во время горячего обертывания в первую очередь нагревается кожа, а не ткани, расположенные ниже, данная методика в любом случае оказывает благоприятное воздействие. При продолжительном применении (как минимум

в течение 20 минут) воздействие тепла может увеличить циркуляцию крови вокруг мышцы. Единственным недостатком этого метода является то, что кожа может нагреться слишком сильно до того, как мышечная ткань получит необходимую порцию тепла. Лучше всего использовать тепло для обеспечения расслабления спортсменов и нагревания поверхности тела, а не глубокой мышечной ткани.

Холодовая терапия обеспечивает важный положительный физиологический эффект для восстановления. Такая терапия включает в себя 5–10 минут ледяных ванн, ледяных вихревых ванн или холодное обертывание в течение 10–15 минут. В случае растяжения растирание мышцы льдом позволяет уменьшить отечность. Лучше всего использовать лед непосредственно по окончании интенсивной тренировки, во время которой вполне вероятны микроразрывы мышечной ткани.

Режим питания и пищевые добавки

В идеале спортсменам следует ежедневно поддерживать энергетический баланс, то есть ежедневный расход энергии спортсмена должен примерно совпадать с объемом потребления пищи. Спортсмены с легкостью могут оценивать правильность режима питания путем подсчета количества калорий. Если в течение напряженного графика тренировок происходит потеря веса, возможно, спортсмен получает недостаточное количество калорий.

В работе Фахи (1991) утверждается, что режим питания также играет важную роль в восстановлении мышечной ткани. Помимо естественной потребности в белке (в частности, в животном белке), организму также необходимы углеводы. Доказано, что восстановление мышечной ткани проходит медленнее, если запасов углеводов недостаточно. Таким образом, с точки зрения потребления энергии и восстановления спортсменам следует уделять максимум внимания режиму питания.

При этом, однако, даже придерживаясь режима сбалансированного и достаточного питания, спортсмены не должны пренебрегать приемом витаминов и минеральных добавок. Вне зависимости от сбалансированности режима питания, спортсмен обычно не может восполнить все витамины и минералы, расходуемые во время тренировочной сессии или соревнований. Спортсмены зачастую испытывают недостаток всех витаминов, за исключением витамина А (Yessis, 1990). В периоды интенсивных тренировок следует включать добавки в состав меню спортсменов наряду с другими питательными веществами.

Планируя программу приема добавок, тренеры и спортсмены должны принимать во внимание каждый тренировочный период годового плана и соответствующим образом регулировать прием добавок. Например, во время промежуточного этапа необходимость в приеме больших доз витаминов (в особенности витаминов В₆, В₁₂ и С и определенных минералов) не является острой ввиду пониженной интенсивности и объема тренировок. Планирование приема витаминов и минеральных добавок может быть достаточно простым, и его возможно осуществить путем внесения витаминов и минеральных добавок в таблицу, колонки которой будут представлять собой определенные этапы годового плана тренировок.

Согласно работам Кларка (1985) и Эссиса (1990), выбор времени для приема пищи может также влиять на скорость восстановления. По мнению авторов, спортсменам следует разработать модель приема пищи, в соответствии с которой ежедневное потребление пищи разделяется как минимум на четыре небольших приема пищи, а не на три существенных приема. Авторы предполагают, что такая модель позволяет телу лучше воспринимать и переваривать пищу, и рекомендуют принимать 20–25 процентов дневного рациона во время завтрака, 15–20 процентов – во время второго завтрака, 30–35 процентов – во время обеда и 20–25 процентов – во время ужина. Перерыв между приемами пищи не должен превышать четырех часов, а между завтраком и ужином – двенадцати часов.

Кларк (1985) и Ессис (1990) также считают, что спортсменам не следует употреблять пищу непосредственно перед тренировкой, поскольку полный желудок приподнимает диафрагму, что затрудняет работу сердечно-сосудистой и дыхательной системы. Спортсменам также не следует употреблять твердую пищу непосредственно после тренировки, поскольку в это время выделяется малое количество желудочного сока. Вместо этого непосредственно после тренировки спортсменам следует употреблять только жидкости, содержащие углеводные, белковые и аминокислотные добавки. Твердую пищу можно принимать через 30–60 минут после тренировки.

Психологическое восстановление

Психологическое восстановление также включает в себя такие составляющие, как мотивация и сила воли, на которые может влиять напряжение от физических и физиологических нагрузок. Скорость реакции тела на различные внутренние и внешние воздействия в существенной степени влияет на результативность спортсмена. Чем более сконцентрирован спортсмен, тем лучше он реагирует на различные тренировочные воздействия и тем выше его работоспособность. Потому вовсе не удивительно то, что скорость восстановления спортсмена почти всегда зависит от образа жизни. Процессу восстановления может помешать, например, ухудшение отношений с близким человеком, братом или сестрой, отцом или матерью, партнером по команде или тренером. Спортсмену, испытывающему серьезные эмоциональные проблемы, которые влияют на его мотивацию и силу воли, следует обратиться к спортивному психиатру.

Кроме того, техники релаксации могут значительно улучшить способность спортсменов к концентрации. Если мозг спортсмена расслаблен, все остальные части тела переходят в аналогичное состояние (Gauron, 1984). Пожалуй, лучше всего использовать данные методики перед вечерним отдыхом. Например, большей степени расслабленности можно добиться, приняв теплую ванну или душ перед сном.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ МЫШЦ

В самом начале посттравматического периода (по истечении двух-четырех часов), иными словами, во время острой стадии, наилучшим решением при лечении травмы является компресс, лед, фиксация конечности в поднятом положении и (в зависимости от степени повреждения) активный или пассивный отдых. При растяжении мышц первой степени для устранения нервной блокировки и ускорения восстановления сил в течение последующих дней по истечении двух часов с момента получения травмы и каждые несколько часов можно выполнять аккуратные движения, не превышая болевой порог.

Первые часы после получения травмы также имеют большое значение для восстановления. На самом деле, очень важно поставить компресс на поврежденную зону и как можно скорее наложить лед для снятия воспаления. Если не предпринять данные действия вовремя, полное восстановление потребует больше времени. Лед следует накладывать на 15–20 минут каждые 2 или 3 часа, а компресс следует держать как можно дольше в течение первых 36 часов. Тем не менее, как и в случае с нестероидными противовоспалительными средствами, применение льда следует ограничить 48 часами для того, чтобы победить первичную воспалительную реакцию, но не препятствовать восстановлению тканей (Hubbard и др., 2004; Takagi и др., 2011; Haiyan и др., 2011).

В последнее время буква R в традиционном сокращении RICE (англ. rest, ice, compression, elevation – отдых, лед, компресс, фиксация конечности в поднятом положении) означает не столько слово «отдых» (rest), сколько словосочетание «ограниченная активность» (restricted activity), ввиду признания важности движения для ускорения восстановления после травмы. Кроме того, после первых 72 часов могут применяться легкие упражнения с преодолением сопротивления, которые в последующие дни можно заменить укрепляющими упражнениями. В частности, можно выполнять эксцентрические и концентрические действия выше и ниже болевого диапазона, а также изометрические упражнения для укрепления поврежденных мышц и ускорения функционального восстановления. В случае травмы конечности спортсмену не следует пренебрегать тренировкой противоположной (неповрежденной) конечности. По существу, тренировка другой конечности может благоприятно сказаться на травмированной конечности за счет «перекрестного эффекта» и обеспечить ее ускоренное функциональное восстановление (Hellebrandt и др., 1947; Gregg и Mastellone, 1957; Devine и др., 1981; Kannus и др., 1992; Zhou, 2003; Lee, 2007; Sariyildiz и др., 2011).

Абсолютный покой противопоказан при восстановлении после травмы, в особенности для спортсмена, поскольку фундаментальными факторами для восстановления ткани являются циркуляция крови и питание тканей, а также эндокринные, аутокринные и паракринные анаболические гормоны, выброс которых стимулируется при выполнении упражнений. Некоторые профессиональные физиотерапевты позаимствовали китайский подход «окружение дракона», олицетворяющий модель реабилитации, в соответствии с которой травмированная группа мышц тренируется особым образом, в то время как оставшаяся часть тела тренируется за счет нервно-мышечной и метаболической активности для сохранения, по возможности, биомоторных способностей спортсмена на том уровне, который имелся до получения травмы. Например, для спортсменов, которые не могут бегать из-за травмы, директор Международного центра атлетики Дэн Пфэфф (тренер нескольких призеров Олимпийских Игр по легкой атлетике) применяет велосипедные тренировки (алактатные, краткосрочные и долгосрочные лактатные) для поддержания метаболического уровня физической подготовки. Наконец, определение особого физиологического статуса спортсмена и его реабилитации должно, по возможности, осуществляться в соответствии с активным подходом, основанным на достижении показателей результативности, а не пассивным подходом, основанным на факторе времени, который зачастую используется в моделях реабилитации.

Питание спортсменов

Питание является одной из наиболее часто обсуждаемых тем в раздевалках и спортивных залах Северной Америки и других регионов. Например, во время тренировки спортсмены зачастую обсуждают, сколько необходимо употреблять белков и какие принимать добавки. Несмотря на то, что в данной главе не будут подробно описаны требования к питанию спортсменов, мы рассмотрим некоторые аспекты питания перед началом игры, во время игры и после игры (или тренировочной сессии).

Режим питания по умолчанию определяет необходимые продукты, которые должен употреблять спортсмен для удовлетворения потребностей в питательных веществах, определенных в соответствии с индивидуальной тренировочной программой. Большинство спортсменов потребляют существенный объем калорий с целью удовлетворения потребности в энергии и обеспечения восстановления после тренировочной сессии. Тем не менее работа при каждом виде тренировки приводит к истощению запасов гликогена и, в определенной степени, к разрушению мышечной ткани. Поэтому, наряду с отдыхом и использованием активных восстановительных техник, для восстановления и улучшения физической формы спортсмена жизненно важно, что и когда именно он употребляет после тренировочной сессии или игры.

Что такое правильное питание?

В 2003 году Международный олимпийский комитет выступил с официальным заявлением следующего содержания: «Объем, состав и время приема пищи может оказывать существенное влияние на результаты спортсменов. Правильный режим питания способствует более качественной работе спортсмена во время тренировки, быстрому восстановлению и более эффективной адаптации с меньшим риском заболевания или травмы» (Международный олимпийский комитет, 2010).

Действительно, в соответствии с мнением Джона Берарди (специалиста по вопросам питания, работающего с несколькими американскими и канадскими сборными олимпийскими командами и спортсменами-профессионалами в разных видах спорта), большой объем и частота тренировочного режима конкурентоспособного спортсмена означают, что спортсмен должен употреблять как значительное количество калорий, так и определенное количество питательных

микро- и макроэлементов (Berardi и Andrews, 2009). Эти питательные элементы быстро восполняют энергию спортсмена, поддерживают морфофункциональные адаптации, стимулируемые тренировками, а также поддерживают иммунную систему спортсмена и при этом помогают ему сохранять желаемый вес и содержание жира в теле. Правильное питание должно основываться на пяти принципах, которые будут рассмотрены ниже (Berardi и Andrews, 2009).

Привычка 1: прием пищи каждые два-четыре часа

Как показывают результаты современных исследований, прием пищи через регулярные промежутки времени стимулирует обмен веществ, обеспечивает баланс сахара в крови, помогает предотвратить перетренированность, вызванную голодом, а также помогает сжигать лишний жир при поддержке массы нежировых тканей тела. Данная привычка также обеспечивает удовлетворение потребностей в питании людей, ведущих активный образ жизни, которым необходимо большее количество калорий без употребления калорийной пищи, способствующей образованию жира.

Привычка 2: употребление в пищу полноценных нежирных белков при любой возможности

Много белков содержится в нежирном красном мясе, красной рыбе, яйцах, нежирных йогуртах без добавок, вспомогательных источниках белка, таких как изоляты молочного белка и изоляты сывороточного белка. Некоторые эксперты утверждают, что дополнительный белок вреден или не является необходимым. Тем не менее результаты современных исследований неопровержимо доказывают: режим питания с высоким содержанием белков является безопасным и может быть важным для обеспечения здорового состояния спортсмена, композиции тела и результативности спортсмена. Следуя данной привычке, спортсмен обеспечивает соответствующий уровень потребления белков, стимуляцию обмена веществ, повышение мышечной массы и должное восстановление, а также снижение количества жира в теле.

Привычка 3: употребление в пищу овощей при любой возможности

Наукой доказано, что в овощах содержится большое количество питательных микроэлементов (витаминов и минералов). Овощи также содержат важные фитохимические соединения (растительные химические вещества), которые жизненно необходимы для оптимальной физиологической деятельности. Кроме того, овощи и фрукты делают кровь щелочной, что уравнивает кислотную нагрузку, оказываемую на кровь белками и злаками. Избыточно щелочная или кислая среда приводит к ослаблению костей и снижению мышечной массы. Соответствующий баланс обеспечивается приемом двух порций овощей или фруктов во время каждого приема пищи.

Привычка 4: употребление в пищу углеводов вместо овощей и фруктов только после тренировки для сжигания жира

Данная стратегия хорошо подходит людям, испытывающим затруднения при сжигании запасов жира. Данный способ также используется для минимизации накопления жира у людей, желающих нарастить мышечную массу.

Привычка 5: ежедневное употребление в пищу здоровых жиров

Здоровые жиры включают в себя мононенасыщенные жиры (встречающиеся в оливковом масле экстра-класса, некоторых орехах и авокадо) и полиненасыщенные жиры (встречающиеся в некоторых орехах, некоторых растительных маслах и пищевых добавках с рыбьим жиром).

Естественно, данные рекомендации необходимо корректировать в соответствии с типом тела спортсмена (экторморф, мезоморф или эндоморф), целями формирования композиции тела спортс-

УЛУЧШЕНИЕ КОМПОЗИЦИИ ТЕЛА СПОРТСМЕНА

Изменение композиции тела является положительным при увеличении безжировой массы тела и снижении жировой массы тела. Следует принимать во внимание следующие основные принципы:

- режим питания является единственным фактором, который в основном определяет изменения композиции тела;
- потеря и набор веса являются производными энергетического баланса: разности между сжигаемыми и принимаемыми калориями. Сама по себе потеря веса не означает улучшение композиции тела;
- соотношение между потреблением питательных микроэлементов определяет качество набора или потери веса (которое, в свою очередь, определяется как разность между массой жировых и нежировых тканей тела). Между изменением потребления углеводов и жиров должна быть обратная зависимость;
- при неизменном режиме питания сочетание тренировок, направленных на набор веса, и определенного режима питания всегда приводит к повышению массы нежировых тканей тела (и увеличению числа всех сопутствующих благоприятных эффектов), чем один лишь определенный режим питания;
- одновременное увеличение массы нежировой ткани тела и снижение массы жировой ткани тела возможно. По сути, такие изменения всегда наблюдаются у спортсменов, тренирующихся надлежащим образом, чьи тренеры используют определенные методологические концепции, такие как чередование энергетических систем и периодизация силовых тренировок. При этом спортсменам также следует соблюдать правильный режим питания, если они хотят улучшить композицию своего тела.

мена, эргогенезисом вида спорта и текущим этапом годового плана (периодизация питания будет рассмотрена в данной главе ниже).

Эктоморф, или спортсмен, которому необходимо нарастить мышечную массу, может употреблять простые углеводы и быстро усваиваемые белки до тренировочной сессии, а также во время и после тренировочной сессии. Такой спортсмен может также употреблять продукты с высоким содержанием углеводов, такие как паста и цельные злаки, при каждом приеме пищи. Мезоморф может принимать простые углеводы и быстро усваиваемые белки во время и после тренировочной сессии и употреблять продукты с высоким содержанием углеводов (опять же, такие продукты, как паста и цельные злаки) во время основного приема пищи после тренировки. Эндоморф, или спортсмен, которому необходимо снизить количество жира в теле, может во время тренировки принимать напиток, содержащий глюкогенные аминокислоты (аминокислоты с разветвленной цепью, глутамин, глицин и аланин) и перенести основной прием пищи после тренировки на один час вперед для максимизации липолитического эффекта гормона роста, высвобождаемого во время тренировки.

Рекомендации по приему углеводов, белков и поддержанию водного баланса в организме

Знаменитая пищевая пирамида, разработанная в 1992 году Министерством сельского хозяйства США, отражает философию «старой» диетологии. В соответствии с данным подходом улучшение композиции тела зависит от ограниченного потребления калорий и сниженного потребления жиров. Соответственно, пирамида подразумевает, что употребление в пищу углеводов (в виде пасты, риса, хлеба или переработанных злаков в целом) – это хорошо, а употребление в пищу жиров (растительных или животных, насыщенных или ненасыщенных) – это плохо.

В 2005 году состав пирамиды был скорректирован, и ее стали называть MyPyramid. Проект MyPyramid подвергся критике за чрезмерную зависимость от интересов промышленных предприятий, и в том же году представители Гарвардской школы общественного здравоохранения Уолтер Уиллет и Патрик Скерред выпустили новую версию пирамиды, получившую название «Гарвардская пирамида здорового питания». Улучшенная версия пирамиды включала в себя следующие изменения: снижение потребления переработанных злаков, повышение потребления цельных злаков, повышение потребления овощей и фруктов, повышение потребления мяса и бобовых растений, а также разграничение между ненасыщенными жирами (предположительно получаемыми в основном из растительных источников) и насыщенными жирами (потребление которых следует ограничивать). Однако в данной пирамиде не предусматривалось разделение между жирным и нежирным мясом, разделение между маслами с высоким содержанием кислот омега-3 и маслами с высоким содержанием кислот омега-6, а также не уделялось внимание графику приема пищи (Berardi и Andrews, 2009).

В последующих разделах будут рассмотрены рекомендации по приему углеводов, белков и поддержанию водного баланса в организме.

Углеводы

В процессе пищеварения углеводы распадаются и всасываются в виде моносахаридов и дисахаридов, в основном в форме глюкозы, являющейся основным источником энергии для большинства клеток организма человека.

Максимальную часть общего объема ежедневной порции углеводов следует употреблять до и после тренировочной сессии, а также следует поддерживать следующую пропорцию питательных макроэлементов: 55 процентов углеводов, 30 процентов белков и 15 процентов жиров. В годовом плане могут быть периоды, когда указанное соотношение может изменяться в соответствии с процессом тренировочной адаптации. Более подробно данный аспект будет рассмотрен в разделе, посвященном периодизации питания. Спортсменам, занимающимся видами спорта, в которых важны сила и выносливость, и традиционно придерживающимся более высокого соотношения «70 процентов углеводов и 15 процентов жиров», следует использовать данное соотношение питательных микроэлементов. Предложенное соотношение повышает чувствительность к инсулину по сравнению с ситуацией, когда уровень потребления углеводов постоянно высок. Помимо благоприятного эффекта для здоровья и композиции тела спортсмена, повышенная чувствительность к инсулину усиливает эффект углеводной нагрузки, которая возникает при изменении соотношения «70 процентов углеводов, 15 процентов белков, 15 процентов жиров» на три или четыре дня непосредственно до начала соревнований. Данная стратегия рекомендуется для повышения количества гликогена в мышцах для большинства гликолитических и аэробных видов спорта, но не подходит для анаэробных алактатных силовых и скоростных видов, поскольку во время занятий данными видами спорта гликоген не является основным источником энергии, и данный подход может привести к неблагоприятным изменениям в композиции тела.

Следует иметь в виду, что существуют различные источники углеводов. Более простые углеводы, которые также часто именуется как «сахара», усваиваются легче и быстрее переходят в кровь в виде глюкозы по сравнению со «сложными» углеводами, состоящими из длинноцепочечных сахаридов, которые усваиваются медленнее. Степень сложности углевода в источнике пищи определяет его гликемический индекс, то есть способность повышать уровень глюкозы в крови. Более точным индикатором данной способности является гликемическая *нагрузка*, которая является гликемическим индексом, умноженным на долю углевода, присутствующего в порции определенного продукта питания.

В таблицах 5.1 и 5.2 отображается разница между гликемическим индексом и гликемической нагрузкой для различных продуктов питания. В таблице 5.3 приведено рекомендуемое время потребления в течение дня, которое может оказывать существенное влияние при правильном питании. По сути, резкое повышение уровня глюкозы в крови в результате приема простых углеводов вызывает повышенное выделение поджелудочной железой инсулина, который может быть определен как гормон накопления. Выделение инсулина непосредственно по окончании тренировочной сессии оказывает благоприятное влияние на адаптацию к тренировкам, в то время как серия выбросов инсулина в течение дня оказывает отрицательное влияние на композицию тела и здоровье спортсмена. Таким образом, спортсмену следует употреблять больше сложных углеводов.

Таблица 5.1. Гликемический индекс и гликемическая нагрузка продуктов питания

Продукты питания	Гликемический индекс	Размер порции (г)	Гликемическая нагрузка
Фрукты			
Свежие яблоки	34	120	5
Яблочный сок без сахара	41	250	11
Сушеный абрикос	32	60	8
Свежий абрикос	57	120	5
Спелый банан	51	120	12
Мускусная дыня	65	120	4
Вишня	22	120	3
Клюквенный сок	68	250	24
Грейпфрут	25	120	3
Виноград	46	120	8
Киви	53	120	6
Манго	51	120	8
Апельсин	42	120	5
Апельсиновый сок	52	250	12
Персик	42	120	5
Груша	38	120	4
Ананас	59	120	7
Слива	39	120	5
Чернослив	29	60	10
Изюм	64	60	28
Свежая клубника	40	120	1
Клубничный джем	51	30	10
Томатный сок без сахара	38	250	4
Арбуз	72	120	4
Иные продукты питания			
Бейгл, из белого хлеба, замороженный	72	70	25
Багет, из белого хлеба без добавок	95	30	15
Кукурузные хлопья (Kellogg's)	92	30	24

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Продукты питания	Гликемический индекс	Размер порции (г)	Гликемическая нагрузка
Воздушная кукуруза (Kellogg's)	80	30	21
Запеченный картофель	85	150	26
Картофель фри, замороженный	75	150	22
Картофельное пюре	85	150	17
Сладкий картофель	61	150	17
Вареный белый картофель	50	150	14
Рисовая лапша, сушеная, отварная	61	180	23
Ризотто из коричневого риса, отварное	92	180	35
Спагетти из мягких сортов пшеницы, отварные	46	180	22
Спагетти из твердых сортов пшеницы, аль денте	37	180	16
Спагетти из цельной пшеницы, отварные	34	100	11

Таблица 5.2. Значения гликемического индекса и гликемической нагрузки

		Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Гликемический индекс	Означает скорость попадания углеводов в кровь и повышение уровня глюкозы в крови (гликемия)	<55	55–70	>70
Гликемическая нагрузка	Отображает, насколько порция определенного продукта питания повышает уровень глюкозы в крови	<10	10–20	>20

Таблица 5.3. Предлагаемое время употребления углеводов в соответствии с гликемической нагрузкой

Тип углеводов и время приема	Низкая гликемическая нагрузка	Средняя гликемическая нагрузка	Высокая гликемическая нагрузка
Прием пищи перед тренировкой (за 3–4 часа)	****	**	—
Легкий перекус перед тренировкой (за 1–2 часа)	***	***	—
Употребление напитка во время тренировки	*	*	****
Употребление напитка после тренировки (в течение 45 минут)	—	—	****
Употребление пищи после тренировки (через 24 часа)	**	**	—

Условные обозначения:

* – рекомендуется в очень маленьких дозах (50 миллиграмм на килограмм безжировой массы тела (БМТ)),

** – рекомендуется в маленьких дозах (250 миллиграмм на килограмм БМТ),

*** – рекомендуется в умеренных дозах (400 миллиграмм на килограмм БМТ)

**** – рекомендуется в больших дозах (800 миллиграмм на килограмм БМТ)

Белки

Белки, состоящие из аминокислот, являются важнейшим элементом для построения мышечной ткани и поддержки множества физиологических функций. У каждого спортсмена свой оптимальный уровень потребления белков, который отчасти зависит от объема проводимых силовых тренировок и целей, преследуемых на текущем этапе тренировок. Тем не менее в целом для большинства спортсменов необходимо ежедневно потреблять 1,2–2 грамма белков на килограмм массы нежировых тканей тела во время анатомической адаптации, этапов перестройки и стабилизации. В частности, выносливый спортсмен должен ежедневно потреблять количество белков, указанное в нижней части диапазона, в то время как спортсмен-силовик должен употреблять количество белков, указанное в верхней части диапазона.

Во время гипертрофии и на этапах тренировки максимальной силы спортсменам следует потреблять 2–3 грамма белка на килограмм массы нежировых тканей тела, поскольку в ходе данных этапов проводятся силовые тренировки высокой интенсивности (Tipton и Wolfe, 2004). Как было указано ранее в данной главе, белок должен потребляться из разных источников, включая нежирное красное мясо, яйца, нежирные йогурты без добавок, сыр, мясо птицы, рыбу, протеиновые коктейли и, время от времени, протеиновые батончики.

Поддержание водного баланса в организме

Вода составляет около 60 процентов массы человеческого тела. При потере 1–2 процентов веса тела вследствие потери жидкости человек испытывает жажду, что само по себе вызывает снижение выносливости. Обезвоживание на 4 процента приводит к судорогам, которым предшествует снижение вырабатываемой силы и координации. Таким образом, ощущение жажды является тревожным признаком нарушения водного баланса в организме спортсмена, поэтому следует не только реагировать на жажду, но и предотвращать ее.

Для этого спортсменам необходимо пить много воды до, во время и после тренировки или соревнования. Если водный баланс организма поддерживается на соответствующем уровне, то тело спортсмена лучше противостоит как мышечному, так и сердечно-сосудистому утомлению. В целом человеку требуется около трех литров воды в день, причем один литр воды обычно употребляется вместе с продуктами питания. В теплом климате необходимо употреблять дополнительные пол-литра воды, а в случае проведения тренировки в подобных климатических условиях ежедневный потребляемый объем воды может удваиваться. Следует применять следующую стратегию поддержания водного баланса в организме: 500 миллилитров жидкости принимается за 30 минут до тренировки, а 250 миллилитров воды дополнительно принимается каждые 15 минут.

При необходимости добавления углеводов концентрация раствора не должна превышать 10 процентов для того, чтобы не допустить задержки абсорбции и предотвратить желудочно-кишечные заболевания (концентрация должна быть снижена до 4 процентов в очень жарких климатических условиях).

Тем не менее в отношении некоторых спортивных напитков, доступных на рынке, делаются заявления, которые не могут быть подтверждены с научной точки зрения (Coombes и Hamilton, 2000), таким образом, спортсменам следует руководствоваться здравым смыслом при покупке напитков. Кроме того, спортивные напитки не оказывают благоприятного воздействия на спортсменов, участвующих в высокоинтенсивных видах спорта, в которых происходят короткие всплески скорости и силы, например, в беге на короткие дистанции, метательных и прыжковых дисциплинах, поскольку потоотделение и потеря запасов гликогена спортсменами не слишком высоки (Powers и др., 1990). При этом спортсменам, которые выполняют переменную высокоинтенсивную

ПЕРИОДИЗАЦИЯ РЕЖИМА ПИТАНИЯ

На рисунке 5.1 показана возможная периодизация питания для скоростно-силовых видов спорта. В течение этапа тренировки максимальной силы увеличивается потребление белков и калорий для стимулирования анаболического эффекта, в то время как потребление углеводов увеличивается во время проведения более специфических этапов тренировок, которые серьезно загружают анаэробную лактатную систему. Во время соревновательного этапа потребление калорий снижается, поскольку при снижении общего объема тренировочной нагрузки уменьшается расход энергии спортсмена. Электролиты можно добавлять в пропорции 2:1:1 – натрия, калия и магния, соответственно, при этом общая масса электролитов не должна превышать 500 миллиграмм (соответственно 250 миллиграмм, 125 миллиграмм и 125 миллиграмм). Употребление спортивных напитков, которые помогают заместить потерянные электролиты, может быть полезным для спортсменов, которые участвуют в соревнованиях продолжительностью свыше 45 минут. Как показывают результаты исследований, употребление около 150 миллилитров спортивного напитка каждые 20 минут помогает снизить зависимость от запасов мышечного гликогена и, таким образом, отодвинуть время наступления утомления (Davis, Jackson и др., 1997; Davis, Welsh и др., 1999).

Рис. 5.1. Образец периодизации режима питания для скоростно-силовых видов спорта

Этап тренировки	Подготовительный																Соревновательный															
	Общая подготовка								Специфическая подготовка								Предсоревновательный			Соревновательный												
Подэтап																																
Макроцикл	1				2				3				4				5				6			7			8			9		
Микроцикл	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25							
Периодизация развития силы	Анатомическая адаптация				Максимальная сила				Мощность				Силовая выносливость				Поддержка															
Периодизация развития скорости					Введение технических элементов – общая скорость				Алактатная скорость (ускорение)				Алактатная скорость (максимальная скорость)				Алактатная скорость (максимальная скорость) и лактатная скорость (скоростная выносливость)				Поддержка											
Периодизация развития выносливости	Аэробная выносливость (специфическая методика)								Аэробная и специфическая выносливость								Специфическая мощность				Поддержка											
Питание	Сбалансированное 3:2:1*				Гиперкалорийное ** 3:2:1				Сбалансированное 3:2:1*				Гиперглиucidное *** 4:2:0,5																			

* Общий ежедневный объем потребления белка 2 грамма на килограмм массы нежировых тканей тела (МНТ). Пропорция потребления питательных макроэлементов: 3 – углеводы, 2 – белки, 1 – жиры. Например, для спортсмена, масса нежировых тканей тела которого составляет 80 килограмм: 2 320 калорий, получаемых за счет 240 грамм углеводов, 160 грамм белков и 80 грамм жиров.

** Общий ежедневный объем потребления белка 2,5 грамма на килограмм МНТ. Пропорция потребления питательных макроэлементов: 3 – углеводы, 2 – белки, 1 – жиры. Например, для спортсмена-силownika, масса нежировых тканей тела которого составляет 80 килограмм: 2 900 калорий, потребляемых следующим образом: 2,5 грамма белка x 80 килограмм МНТ = 200 грамм белков x 4 калории на грамм белков = 800 калорий, получаемых за счет белков; 200 грамм белков x 1,5 (для соотношения 3:2:1) = 300 грамм углеводов x 4 калории на грамм углеводов = 1 200 калорий, получаемых за счет углеводов, и 200 граммов белков x 2 (для соотношения 3:2:1) = 100 грамм жиров x 9 калорий на грамм жиров = 900 калорий, получаемых за счет жиров; итого 800 (белки) + 1 200 (углеводы) + 900 (жиры) = 2 900 калорий.

*** Общий ежедневный объем потребления белка 2 грамма на килограмм МНТ. Пропорция потребления: 4 – углеводы, 2 – белки и 0,5 – жиры. Например, для спортсмена, масса нежировых тканей тела которого составляет 80 килограмм (177 фунтов): 2 280 килокалорий, получаемых за счет 320 грамм углеводов, 160 грамм белков и 40 грамм жиров. Снижение калорий во время этапа постепенного понижения дозы происходит, в основном, за счет уменьшения потребления жиров для соответствия пониженному расходу энергии и, соответственно, поддержки оптимальной композиции тела и специфической результативности.

деятельность, характерную для большинства командных видов спорта, полезно употреблять спортивные напитки, представляющие собой углеводно-электролитную смесь (Welsh и др., 2002).

Обезвоживание обычно происходит в результате интенсивной тренировки или соревнований в умеренной среде. Спортсмены, выполняющие интенсивные упражнения в жару, теряют жидкость в виде пота со скоростью два-три литра в час. Таким образом, поддержание водного баланса организма является очень важным элементом восстановления после упражнения или тренировки. Тем не менее, когда спортсмен обезвожен, недостаточно просто пить воду для восстановления водного баланса тела в донагрузочное состояние. По сути дела, в результате потребления одной только воды организм «полагает», что он перенасыщен жидкостью, и, как следствие, запускается механизм работы почек для усиления диуреза, в результате чего происходит дальнейшая потеря жидкости. Как показывают исследования, при повышенном потреблении натрия, как предлагалось выше, снижается объем образования мочи через несколько часов после тренировки (Maughan и др., 1993).

После тренировки спортсмену необходимо выпить количество жидкости, равное количеству жидкости, потерянной в результате потоотделения, или превышающее его. Для каждого спортсмена данное количество отличается, но относительный объем может быть рассчитан путем взвешивания спортсмена до и после тренировки или соревнований. Как показывает опыт, спортсмен должен выпить примерно 1,5 литров жидкости на каждый килограмм потерянного веса. Сочетание поддержания водного баланса организма и правильного питания (в виде продуктов и напитков, а также соответствующих добавок) позволяет спортсмену начать процесс восстановления и подготовки к предстоящим тренировкам или соревнованиям.



© Adam Davy / Press Association

Для того чтобы противостоять утомлению, спортсмену необходимо пить воду до, во время и после соревнования.

Пери-тренировочное питание

В спортивном мире бытует мнение о том, что наилучшей частью тренировки является восстановление после нее. Это же относится и к питанию. При высокоинтенсивных тренировках на силу, скорость и выносливость задействуются энергетические резервы тела, что приводит к истощению запасов гликогена и вызывает разрушение мышечной ткани. Тем не менее правильное питание непосредственно после тренировки быстро переводит наше тело из режима упадка сил в режим восстановления.

В последние годы исследователи, тренеры и практикующие спортивные врачи уделяют особое внимание такому аспекту, как «пери-тренировочное питание», то есть питанию непосредственно до и после тренировочной сессии, а также во время тренировочной сессии (Hawley, Tipton и Millard-Stafford, 2006; Hoffman и др., 2010; Kramer и др., 2006). Результатом изучения данного аспекта стало, например, официальное заявление, сделанное Международным обществом спортивного питания (Kerksick, 2008), а также документ, разработанный североамериканскими спортивными врачами и диетологами, в соответствии с которым определенная посттренировочная стратегия питания может улучшить восстановление мышц и адаптацию к тренировкам (Американский колледж спортивной медицины, 2000).

Результатом тренировок является сильное нарушение гомеостаза человеческого тела, что приводит к серьезным физиологическим изменениям. Совершенно ясно, что данные изменения следует принимать во внимание при разработке модели питания спортсмена с целью максимизации результативности и ускорения адаптации тела к тренировкам. Каждое мышечное состояние, например, выработка энергии, восстановление источников энергии, расщепление и синтез белков, требует определенного уровня потребления питательных макроэлементов (углеводов, белков и жиров). Данная дифференциация означает, что прием правильной пищи в нужное время может ускорить восстановление спортсмена после выполнения упражнений и улучшить силовую, скоростную и мышечную адаптацию. В настоящей книге мы принимаем три фазы мышечного состояния, предлагаемые Айви и Портманом (2004), при незначительном изменении терминологии: энергетическое, анаболическое и адаптивное. Энергетическое состояние совпадает с тренировочной сессией, анаболическое состояние совпадает с промежутком времени в 45 минут непосредственно по завершении тренировочной сессии, а адаптивное состояние совпадает с промежутком времени между тренировочными сессиями.

Исследования показывают, что во время выполнения упражнений (т.е. на энергетическом этапе) спортсмену полезно употреблять смесь из простых углеводов в объеме 300–400 миллиграмм на килограмм массы нежировых тканей тела (для алактатной сессии – половину от указанной дозы или совсем не употреблять данную смесь, в зависимости от цели тренировки), а также «быстрые» белки (изолят сывороточного белка или даже гидролизованные белки) в отношении 4 или 5 к 1. Благодаря этому экономится мышечный гликоген (используется на 50 процентов меньше гликогена) (Haff и др., 2000), снижается мышечный обмен веществ (т.е. снижается секреция кортизола), ограничивается подавление иммунной системы (которое происходит, в основном, вследствие истощения запасов глутамина, чему также способствует повышенный уровень кортизола) (Bishop, Blannin, Walsh и др., 2001), уменьшается повреждение мышц (маркеры воспаления уменьшаются на 50 процентов) (Bishop, Blannin, Rand и др., 1999; Ready, Seifert и Burk, 1999), повышается выносливость мышц и посттренировочное восстановление скорости (Ivy и др., 2003).

Эти полезные свойства получают развитие во время анаболической фазы, в течение которой питание влияет на результаты тренировки (Tipton и Wolfe, 2001) благодаря приему аналогичной смеси непосредственно после тренировки, но в большем объеме 600–800 миллиграмм углеводов на килограмм МНТ (или половина указанной дозы для алактатной сессии, в зависимости от цели тренировки) и более низком соотношении углеводов и белков (3:1). Благодаря этому поддерживается восстановление запасов гликогена за счет повышения выработки фермента гликогенсинтетаза на 70 процентов в результате всплеска уровня инсулина после тренировки (Zawadzki, Yaspelkis и Ivy, 1992) в период повышенной клеточной чувствительности к инсулину (которая начинает снижаться через 30 минут после тренировки, а после двух часов приобретает «устойчивость к инсулину»). Это также способствует поглощению и синтезу белков: поглощение клеточных аминокислот улучшается на 200 процентов, и на 25 процентов усиливается синтез белка непосредственно по окончании тренировочной сессии (Biolo, Tipton и др., 1997; Okamura и др., 1997; Biolo, Fleming и Wolfe, 1995; Tipton и др., 1999; Biolo, Williams и др. 1999).

СОВЕТЫ ПО ПИТАНИЮ ПЕРЕД СОРЕВНОВАНИЯМИ

Спортсменам следует плотно поесть за три-четыре часа до соревнования. Прием пищи ближе к началу соревнования может вызвать желудочно-кишечные заболевания. При организации питания перед соревнованиями следует использовать следующие рекомендации:

- Пища должна содержать по меньшей мере 50 процентов сложных углеводов, чтобы обеспечить спортсмена достаточным количеством энергии для участия в соревновании. Спортсмен должен воздержаться от употребления простых углеводов, которые зачастую содержатся, например, в полуфабрикатах. На столе ни в коем случае не должны быть прохладительные напитки (например, различные виды колы). Приведем пример правильного питания перед соревнованиями: маленькая или средняя тарелка пасты с томатным соусом, кусок курицы или рыбы весом 227 грамм, которая является источником белка с низким содержанием жира, и небольшая порция салата из свежих овощей.
- Спортсменам, которые чувствуют голод за один-три часа до соревнования, не следует употреблять шоколадный батончик или конфету. В связи с высоким содержанием сахара в данных продуктах на спортсмена оказывается быстрое тонизирующее воздействие, но затем уровень энергии так же быстро начнет снижаться. На самом деле данные продукты питания, классифицируемые как высокогликемические (в соответствии с таблицей 5.1), выводятся из кровотока почти так же быстро, как и попадают туда, и спортсмен ощущает энергетический голод. Вялость – не самое лучшее чувство перед соревнованиями! Тем не менее, высокогликемические продукты можно употреблять после соревнований для увеличения запасов гликогена (Burkes, Collier и Hargreaves, 1998).
- Во время соревнований спортсмен может употреблять гипотонический или изотонический быстроуглеводный напиток (в зависимости от температуры окружающей среды) с небольшим добавлением белков или аминокислот (как предлагалось выше) для поддержки водного баланса организма и уровня глюкозы в крови, что помогает спортсмену сохранять уровень выработки энергии во время соревнования (Fritzsche и др., 2000). При выполнении упражнений мышечные клетки могут потреблять глюкозу из крови, вне зависимости от уровня инсулина; таким образом, несмотря на потребление быстрых углеводов спортсмен не подвергается риску возникновения реактивной гипогликемии (внезапное падение уровня глюкозы в крови в результате всплеска уровня инсулина). При участии в продолжительных соревнованиях (более 45 минут) спортсмен также может потреблять медленные углеводы, такие как изомальтулоза и восковая кукуруза.
- Потребление алкоголя и кофеина может привести к обезвоживанию организма. Кроме того, алкоголь активирует систему детоксикации тела на период до 48 часов. По этой причине спортсменам не следует употреблять алкоголь в течение 48 часов до начала соревнований. Если температура окружающей среды очень высока, а соревнование характеризуется средней или большой продолжительностью, объем употребления кофеина в день проведения соревнования также должен быть ограничен.
- Пища повышенной жирности переваривается медленно и оказывает негативное влияние на систему пищеварения. Именно поэтому в рационе спортсмена не должно быть места фаст-фуду. Также спортсменам рекомендуется употреблять те продукты питания, к которым привык их организм. Прием пищи перед соревнованиями – не самое лучшее время для новых рецептов или нетрадиционной еды!

Время после тренировки является периодом, когда всплеск уровня инсулина *не* подавляет уровень гормона роста (при этом подавляется уровень кортизола и снижается диссимиляция мышечного белка) (Grizard и др., 1999; Bennet и Rennie, 1991; Rennie и Millward, 1983). Это признак того, что физиологическими системами тела осуществляется компенсация изменений,

вызванных тренировками, как в отношении источников энергии, так и в отношении структурных повреждений и адаптации.

Кроме того, существует не столь известная характеристика всплеска инсулина, которая заключается в возможности увеличивать приток крови к мышцам на 100 процентов, что способствует удалению продуктов обмена веществ и транспортировке питательных элементов и кислорода, обеспечивая таким образом ускоренное восстановление и адаптацию.

Айви и Портман (2004) разграничивают краткосрочный и долгосрочный отрезок адаптивной фазы (или «роста», в соответствии с терминологией авторов). Длительность первого отрезка не превышает четырех часов после тренировки, и на данном этапе положительный эффект достигается за счет дальнейшего потребления углеводов (60–80 миллиграмм на килограмм МНТ) и белков (200–300 миллиграмм на килограмм МНТ) в течение двух-четырех часов после тренировки. С другой стороны, в течение второго отрезка наблюдается возврат к исходной пропорции питательных макроэлементов в режиме питания. Силовым спортсменам рекомендовано потреблять 1,8–2,5 грамм белка на килограмм МНТ ежедневно. Доказано, что указанная дозировка белка является необходимой для данной категории спортсменов во время высокоинтенсивных этапов тренировки (Lemon и др., 1997; Forsslund и др., 2000). Как отметили Айви и Портман, «многие специалисты в области питания, придерживающиеся традиционных взглядов, не включают в состав своих программ результаты некоторых знаковых исследований, в которых показано, как питание могло бы улучшить спортивные результаты последних двух десятилетий. Для профессиональных спортсменов-силовиков данная информационная пропасть является настоящей проблемой, поскольку такие спортсмены вынуждены продираться сквозь дебри навязчивой рекламы и устаревших теорий».

Слишком ранний или запоздавший на несколько часов прием пищи после тренировки приводит к дальнейшему истощению тела, замедляет компенсацию и не обеспечивает достаточную подготовку спортсмена к следующей тренировочной сессии, которая может произойти в течение 24 часов. Несмотря на то, что многие тренирующиеся, в особенности выносливые спортсмены, предпочитают принимать после тренировочной сессии углеводы вместо белков, при таком подходе не обеспечивается поддержка посттренировочного синтеза белка (Borsheim и др., 2004). Например, в результате продолжительной высокоинтенсивной тренировки, которую зачастую выполняют выносливые спортсмены, происходит не только истощение запасов гликогена, но также наблюдается разрыв мышц. Именно поэтому для выносливых спортсменов так важно дополнить собственное питание белками, принимаемыми непосредственно по окончании тренировки.

Более прогрессивно мыслящие спортсмены готовят смесь из быстрых углеводов (например, Vitargo 52) и быстрых белков (например, изолят сывороточного белка или даже гидролизированный сывороточный белок, так как дипептиды и трипептиды в составе данного вида белка усваиваются быстрее, чем несвязанные аминокислоты) и употребляют ее непосредственно после тренировки. Восстановление и адаптацию можно также стимулировать за счет добавки аминокислот (например, L-глутамин, таурин и L-лейцин) и пептидов (например, креатин). Более подробные инструкции будут приведены далее в данной главе при описании способов применения добавок.

Пищевые добавки

Фитодобавки, витамины, незаменимые аминокислоты и незаменимые жирные кислоты необходимы для нормальной физиологической деятельности, но не воспроизводятся в организме человека. Таким образом, данные вещества должны вводиться в организм за счет режима питания или в виде добавок. Кроме того, некоторые аминокислоты определены как «условно незаменимые»,

поскольку в некоторых ситуациях потребность в них существенно возрастает, например, в период интенсивных тренировок возрастает потребность в глутамине.

К сожалению, в сфере добавок проводится беспрецедентное множество кампаний по дезинформации и присутствует большой объем недостоверной информации. Такая сомнительная слава означает, что большая часть информации, которую мы слышим или читаем, является частично или полностью ложной. Вне зависимости от источника, дезинформация всегда остается дезинформацией, поэтому не следует доверять всему подряд, нужно всегда проверять полученную информацию, читая научные первоисточники.

При знакомстве с результатами научных исследований следует, помимо прочего, обращать внимание на следующие аспекты: спонсора исследования (в некоторых случаях производителя добавок), тип объекта исследования (человек или животное), количество объектов исследования (чем больше, тем лучше), характеристики объектов исследования (пол, возраст, уровень подготовки, состояние здоровья), тип исследования (желательно с использованием двойного слепого метода, означающего, что субъектам неизвестно о принимаемых препаратах, и на середине исследования состав контрольной группы полностью заменяется), используемые дозировки, форму приема препарата (например, перорально, внутривенно) и т.д. Научные исследования доступны на веб-сайте PubMed, который находится в ведении Национального Института Здоровья США (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>). На этом замечательном сайте представлен архив мировых научных знаний, включая научные исследования, предметом которых являются тренировки.

В таблице 5.4 приведен список добавок для заменимых и незаменимых питательных элементов, которые можно использовать для повышения результативности во время тренировок и соревнований или с целью ускорения восстановления и адаптации.

Таблица 5.4. Рекомендации по использованию наиболее популярных спортивных добавок, в зависимости от цели тренировок

Добавка	Определение	Цель употребления	Режим употребления	Дозировка
Альфа-липоевая кислота, тип R	Производное соединения октановой (жирной) кислоты; сильный антиоксидант	Для улучшения клеточной чувствительности к инсулину и снижения инсулиновой реакции на еду	Ежедневно	по 100 мг 3 или 4 раза в день, в том числе после тренировки и до основных приемов пищи
Омега 3 жирная кислота	Незаменимая жирная кислота (ЭПК, ДГК); противовоспалительная	Для улучшения клеточной чувствительности к инсулину	Ежедневно	по 1 г 3–5 раз в день
Аминокислота с разветвленной цепью	Аминокислота с разветвленной цепью (незаменимая)	Для снижения диссимиляции мышц, вызванной сложными тренировочными сессиями	Во время сложных тренировочных дней	по 100–200 мг/кг МНТ, в зависимости от режима питания (в большей степени, для гипокалорийных режимов питания) принимается перед тренировкой

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Добавка	Определение	Цель употребления	Режим употребления	Дозировка
Креатин	Пептид, синтезируемый из аминокислот, таких как аргинин, глицин и метионин	Для увеличения клеточных запасов креатина, используемых во время анаэробной нагрузки; для увеличения клеточного объема	Ежедневно во время интенсивных этапов тренировки на силу, мощность и скорость	по 1,5 г. до и после тренировки; до 100 мг/кг МНТ во время этапов гипертрофии
Аспарагинат магния и цинка	Биодоступная форма цинка и магния	Для улучшения сна и пополнения возможного недостатка веществ, который может привести к снижению уровня тестостерона и гормона роста	Во время этапов высокой нагрузки и соревновательной фазы	по 450 мг перед сном
Кофеин	Алкалоид ксантин	Для повышения эффективности нервной системы и ускорения обмена веществ	Перед соревнованиями или тренировками, целью которых является снижение веса	по 50–200 мг за час до тренировки или соревнований
L-тироксин	Заменяемая аминокислота	Для повышения эффективности нервной системы	Перед соревнованиями или тренировками, целью которых является снижение веса	по 2–3 г за час до тренировки или соревнований
Ацетил-L-карнитин	Ацетилированный пептид, синтезируемый из аминокислот лизин и метионин	Для повышения эффективности нервной системы и улучшения чувствительности андрогенного рецептора	Перед соревнованиями или интенсивными тренировками	по 1–3 г за час до тренировки или соревнований
Бета-аланин	Заменяемая аминокислота	Для отделения ионов водорода	Ежедневно во время этапов анаэробной лактатной работы	по 1 г 3 раза в день или по 3 г за час до тренировки или соревнований
Vitargo S2	Высокомолекулярный углевод	Для экономии запасов гликогена или ускоренного восстановления запасов гликогена после тренировки	Во время и после высокоинтенсивной аэробной и смешанной аэробно-анаэробной тренировочной сессии или в качестве пост-тренировочного углевода	10% раствор во время тренировки, по 400–800 мг/кг МНТ непосредственно после тренировки

Питание спортсменов

Добавка	Определе- ние	Цель употребления	Режим употребления	Дозировка
L-лейцин	Незамени- мая амино- кислота	Для усиления синтеза белка и снижения дисси- миляции	Ежедневно во вре- мя этапов гипер- трофии или в те- чение или после тренировки	по 1–3 г в смеси с бел- ковыми коктейлями или 3–9 г, распределяемых в течение предтрениро- вочного периода
L-глутамин	Условно не- заменимая аминокис- лота	Для предотвращения ис- тощения в результате тре- нировочных сессий с вы- сокими нагрузками; для поддержки синтеза белка и иммунной системы	Ежедневно во время высокоин- тенсивных этапов или только в дни тренировок	по 3–6 г, распределен- ных в течение предтре- нировочного периода или по 3 г перед сном
Таурин	Условно не- заменимая аминокисло- та; ингиби- торный ней- ромедиатор	Для повышения тонуса па- расимпатической системы	После высокоин- тенсивных трени- ровочных сессий, особенно если перед тренировкой употреблялись такие стимулято- ры, как кофеин, ацетил-L-карнитин и L-тирозин	по 1–2 г непосредствен- но после тренировки

ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ И СПОРТ

В 2001 году были исследованы 634 пищевые добавки, доступные на рынке США, в результате чего было установлено, что 94 из них содержат ингредиенты, включенные в список запрещенных веществ Всемирного антидопингового агентства, а еще 66 добавок содержат «сомнительные» вещества. Конечно, нам также известно о случаях выявления положительных допинг-проб, причиной которых стали добавки, содержащие прогормоны и продаваемые в США в виде «пищевых добавок» с начала 2000 г.

Данные обстоятельства помогают понять неприязнь, которую проявляют многие спортивные федерации в отношении добавок в целом. В соответствии с результатами исследования кажется менее вероятным, что в добавках, приобретаемых в Швейцарии, Норвегии, Франции, Бельгии, Испании и Италии, будут обнаружены запрещенные или скрытые ингредиенты.

Данное предостережение не означает, что необходимо исключить любые пищевые добавки, производимые в США. Наоборот, в конце 1990-х и начале 2000-х братья Билл и Шон Филлипсы опубликовали несколько обзоров добавок, доступных на рынке США, и показали достаточно точную картину того, как работают различные производители и кому из них можно доверять. Если вы не сможете найти данные обзоры по пищевым добавкам, заходите на нижеуказанные веб-сайты, где содержится анализ добавок: NSF (www.nsf.org) и ConsumerLab (www.consumerlab.com).

Надежные поставщики пищевых добавок – это крупные компании, которые уже долгое время работают в отрасли, не производят прогормоны, имеют хорошую репутацию в отношении качества продукции, не инвестируют большую часть средств в рекламные кампании, основанные на радикальных и красивых заявлениях, а также предлагают продукцию с небольшим списком составляющих ингредиентов. В качестве примера можно привести компании NOWFoods, Prolab, ISatori, MET-Rx и EAS.

При анализе ингредиентов добавок следует принимать во внимание, что ингредиенты указываются в порядке убывания в отношении содержания. Следует также знать, что «запатентованная формула» обычно не является попыткой защитить смесь ингредиентов, используемых в определенной пропорции, а представляет собой уловку для того, чтобы важный или дорогой ингредиент «проскочил вперед», хотя на самом деле его содержание в добавке очень мало. Таким образом, достигается большая привлекательность при меньшей стоимости продукта.

Периодизация как средство планирования и программирования тренировки

Периодизация включает в себя две базовые концепции: периодизация годового плана и периодизация биомоторных способностей.

- Периодизация годового плана включает в себя разделение программы на блоки с целью более качественного управления процессом тренировки и адаптации и, при необходимости, обеспечения максимальной результативности во время основных соревнований. Периодизация годового плана особенно полезна для тренеров по следующим причинам:
 - она помогает тренерам разработать рационально структурированный план тренировок;
 - повышает осведомленность тренеров о времени, необходимом для каждого этапа;
 - интегрирует техническую и тактическую нагрузку, нагрузку развития биомоторных способностей, питание и психологические техники в нужное время для максимального повышения потенциала моторных единиц спортсмена и достижения пиковой результативности;
 - позволяет контролировать процесс утомляемости и планировать бóльший объем высококачественных тренировок;
 - помогает тренерам планировать рациональное чередование периодов нагрузки и разгрузки во время тренировочных этапов, что позволяет максимизировать адаптацию и результативность, а также предотвращать накопление критического уровня утомления и наступление перетренированности.
- Периодизация биомоторных способностей позволяет спортсменам развивать биомоторные способности (сила, скорость и выносливость) до оптимального уровня в качестве базы для повышения демонстрируемых результатов. Данная форма периодизации основана на следующих предпосылках:
 - улучшение результативности основано на повышении моторного потенциала спортсмена (в особенности для спортсмена высокого уровня);

- морфофункциональные адаптации (т.е. положительные изменения структуры тела и функций) требуют времени, а также чередования работы и восстановления для их проявления;
- развитие биомоторных способностей и улучшение технических и тактических факторов требует прогрессивного подхода, в соответствии с которым интенсивность тренировочных воздействий постепенно повышается за счет ранее осуществленных морфологических и функциональных адаптаций;
- спортсмен не может поддерживать максимальную результативность в течение продолжительного или неопределенного периода времени.

Планирование, программирование и периодизация

Термины *планирование*, *программирование* и *периодизация* часто представляются в виде синонимов, но на самом деле это не так. Планирование – это процесс организации программы тренировок и ее разбивки на краткосрочные и долгосрочные этапы с целью достижения тренировочных целей. Программирование, напротив, представляет собой наполнение данной структуры содержимым в виде тренировочных методик. Периодизация объединяет планирование и программирование или, иными словами, структуру годового плана и ее содержание (в состав которого входят тренировочные методики и средства) с учетом происходящих изменений. Таким образом, периодизацию годового плана можно определить как структуру тренировочного процесса, а периодизацию биомоторных способностей – как содержание плана. Иначе говоря, всякий раз, разделяя год на этапы и определяя последовательности развития каждой биомоторной способности, мы разрабатываем план периодизации.

Отдельные критики доктрины периодизации утверждают, что она была создана для индивидуальных видов спорта, которые включают в себя продолжительный подготовительный этап и короткий соревновательный этап. Соответственно, по их мнению, периодизация не может применяться по отношению к современным видам спорта, которые характеризуются краткосрочным подготовительным периодом и очень продолжительным соревновательным периодом. Данная критика имела бы право на жизнь, если бы относящиеся к данному вопросу факторы складывались в одну-единственную комбинацию. На самом деле можно разработать любое необходимое количество планов периодизации для целого ряда возможных ситуаций, которые могут произойти в течение тренировочного процесса. Кроме того, если проанализировать ту работу, которую выполняют сами критики, то можно заметить, что их планы также подразумевают разделение годового периода на более мелкие этапы и периодизацию биомоторных способностей, что позволяет рассматривать данные планы как планы периодизации.

На рисунке 6.1 представлены составляющие каждой теории планирования тренировочного процесса. Периодизация сама по себе является широкой методологической доктриной, которая включает в себя множество теоретических и методологических концепций.

Строго говоря, перед тем как начать обсуждение того, какой метод планирования и программирования лучше всего подходит для определенного вида спорта, необходимо согласовать терминологию и, что еще более важно, согласовать сами концепции, формирующие теорию планирования и программирования тренировочного процесса.

Терминология годового плана

В книге Леонида Матвеева «Проблема периодизации тренировок» (1964) анализируется дневник тренировок российских спортсменов, принимавших участие в Олимпийских играх, которые проходили в 1952 году. Совершенно не удивительно, что Тудор Бомпа уже использовал периодизацию тренировок при работе со своими подопечными, включая Михаэлу Пенез

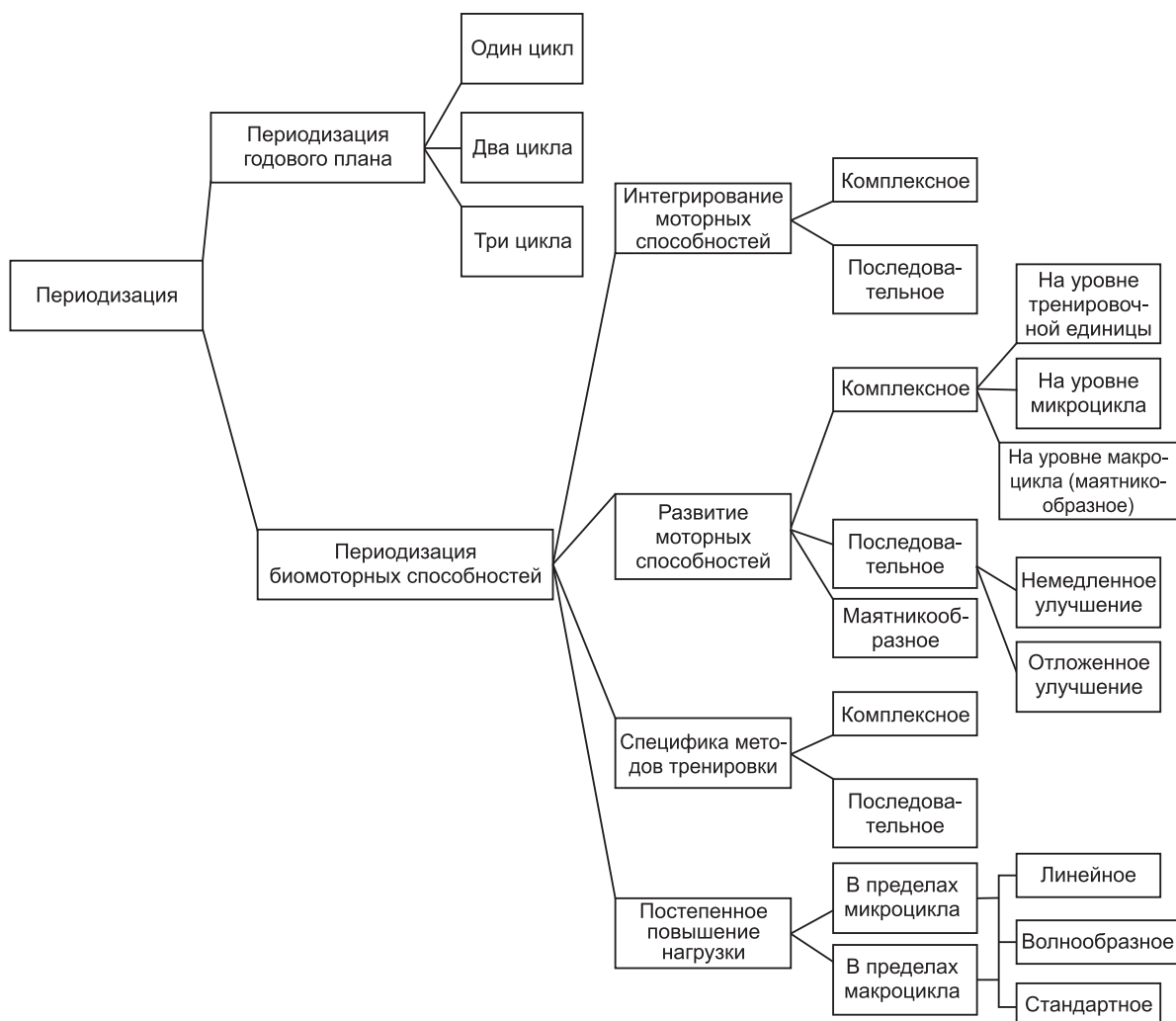


Рис. 6.1. Схема, на которой представлены все составляющие каждой теории планирования и программирования тренировок

(обладательницу золотой медали в соревнованиях по метанию копья на Олимпийских играх в Токио в 1964 году) и развил подход, который впоследствии стал его собственной концепцией периодизации тренировки силы; она-то и рассматривается в этой книге. Тем не менее периодизация получила широкую популярность, в особенности в Северной Америке, только после выхода известной работы Тудора Бомпы «Периодизация: теория и методология тренировок» (1983).

В отличие от советских авторов, которые выделяли микроциклы, мезоциклы и макроциклы (имеющие различную продолжительность, например, шесть месяцев, год или четыре года [олимпийский цикл]), мы будем использовать следующую терминологию (см. рисунок 6.2):

- Годовой план (годовой макроцикл в толковании советских авторов): год делится на этапы, подэтапы, макроциклы и микроциклы для оптимального управления тренировочным процессом. Годовые планы характеризуются количеством соревновательных этапов и, соответственно, определяются как моноциклические, бициклические или трициклические.

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

	Годовой план																						
Этапы тренировки	Подготовительный				Соревновательный					Переходный													
Подэтапы	Общая подготовка		Специфическая подготовка		Предсоревновательный	Соревновательный			Переходный														
Макроциклы																							
Микроциклы																							

Рис. 6.2. Разделение годового плана на этапы и тренировочные циклы

- Этапы (макроциклы в толковании советских авторов): выделяют три этапа: подготовительный, соревновательный и переходный.
- Подэтапы: дальнейшее уточнение содержания этапов включает общую подготовку, специальную подготовку, предсоревновательную стадию, соревнование и переходный период. Подэтап состоит из группы макроциклов с одинаковой направленностью, продолжительность которых может варьироваться от одной недели (для короткого переходного этапа) до 24 недель (для продолжительного этапа общей подготовки).
- Макроцикл (мезоцикл в толковании советских авторов): макроцикл представляет собой группу микроциклов одинаковой направленности (в соответствии с макроциклом и подэтапом), и его продолжительность может варьироваться от 2 недель (для предсоревновательного разгрузочного макроцикла, который также называют убывающим макроциклом) до 6 недель (для продолжительного вводного макроцикла во время общей подготовки), но обычно продолжительность макроцикла составляет 2–4 недели.
- Микроцикл: представляет собой циклическую последовательность тренировочных единиц, цели которых соответствуют тем целям, которые определяются для макроцикла. Продолжительность микроцикла может варьироваться от 5 до 14 дней, но обычно она составляет 7 дней, по аналогии с продолжительностью недели.
- Тренировочная единица: представляет собой однократную тренировочную сессию с перерывами, продолжительность которых не превышает 45 минут.

На данном этапе можно провести следующее разграничение: годовой план, этапы и подэтапы являются инструментами, используемыми для планирования, в то время как макроциклы, микроциклы и тренировочные единицы представляют собой инструменты, используемые для программирования. Первая группа позволяет тренерам разрабатывать долгосрочный план, а вторая группа дает возможность подробно определять содержание тренировочного процесса. В целом процесс планирования и программирования начинается с долгосрочного инструмента (годовой план) и заканчивается краткосрочным инструментом (тренировочная сессия). Таким образом, годовой план содержит как элементы планирования (например, этапы и подэтапы), так и элементы программирования (например, макроциклы и микроциклы, отражающие периодизацию биомоторных способностей), и охватывает тренировочный процесс в комплексе (см. рисунок 6.3). Следует обратить внимание на то, что величины интенсивности относятся к общей интенсивности тренировок, а не к доминирующей энергетической системе организма.

Программирование тренировочного процесса формируется во время микроцикла посредством использования методологических концепций, таких как чередование нагрузки и энергетических систем. Тренеры могут использовать тренировочные сессии и тесты в качестве элементов прямой и обратной связи для корректировки программы с целью индивидуализации и максимизации эффективности тренировочного процесса.

Периодизация тренировки биомоторных способностей

Целью тренировки биомоторных способностей является улучшение результатов, демонстрируемых спортсменом, за счет специализированных морфологических и функциональных адаптаций. Самой важной характеристикой тренировки биомоторных способностей является возрастающая перегрузка. Несмотря на то, что моторный потенциал спортсмена в полной мере заложен в его генетическом коде, для реализации данного потенциала необходимо, чтобы тренировочный процесс состоял из общих и специфических элементов, не только для соблюдения принципа разнообразия тренировочного процесса, но также с точки зрения возможности развития биомоторных способностей как таковых. Например, указанная возможность развития биомоторных способностей определяет, что тренировка на выносливость для вида спорта, характеризующегося большой продолжительностью, должна в целом основываться на специфической работе, которая может занимать до 90 процентов тренировочного времени в году. Более ограниченная возможность развития скорости, напротив, требует от спортсмена концентрации на элементах общей физической подготовки (таких как тренировка силы и ее различных проявлений).

Каждую теорию и методологию планирования и программирования тренировок в отношении периодизации развития силы, скорости и выносливости определяют следующие четыре элемента:

1. Интегрирование биомоторных способностей;
2. Развитие каждой определяющей биомоторной способности по плану;
3. Степень специализации тренировочных средств по плану;
4. Последовательное увеличение нагрузки.

Интегрирование биомоторных способностей

В процессе программирования интегрирование биомоторных способностей включает в себя учет динамики воздействия, оказываемого одной биомоторной способностью на другие, а также учет морфологических и функциональных адаптаций, происходящих в результате суммирования всех воздействий. Из раздела годового плана, посвященного периодизации биомоторных способностей, можно понять способ интегрирования биомоторных способностей, изучив поведение трех линий силы, скорости и выносливости для каждой колонки макроцикла (см. рисунок 6.4). В зависимости от порядка интегрирования биомоторных способностей, можно использовать одну из следующих двух схем: комплексное интегрирование или последовательное интегрирование.

Комплексное интегрирование

При использовании данного подхода сила, скорость и выносливость развиваются одновременно в течение всего года. То есть нагрузка каждой биомоторной способности распределяется по всей продолжительности годового плана. Данный тип интегрирования подходит для всех видов спорта, включая те виды спорта, в которых подготовительная часть короткая, а соревновательная

Периодизация развития биомоторных способностей	Сила	Анатомическая адаптация	Максимальная сила
	Скорость		Общая скорость
	Выносливость	Общая выносливость	

Рис. 6.4. Годовой план отражает (по вертикали) интегрирование биомоторных способностей (в данном случае анатомической адаптации, общей скорости и общей выносливости во время этапа общей подготовки)

часть продолжительная и отсутствует необходимость выхода на пик формы (например, в командных видах спорта). Это единственная методика, подходящая для работы с молодыми и, в целом, неопытными спортсменами, к которым необходим разносторонний подход.

Последовательное интегрирование

При использовании данного подхода, который также часто называют блочной периодизацией, нагрузка на силу, скорость и выносливость распределяется в отдельные блоки, которые следуют один за другим в составе годового плана. Поскольку силовой блок практически полностью посвящен улучшению данной биомоторной способности, основная проблема последовательного интегрирования заключается в трудности поддержания уровня отдельных биомоторных способностей и техник. По этой причине данный подход используется более опытными спортсменами, участвующими в скоростно-силовых видах спорта (не обязательно высокого уровня), которым лучше удастся поддерживать уровень остальных способностей.

Еще одно возможное ограничение данного метода планирования состоит в том, что в течение скоростного блока и блока на выносливость не поддерживается сила, что может привести к потере мощности в случае продолжительного соревновательного периода. Для видов спорта, в которых используются ракетки, и спортивных единоборств предусмотрен укороченный вариант последовательного интегрирования, поскольку для данных видов спорта соревнования группируются в несколько периодов в течение года. В некоторых видах спорта во время подготовительного этапа тренеры ставят целью развитие целого ряда аспектов физической подготовки, например, аэробной способности, максимальной силы, мышечной выносливости, ускорения и индивидуальной выносливости. Каждый из указанных элементов предполагает морфофункциональную и психологическую адаптацию, и эти виды адаптации зачастую конфликтуют между собой. Например, адаптации, необходимые при тренировке гипертрофии (как на уровне скелетной мускулатуры, так и на нервном уровне), ограничиваются метаболическими и нервными затратами, возникающими в результате тренировки выносливости. Таким образом, рекомендуется определить участие обоих элементов в развитии моторного потенциала спортсмена в соответствии с видом спорта и индивидуальными характеристиками. Благодаря использованию данного подхода во время тренировки имеется возможность определять один элемент в качестве приоритета и развивать биомоторные способности в отношении конкретных характеристик вида спорта без необходимости четкого разделения тренировки одной биомоторной способности от тренировки другой биомоторной способности с риском ослабления последней.

Развитие биомоторных способностей

Термин *развитие* отражает ту модель, в соответствии с которой мы планируем тренироваться или развивать биомоторную способность в рамках годового плана. В разделе годового плана,

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

посвященном периодизации биомоторных способностей, развитие отображается в виде горизонтальной линии, соответствующей каждой биомоторной способности.

Развитие биомоторных способностей может быть комплексным, последовательным или маятникообразным. Каждый из вариантов рассмотрен в подразделах, приведенных ниже.

Периодизация развития биомоторных способностей	Сила	АА	МС	Конв. в мощ-ность	Подд.	Со-ревн.	МС	Конв. в СВ	Подд.	Со-ревн.	МС	Подд.	Тейпе-ринг	Со-ревн.
--	------	----	----	-------------------	-------	----------	----	------------	-------	----------	----	-------	------------	----------

Рис. 6.5. Последовательное развитие силы в составе годового плана

Комплексное развитие

При комплексном развитии биомоторной способности происходит одновременная тренировка двух или более качеств одной и той же способности, например, максимальной силы и мощности или мышечной выносливости. Данный подход может быть использован на нескольких уровнях.

- Тренировочная единица: максимальная сила, мощность или мышечная выносливость тренируются во время одной тренировочной единицы.
- Микроцикл: максимальная сила, мощность или мышечная выносливость тренируются в течение одного микроцикла, но во время разных тренировочных единиц;
- Макроцикл: максимальная сила, мощность или мышечная выносливость тренируются в течение макроцикла во время специализированных микроциклов;
- Если два качества тренируются поочередно во время макроцикла (например, за микроциклом максимальной силы следует микроцикл мощности, за которым вновь следует микроцикл максимальной силы, после которого опять идет микроцикл мощности), наступает макроцикл, который называется «маятникообразным».

Комплексное программирование используется на уровне тренировочной единицы только в определенных ситуациях, например, во время тренировки молодых спортсменов или любительских команд, для которых требуется меньшее количество тренировочных единиц, а также при поддержке максимальной или специфической силы. Если комплексное развитие биомоторных способностей носит кратковременный характер (от четырех до шести недель), отмечаются положительные результаты от тренировок, которые, тем не менее, быстро стабилизируются.

В качестве примера можно рассмотреть любительскую футбольную команду, тренер которой думает, что физическая подготовка заканчивается по завершении подготовительного этапа. Во время подготовительного этапа команда тренируется с целью развития и интегрирования биомоторных способностей, используя комплексный подход. Иными словами, все способности тренируются одновременно: мощность, мышечная выносливость, аэробная выносливость, краткосрочная анаэробная способность и скорость. Тем не менее по окончании данного тренировочного этапа тренер переходит только на специфическую подготовку, и команда постепенно теряет форму.

Последовательное развитие

При последовательном развитии, как подсказывает название, качества биомоторных способностей тренируются последовательно. Например, после анатомической адаптации может происходить развитие максимальной силы, за которой, в свою очередь, следует тренировка мощности. Последовательность выстраивается таким образом, чтобы тренировка одного элемента способ-

ствовала развитию другого элемента. К примеру, максимальная сила представляет собой основу для мощности, которая в то же время является базой для скорости. Продолжительность каждого тренировочного воздействия определяется временем, необходимым для достижения желаемого уровня морфофункциональной адаптации к данному воздействию.

На рисунке 6.6 показано развитие каждой биомоторной способности для достижения максимального увеличения моторного потенциала спринтера. Для бегуна на дистанции 100 метров специфической силой является силовая выносливость, а специфической комбинацией скорости и выносливости является скоростная выносливость (лактатная работоспособность). По завершении макроцикла анатомической адаптации происходит тренировка максимальной силы для последующей максимизации мощности. Ускорение является специфической основой технических навыков и выработки энергии для обеспечения максимальной скорости, а тренировка аэробной способности низкой интенсивности помогает спортсмену восстановиться для следующего анаэробного занятия.

В течение следующего этапа мощность тренируется в качестве нейтральной основы для силовой выносливости и скорости, а тренировка выносливости становится тренировкой устойчивости к воздействию лактата, выполняемой с целью создания метаболических адаптаций, за счет которых спортсмен может максимизировать специфическую выносливость: лактатную способность. После этого происходит тренировка максимальной скорости, а затем развивается силовая выносливость с целью создания физиологических адаптаций для максимизации скоростной выносливости. Данный пример показывает, как можно рационально запланировать развитие и интегрирование биомоторных способностей для достижения максимальных результатов.

Сила	МС	Мощность (подд.: МС)	СВ (подд.: МС)	
Скорость	Ускорение	Максимальная скорость		Скоростная выносливость (лактатная М)
Выносливость	Интенсивная темповая тренировка (аэробная М)	Специфическая выносливость (лактатная работоспособность)		

Условные обозначения: подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность и СВ – силовая выносливость

Рис. 6.6. Диапазон морфофункциональной адаптации для бегуна на дистанции 100 метров.

Немедленное и отложенное улучшение

При использовании последовательного подхода можно регулировать параметры нагрузки для того, чтобы обеспечить немедленное или отложенное улучшение. В случае реализации подхода, целью которого является немедленное улучшение, рост показателей развиваемых биомоторных способностей происходит в конце макроцикла. В частности, объем тренировочных воздействий обеспечивает улучшение развиваемого качества по истечении ограниченного разгрузочного периода (продолжительность которого обычно составляет одну неделю). Благодаря использованию данного подхода можно также работать над скоростью и технико-тактическими элементами, одновременно не забывая о физической подготовке.

При использовании подхода, предусматривающего отложенное улучшение, показатели развиваемых биомоторных способностей ухудшаются к концу макроцикла, но улучшаются

в дальнейшем (данный подход также известен под названием «плановое переутомление»). Поскольку в случае реализации данного подхода концентрация нагрузки временно снижает определенные функциональные параметры, необходимо на некоторое время отделить данную тренировку от работы над скоростью и технико-тактическими элементами. Такое разделение позволяет спортсмену получить преимущество в результате долгосрочного эффекта от концентрации физической нагрузки.

Маятникообразное развитие

При маятникообразном развитии происходит попеременная тренировка двух качеств биомоторной способности. Например, за макроциклом максимальной силы следует макроцикл мощности, за которым вновь следует макроцикл максимальной силы, после которого идет еще один макроцикл мощности. Данный подход в высшей степени предпочтителен для видов спорта, в которых используются ракетки, контактных видов спорта и спортивных единоборств, в которых продолжительный этап максимальной силы может отрицательно повлиять на выработку энергии при выполнении определенных упражнений, при этом иногда непредсказуемый соревновательный график требует от спортсмена поддерживать форму к соревнованиям.

Специфика методов тренировки

В данном разделе мы опять разграничим комплексный подход и последовательный подход. При комплексном подходе происходит одновременное и немедленное использование как общих, так и специфических методов тренировки средней и высокой интенсивности. Ввиду короткого подготовительного периода и продолжительного соревновательного сезона данный подход широко используется в командных видах спорта. При последовательном подходе, напротив, ввиду постепенного снижения тренировочного потенциала выбранного метода специфика и интенсивность тренировочных воздействий постепенно возрастает. В случае использования данного подхода каждый метод тренировки используется с целью задействования морфофункциональных адаптаций, вызванных ранее применяемыми методами (Верхошанский, 2008). Данный подход особенно рекомендуется для увеличения моторного потенциала спортсмена, занимающегося индивидуальными видами спорта, для которых характерны продолжительные подготовительные периоды.

Постепенное повышение нагрузки

В отдельных видах спорта предусматривается однородный уровень нагрузки в течение года, который также называют стандартной нагрузкой. В некоторых командах еженедельная продолжительность тренировок составляет 6–12 часов на протяжении года, причем содержание данных тренировок остаётся практически неизменным. Результатом стандартной нагрузки является раннее улучшение, за которым следует период стабилизации и разгрузки во время соревновательного этапа. С другой стороны, несмотря на то, что данный подход является эффективным способом постепенного повышения нагрузки для новичков, научными исследованиями и эмпирическим способом было доказано, что линейная нагрузка является несовершенным способом применения нагрузки в отношении спортсменов среднего и высокого уровня.

На деле, биологическая система не развивается во времени в соответствии с законами механики или математики. Напротив, для обеспечения долгосрочных и положительных морфофункциональных адаптаций наилучшим способом является внедрение циклической, ундулирующей и саморегулируемой модели. Данную характеристику можно и даже следует принимать во внимание при разработке плана периодизации.

Ундуляция на уровне макроцикла

Ундуляция может внедряться как на уровне макроцикла, так и на уровне микроцикла. Как показано в колонках 1 и 2 на рисунке 6.7, ундуляция на уровне макроцикла может осуществляться за счет чередования микроциклов различной нагрузки. В колонке 1 показана последовательность выше среднего, среднего, высокого и низкого уровней еженедельной нагрузки. Ундуляция макроцикла может также происходить путем размещения в конце макроцикла разгрузочного микроцикла. В колонке 3 отображен данный подход в составе стандартного макроцикла общей подготовки при использовании ступенчатой нагрузки (средняя, выше среднего уровня, высокая и низкая), а в колонке 4 показан стандартный макроцикл специальной подготовки при использовании равномерной нагрузки (высокая, очень высокая, низкая). Ундуляция нагрузки между макроциклами достигается за счет расположения разгрузочного микроцикла в конце макроцикла (см. рисунок 6.8).

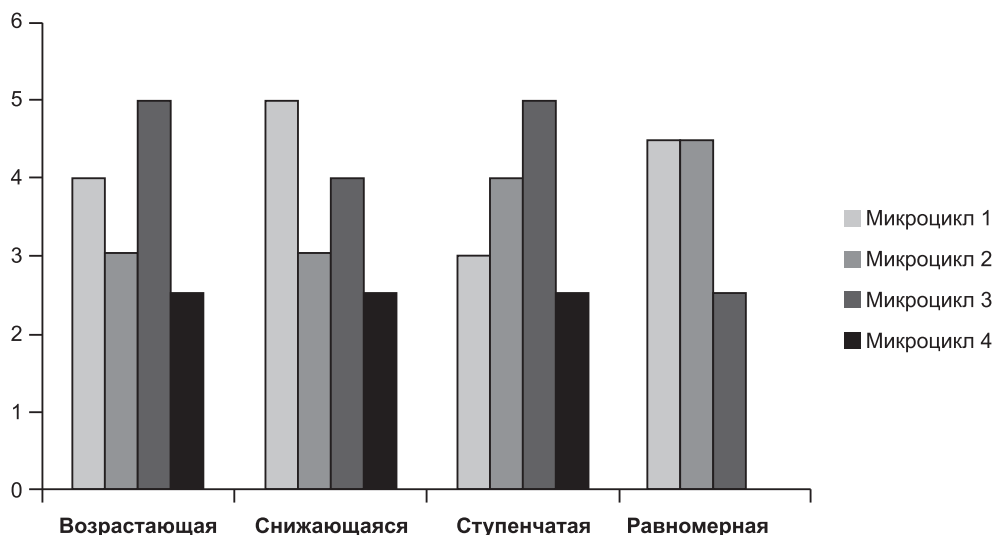


Рис. 6.7. Четыре способа разработки ундулирующего макроцикла

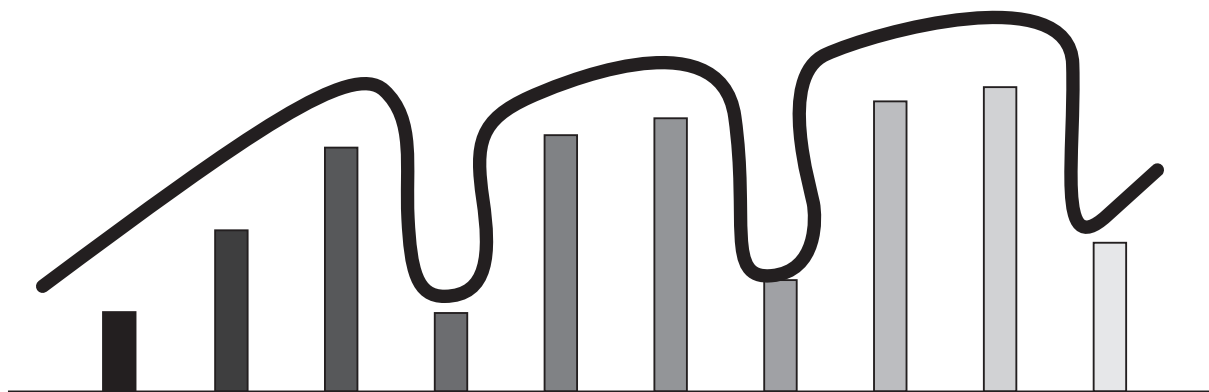


Рис. 6.8. Расположение разгрузочного микроцикла в конце макроцикла максимизирует адаптации и обеспечивает ундуляционное качество постепенного повышения нагрузки

Ундуляция на уровне микроцикла

Ундуляция нагрузки на уровне микроцикла подчиняется очень важным методологическим концепциям энергетических систем организма и чередования нагрузки (см. рисунки 6.9 и 6.10). При планировании соревновательных микроциклов необходимо принимать во внимание восстановление после соревнований и предсоревновательную разгрузку (см. рисунок 6.11).

Требования саморегулируемой тренировочной программы могут выполняться несколькими способами: постоянный контроль состояния спортсменов, готовность к корректировке ежедневной программы в соответствии с обратной связью, получаемой от спортсменов, сбор объективных данных во время тренировки и проведение тестов во время каждого разгрузочного

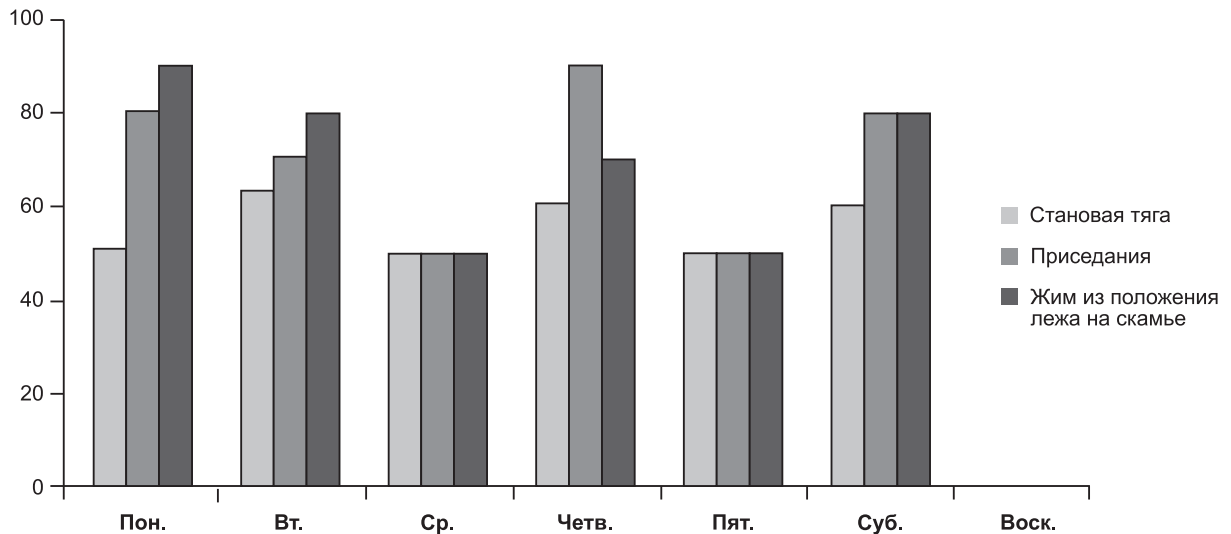


Рис. 6.9. Чередование нагрузки в рамках микроцикла в составе высокоинтенсивной специализированной программы тренировки тяжелоатлета

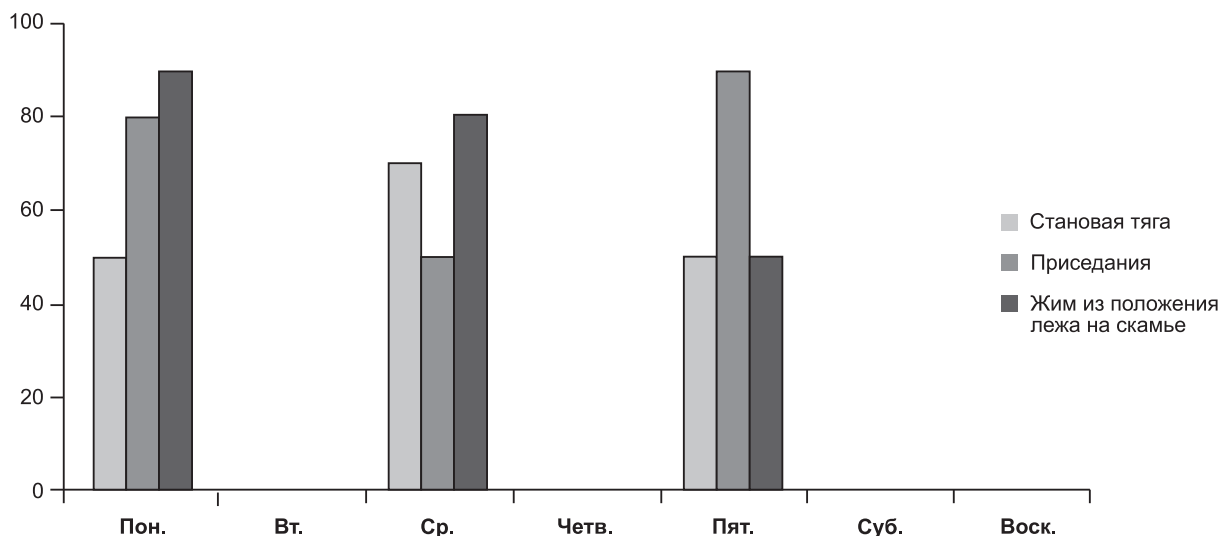


Рис. 6.10. Чередование нагрузки в рамках микроцикла в составе программы тренировки максимальной силы для индивидуального вида спорта

Периодизация как средство планирования и программирования тренировки

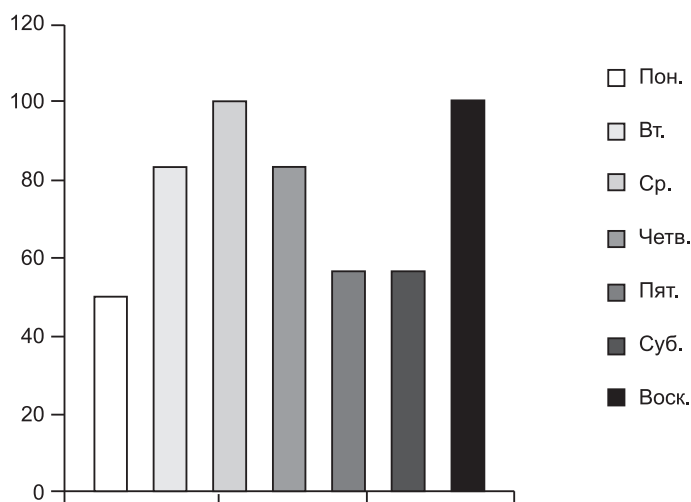


Рис. 6.11. Чередование нагрузки в течение соревновательного микроцикла. В день после соревнований нагрузка спортсмена снижается для того, чтобы обеспечить восстановление, а за два дня до соревнования его нагрузка опять снижается для снятия остаточной усталости и улучшения результативности.

микроцикла, располагающегося в конце макроцикла. Периодизация характеризуется гибкостью. Механистическая жесткость, с которой зачастую ассоциируется периодизация, вероятнее всего, основана на принципах линейной периодизации силовых тренировок, которая была популярна в США в 80-е годы, когда предусматривались очень продолжительные тренировочные периоды, в течение которых нагрузка на тело увеличивалась в арифметической прогрессии. Данный подход не имеет ничего общего с гораздо более продуманными и рациональными стратегиями периодизации, которые используются самыми лучшими тренерами, определяющими нагрузку на основании прямой связи, обратной связи и проведении необходимых корректировок. Именно этот подход и является правильным.

Периодизация, по сути, является набором методологических концепций, использование которых подгоняется под определенную ситуацию. По этой причине периодизация может принимать самые разнообразные формы. Тренеры должны знать о существовании различных моделей планирования, каждая из которых предназначена для определенных видов спорта и конкретных уровней подготовки спортсменов. С точки зрения программирования, тренерская методология подготовки и знание физиологии упражнений могут позволить тренерам использовать собственную интуицию в вопросе определения уровня работы и изменения состояния тела их подопечных в ответ на тренировочные воздействия, что дает возможность предугадывать желаемые морфофункциональные адаптации. Тем не менее для достижения наилучшего результата требуется постоянный контроль, оценка и регулировка программы.

7

Законы и принципы силовых тренировок спортсменов

Правильное применение законов и принципов тренировки обеспечивает более качественную организацию тренировочного процесса при минимальном количестве ошибок. Семь законов силовых тренировок (они будут рассмотрены в следующем разделе) являются соответствующей базой для разработки всех силовых программ. Принципы построения тренировочного процесса (они будут рассмотрены далее в данной главе) определяют практическое применение указанных законов в составе программ силовых тренировок.

Прочность любого дома зависит от прочности фундамента. Сочетание семи основных законов силовых тренировок является залогом развития у спортсмена силы, гибкости и устойчивости, необходимых для того, чтобы поддерживать уровень энергозатратности, требуемый для занятия спортом. Данный результат достигается за счет развития опорно-двигательного аппарата спортсмена, укрепления мышц кора и адаптации тела спортсмена к движениям, присущим определенному виду спорта. Действие данных законов распространяется на всех спортсменов, вне зависимости от физиологических качеств выбранного вида спорта.

Принципы тренировочного процесса способствуют устойчивому росту силы и других способностей путем специфической адаптации программы к требованиям вида спорта и, что еще более важно, к физическим возможностям каждого отдельного спортсмена. Учет принципов, наряду с законами, способствуют разработке более качественных силовых программ. Наряду с периодизацией силовых тренировок и их интегрированием с тренировками энергетических систем организма, данные принципы играют очень важную роль в разработке успешной тренировочной программы.

Семь законов силовой тренировки

Основой разработки любой программы силовой тренировки должны стать семь законов, соблюдение которых обеспечивает адаптацию и оберегает спортсмена от получения травм. Данные законы особенно важны для молодых или начинающих спортсменов, поскольку они помогают заложить качественную базу для разработки специализированных тренировок на более поздних стадиях развития спортсмена.

Закон 1: развитие подвижности суставов

Для того чтобы увеличить силу и подвижность, одновременно следует выполнять большую часть силовых упражнений во всем диапазоне подвижности основных суставов, в особенности коленных, голеностопных и тазобедренных. Надлежащая мобильность суставов помогает избежать растяжений и боли в суставах, а также предотвратить травмы, вызванные чрезмерным напряжением. В частности, всем спортсменам, в особенности начинающим, следует уделять особое внимание развитию подвижности голеностопного сустава, то есть подошвенному и тыльному сгибанию или оттяжке и приближению пальцев ноги к голени. Начинать развитие подвижности голеностопного сустава следует с препубертатного и пубертатного возраста, чтобы на последующих этапах спортивного развития спортсменам оставалось только поддерживать уже наработанную гибкость.

Существует два хороших способа увеличения гибкости суставов: растяжка с участием партнера и нервно-мышечный способ восстановления проприоцепции. В случае миофасциальных слипаний, которые на 41 процент пассивно ограничивают движение суставов, эффективным способом является использование массажных валиков, упражнений с эластичной лентой, разработанных Келли Старретом, целью которых является миофасциальный релиз, и проведение занятия с квалифицированным практикующим специалистом в области миофасциального релиза. Миофасциальный релиз способствует повышению гибкости мышц и подвижности суставов и не оказывает негативного воздействия на результативность спортсмена (Sullivan и др., 2013; McDonald и др., 2013; Healey и др., 2014). Необходимо отметить, что для достижения максимальной результативности миофасциальный релиз необходимо проводить до соревнований, в особенности в случае силовых и скоростных видов спорта.

Закон 2: укрепление сухожилий и связок

Укрепление мышц происходит быстрее, чем укрепление сухожилий и связок. Кроме того, многие специалисты и тренеры недооценивают укрепление сухожилий и связок вследствие неверного применения принципа специфичности тренировок или собственной недалёковидности. При этом наиболее травмируемой частью тела являются не мышцы, а мышечно-сухожильные соединения. Травмы возникают по причине того, что в отсутствие соответствующей анатомической адаптации во время силовой тренировки под большой нагрузкой может произойти повреждение сухожилий и связок. В то же время при правильной анатомической адаптации сухожилия и связки укрепляются. В частности, в результате тренировок сухожилия и связки увеличиваются в диаметре, что повышает их устойчивость к напряжению и разрывам.

Сухожилия, состоящие из волокнистого белка коллагена, играют важную роль в присоединении сочлененных костей друг к другу посредством сустава. Волокна коллагена располагаются под различными углами изгиба, что позволяет им выдерживать повышенную нагрузку. Прочность сухожилий находится в прямой зависимости от их поперечного сечения. Разрыв сухожилия может произойти при слишком сильном воздействии на сустав. При регулярном выполнении упражнений или определенной деятельности сухожилия легко удлиняются, что обеспечивает естественную подвижность сустава. Тем не менее при высокой нагрузке, которая обычно присутствует во время тренировки или соревнований, возрастает степень жесткости сухожилия, что ограничивает чрезмерную подвижность сустава. Если нагрузка слишком высока, сухожилие не выдерживает напряжения и может произойти травма.

Наилучшим способом предотвращения подобной травмы является надлежащая подготовка тела к нагрузкам. Для того чтобы адаптировать сухожилия к нагрузкам и обеспечить соответствующий период времени для восстановления, спортсмен может привести их в нужное состояние



© AP Photo/Danny Moloshok

Во время удара по мячу в прыжке мышцы кора сокращаются и стабилизируют положение корпуса спортсмена таким образом, чтобы ноги могли выполнить взрывной толчок, а руки – удар по мячу.

за счет использования нагрузочных и разгрузочных циклов, по аналогии с этапом анатомической адаптации при тренировке. Постепенное повышение тренировочной нагрузки улучшает вязкоупругие свойства сухожилий и позволяет им лучше выдерживать высокую нагрузку на растяжение, которая присутствует во время выполнения резких движений, проведения тренировки на максимальную силу и плиометрики.

Связки соединяют кости и мышцы и обеспечивают передачу усилия от мышцы к кости для выполнения движения. В связках также вырабатывается энергия упругости, которая играет важную роль при баллистических движениях, например, в тех из них, которые используются в плиометрике. Чем сильнее связка, тем выше ее способность накапливать энергию упругости. Именно поэтому обладателями прочных связок всегда являются спринтеры и прыгуны. Если бы их связки были слабыми, они никогда бы не смогли прикладывать такое большое усилие в отношении костей для преодоления силы тяжести.

Как связки, так и сухожилия можно развивать в процессе тренировок, в результате которых изменяется их материал и структурные свойства, и толщина, сила

и прочность могут возрасти на 20% (Frank, 1996). Связки и сухожилия также обладают способностью к восстановлению, но, несмотря на это, они не всегда восстанавливаются до состояния, в котором находились до получения травмы.

С учетом вышеизложенного можно рассматривать упражнения как способ предотвращения травм, в особенности те виды упражнений, которые выполняются во время этапа анатомической адаптации. При уменьшении прочности связок и сухожилий у спортсмена может возникнуть ощущение, что способность связок передавать усилие и способность сухожилий удерживать анатомическую целостность суставов снижаются. Спортсмены, злоупотребляющие стероидами, повышают свою мышечную массу в ущерб качественным свойствам материала связок (Wu и др., 1994). В целом же повышение силы без соответствующего укрепления сухожилий и связок приводит к травмам сухожилий и связок, которым так часто подвержены многие американские профессиональные игроки в футбол.

Закон 3: развитие мышц кора

Сила рук и ног зависит от силы туловища. Иными словами, если туловище недостаточно развито, оно не обеспечивает соответствующую опору для нагружаемых конечностей. Таким образом,

ИРРАДИАЦИЯ

Когда спортсмен выполняет силовое упражнение, задействуется большое количество мышц кора, которые синергетически сокращаются с целью стабилизации тела и выступают в качестве основания, позволяющего конечностям выполнять упражнение. Синергетическое сокращение называется избыточной стимуляцией или иррадиацией (Enoka, 2002, Zijdewind и Kernell, 2001). Примеры данного процесса приведены ниже.

Тяга штанги к подбородку

При выполнении тяги штанги к подбородку ноги спортсмена расположены на ширине плеч, а руки, держащие штангу, опущены до уровня бедер. Как только руки сгибаются для подъема веса до уровня груди и обратно, мышцы спины и брюшного пресса, включая распрямляющие мышцы спины (мышцы кора), сокращаются для стабилизации положения туловища таким образом, чтобы руки совершали плавное движение (движение, обратное сгибанию, в сагиттальной плоскости тела). Без поддержки мышц кора, стабилизирующих положение туловища, основные двигательные мышцы будут не очень эффективными при выполнении данного задания.

Во время выполнения упражнения активизируются все мышцы кора (в особенности на спине), происходит сокращение данных мышц (избыточная стимуляция) и, как следствие, их укрепление. Фактически уровень сокращения мышц может быть выше при осуществлении данного упражнения в сравнении со многими упражнениями с собственным весом, целью которых является укрепление мышц кора. Таким образом, данное упражнение является наиболее подходящим для развития мышц кора (Hamlyn и др., 2007; Nuzzo, 2008; Colado и др., 2011; Martuscello, 2012).

Приседания и дедлифтинг

При выполнении любого упражнения ногами против сопротивления в положении стоя происходит интенсивная активизация всех мышц кора с целью стабилизации положения туловища и его использования в качестве опоры (Martuscello, 2012). Даная активизация также укрепляет все задействованные мышцы. В частности, во время приседаний на четверть амплитуды (выполняются высококлассными спортсменами с нагрузкой, в три-четыре раза превышающей вес их тела) происходит чрезвычайно сильное сокращение мышц кора.

Подача мяча в прыжке

Одно из самых динамичных спортивных действий, а именно – подачу мяча в прыжке в волейболе, невозможно правильно выполнить без непосредственной поддержки мышц кора. Во время выполнения подачи мяча в прыжке мышцы кора сокращаются для стабилизации положения туловища таким образом, чтобы ноги могли осуществить взрывной прыжок вверх, а руки – удар по мячу. Мышцы кора также обеспечивают фиксацию и стабилизацию положения туловища и в других ситуациях, когда рукам и ногам необходимо выполнить определенную задачу. В качестве примера можно привести бег, прыжки, метание, упражнения с набивными мячами и различные быстрые движения ног. На самом деле мышцы кора задействуются при выполнении любого силового или специфического упражнения, во время которого необходимо сокращение данной группы мышц для обеспечения устойчивости к растяжению или изгибанию позвоночника. Как следствие, общий объем упражнений на укрепление мышц кора может быть ограничен несколькими комплексами наиболее важных упражнений в составе тренировочной сессии.

первичной целью программ силовых тренировок должно стать развитие мышц кора и только после этого – укрепление рук и ног.

Мышцы кора в большей степени задействованы при прыжках, отскоках и плиометрических упражнениях. Они стабилизируют тело и служат в качестве связующего элемента или передатчика между руками и ногами. Слабые мышцы кора не справляются с данными функциями, что

ограничивает работоспособность спортсмена. Медленно сокращающиеся волокна являются преобладающими в данной группе мышц, поскольку они играют важную роль в поддержке осанки тела и непрерывно работают во время действий, выполняемых руками и ногами. Данные мышцы постоянно сокращаются, создавая прочную основу для работы других групп мышц, но указанные сокращения не всегда являются динамическими.

Многие люди жалуются на проблемы с поясницей, но ничего не предпринимают для того, чтобы эти проблемы устранить. Наилучшим решением проблем с поясницей является хорошо развитая спина и мышцы брюшного пресса. Спортсмены и тренеры ни в коем случае не должны пренебрегать работой с данной областью тела. В то же самое время нужно отметить, что сегодня существует определенное навязывание тренировок мышц кора, которое представляется в качестве новой теории с сопутствующими упражнениями, при этом некоторые из указанных упражнений являются бесполезными или даже опасными. В настоящем разделе авторы представят собственную точку зрения в отношении тренировок мышц кора. Авторы полагают, что чрезмерная концентрация на мышцах кора не способствует повышению результативности, а только лишь отвлекает спортсмена от выполнения тех многих упражнений, которые могут действительно обеспечить необходимый результат и являются движущей силой развития при занятии определенным видом спорта.

Мышцы брюшного пресса и спины окружают участок мышц кора и обеспечивают основательную и мощную опорную структуру, состоящую из разнонаправленных мышечных пучков. В случае недостаточного развития мышц брюшного пресса почечная лоханка наклоняется вперед, а в поясничной зоне позвоночника развивается лордоз (провислая спина). Например, прямая мышца живота пролегает в вертикальном направлении и не дает вытягиваться позвоночнику, когда ноги находятся в фиксированном положении, как это происходит во время сидения, для поддержания ровной осанки. Внутренние и наружные косые мышцы живота помогают прямой мышце при наклоне тела вперед (изгибание позвоночника), а также при выполнении любых вращательных движений, поворотов туловища и наклонов вперед. Указанные мышцы помогают спортсмену восстановиться после падений во многих видах спорта, а также при выполнении множества действий в боксе, борьбе и единоборствах. Передние и боковые мышцы брюшного пресса выполняют аккуратные и точные движения туловища. Данные крупные мышцы расположены горизонтально, вертикально и диагонально.

Поскольку у большинства спортсменов мышцы брюшного пресса слабее мышц спины, рекомендуется осуществлять общую и специфическую тренировку мышц брюшного пресса. Для изолирования работы мышц брюшного пресса необходимо выполнять упражнения, в результате которых сгибается позвоночник, но не тазобедренный сустав. Упражнения, при которых сгибается тазобедренный сустав, выполняются за счет подвздошно-поясничных мышц (мощные мышцы, обеспечивающие сгибание бедер) и, в меньшей степени, за счет мышц брюшного пресса (которые работают в основном изометрически с целью ограничения растяжения позвоночника в сагиттальной плоскости). Самым популярным упражнением на развитие мышц брюшного пресса является подъем туловища из положения лежа. Оптимальное положение при выполнении данного упражнения следующее: спортсмен лежит на спине, а лодыжки располагаются на стуле или скамейке. При выполнении упражнения в данном положении работа мышц брюшного пресса является более эффективной, поскольку тазобедренный сустав уже находится в согнутом положении.

Мышцы спины, включая глубокие мышцы спины, расположенные вдоль позвоночного столба, отвечают за выполнение множества движений, таких как вытягивание спины, вытягивание туловища и вращение. В свою очередь, туловище работает в качестве передатчика и опоры при выполнении большинства действий рук и ног. Позвоночный столб также играет важную роль в качестве амортизатора при отрыве от земли и приземлении.

Проблемы со спиной могут возникнуть в результате чрезмерной и неравномерной нагрузки на позвоночник или резкого движения в неудобном положении. Причиной проблем со спиной у спортсменов может также быть физическая изношенность, вызванная неправильным положением или наклоном тела вперед. В частности, давление на межпозвоночный диск изменяется в соответствии с положением тела по отношению к внешней нагрузке. Например, нагрузка на позвоночник возрастает при подъеме веса в положении сидя или в случае, если работает верхняя часть туловища спортсмена, находящегося в положении стоя, как это происходит при выполнении тяги штанги к подбородку или при сгибании предплечья. При работе в положении сидя на позвоночник оказывается большее давление, нежели при работе в положении стоя, а наименьшая нагрузка фиксируется тогда, когда тело расположено на спине или на животе (как во время выполнения жима штанги лежа или тяги штанги из положения лежа на животе). При выполнении многих упражнений, во время которых задействуются мышцы спины, мышцы брюшного пресса сокращаются изометрически, стабилизируя положение тела.

Подвздошно-поясничные мышцы играют важную роль при сгибании тазобедренного сустава и при беге. Несмотря на небольшие размеры, данные мышцы представляют собой основную движущую силу при сгибании тазобедренного сустава (в этом процессе также участвуют прямые мышцы бедра, портняжные мышцы и мышца, напрягающая широкую фасцию бедра) и отвечают за движение ног вперед во время бега и прыжков. Наличие развитых мышц, обеспечивающих сгибание тазобедренного сустава, очень существенно для видов спорта, в которых действие развивается на земле и на льду. Развивать данные мышцы можно за счет выполнения таких упражнений, как подъем ног и коленей против сопротивления.

Закон 4: развитие мышц-стабилизаторов

Движущие мышцы работают более эффективно в сочетании с сильными мышцами-стабилизаторами или фиксаторами. Мышцы-стабилизаторы сокращаются, в первую очередь, изометрически, для стабилизации сустава таким образом, чтобы выполнялось действие другой частью тела. Например, во время сгибания локтевого сустава плечи зафиксированы в неподвижном положении, а мышцы брюшного пресса выступают в качестве стабилизаторов при броске мяча рукой. При гребле, когда в качестве стабилизаторов выступают мышцы туловища, туловище передает силу ног рукам в момент прохождения весла через воду. Соответственно, слабые мышцы-стабилизаторы блокируют способность движущих мышц к сокращению.

В случае ненадлежащего развития мышц-стабилизаторов может также произойти нарушение работы основных мышц. При хронической нагрузке может возникнуть спазм мышц-стабилизаторов, который ограничивает работу движущих мышц и снижает эффективность работы спортсмена. Подобная ситуация зачастую наблюдается у волейболистов, которые получают травмы в результате неудовлетворительной силы мышц и нарушения баланса мышц плечевого пояса (Kugler и др., 1996). За вращения руки отвечают подостные и надостные мышцы плечевого пояса. Самым простым и эффективным способом укрепления данных мышц является вращение руки с гантелей. В результате образующегося сопротивления происходит стимуляция двух групп мышц, стабилизирующих плечо. Внешнее (наружное) вращение тазобедренного сустава осуществляется за счет работы грушевидной и средней ягодичной мышцы. Для укрепления данных мышц спортсмен должен принять положение стоя с зафиксированными коленями и выполнять подъем ноги в сторону с использованием нагрузки от тренажера-кроссовера.

Мышцы-стабилизаторы также сокращаются изометрически, что приводит к обездвиживанию одной части конечности и движению другой. Кроме того, эти мышцы контролируют взаимодействие длинных костей в суставах и сигнализируют о риске получения травмы в результате неправильной техники выполнения упражнения, ненадлежащей силы или спазмов, возникающих

ТРЕНИРОВКА С ГИМНАСТИЧЕСКИМ МЯЧОМ

Как и любой другой предмет, используемый при специфических тренировках, гимнастический мяч (который также называют фитболом) не является чем-то новым. Впервые данный элемент стал использоваться в 1960-х, и с тех пор он приобрел широкую популярность, в особенности при применении в целях реабилитации. Начиная с 1990-х годов, гимнастический мяч стал также широко использоваться для занятий спортом и фитнесом. Популярность данного элемента при занятии фитнесом легко объяснима, учитывая, что основными характерными особенностями данного вида спортивной нагрузки являются разнообразие упражнений и получение удовольствия.

Выполнение упражнений с использованием гимнастического мяча способствует укреплению мышц верхней и нижней частей туловища, развитию общей гибкости и, конечно же, мышц кора. Тем не менее некоторыми представителями спортивного сообщества, которые утверждают, что улучшение проприоцепции и чувства равновесия оказывает влияние на общую результативность спортсмена, переоценивается положительный эффект данных упражнений. На самом деле чувство равновесия никак не ограничивает общую результативность и относится к навыкам другой категории в отличие от скорости, силы и выносливости.

Помимо вышеуказанного, спортсменам и тренерам следует знать, что работа с использованием гимнастического мяча на этапе развития максимальной силы может пагубно сказаться на результативности спортсмена. Мяч ограничивает вес, который может поднять спортсмен, поскольку для стабилизации положения тела в целом задействуется большее количество нервных стимуляций, а также отдельных суставов, в результате чего снижается уровень активизации быстро сокращающихся волокон главных движущих мышц. Соответственно, рекомендуется использовать только такие упражнения с гимнастическим мячом, которые направлены на тренировку мышц брюшного пресса и обеспечивают полную растяжку мышц брюшного пресса спортсмена до концентрической части упражнения. Для тренировки иных групп мышц существуют более эффективные средства.

Гимнастические мячи должны использоваться на определенных этапах тренировок. Процесс избыточной стимуляции показывает, каким образом участвуют и взаимодействуют все мышцы, задействованные во время выполнения движения. Наше тело очень пластично и замечательно адаптируется к традиционным методам тренировок. Еще более важно то, что эффективность работы тела спортсмена зависит от уровня адаптации, в результате которой создается естественная устойчивость.

из-за отсутствия стресс-менеджмента. Если выполняются одно из указанных условий, мышцы-стабилизаторы ограничивают работу главных движущих мышц, предотвращая риск растяжения или травмы.

Вышесказанное свидетельствует о том, что мышцы-стабилизаторы играют важную роль в повышении результативности спортсменов. С другой стороны, некоторые тренеры по силовой и физической подготовке в последнее время придают слишком большое значение развитию мышц-стабилизаторов, в особенности за счет тренировки проприоцепции (которую также называют тренировкой равновесия). На самом деле, тренировка на неустойчивой поверхности вызывает активизацию верхних двигательных единиц в результате одновременного сокращения мускулатуры (имеется в виду одновременное сокращение мышц-агонистов и мышц-антагонистов для стабилизации сустава), что не приводит к нервно-мышечным адаптациям, которые необходимы для спортсменов, участвующих в скоростно-силовых видах спорта. Для данных спортсменов требуется, чтобы мышцы-антагонисты (т.е. пассивные мышцы) находились в состоянии покоя во время силовых действий.

С другой стороны, многие исследования показали, что тренировка проприоцепции с использованием балансирующих досок помогает укрепить неустойчивый или травмированный ранее голе-

ностоп (Caraffa и др., 1996; Wester и др., 1996; Willems и др., 2002). В соответствии с существующей теорией в том случае, если тренировка с балансирной доской способствует улучшению устойчивости за счет улучшения проприоцепции и укреплению мышц-стабилизаторов неустойчивой структуры, данная тренировка также обеспечит дальнейшее усиление мышц и снизит риск получения травмы мышц за счёт устойчивой структуры. Тем не менее, данный эффект еще не доказан, и остается нерешенным вопрос о том, какое количество времени следует посвящать упражнениям, предназначенным для укрепления мышц-стабилизаторов.

В соответствии с результатами некоторых исследований, проприоцепция может снизить риск травмы колена (Caraffa и др., 1996), в то время как другие работы опровергают полезность тренировки проприоцепции в качестве средства предотвращения травм (Soderman и др., 2000). В частности, в недавно проведенном экспертном исследовании рассматривались ошибки при разработке и внедрении результатов изучения проприоцепции (Thacker и др., 2003). Кроме того, из сообщений, полученных от тренеров по силовой и физической подготовке, которые полностью игнорировали использование балансирных досок или тренировок проприоцепции в командных видах спорта (футбол и волейбол), можно сделать вывод о том, что травматичность коленей и голеностопов оставалась на прежнем уровне в течение последних 10 лет.

С учетом вышесказанного можно сделать заключение о том, что тренировка с использованием гимнастического мяча или балансирной доски может быть полезной на ранней стадии подготовительного этапа (этап анатомической адаптации). Безусловно, односторонние упражнения являются оптимальным выбором для улучшения прочности суставов во время тренировки главных движущих мышц. Тренировка проприоцепции хороша на этапе анатомической адаптации, на последующей стадии следует отложить гимнастический мяч и балансирную доску в сторону, чтобы высвободить время для тренировки спортсмена с использованием методик, которые непосредственно улучшают его физическое состояние и способствуют развитию специфической силы, скорости и выносливости. В целом, даже если в результате упражнений улучшилась проприоцепция спортсмена, размеренность и медлительность данных упражнений не обеспечивают защиту сустава от резких и мощных движений, выполняемых во время занятий спортом (Ashton-Miller и др., 2001). Подготовка мышц-стабилизаторов к движениям играет важную роль: в частности, для обеспечения высокой результативности и оптимального физического состояния спортсмена жизненно важно тренировать движения, присущие определенному виду спорта, на соответствующем уровне специфической скорости, силы и выносливости.

На рисунке 7.1 показана разбивка режима работы молодого футболиста на три недели во время макроцикла анатомической адаптации. Следует обратить внимание на большое количество односторонних упражнений, одинаковый объем работы, выполняемый мышцами-агонистами и мышцами-антагонистами, продолжительность выполнения подходов под нагрузкой, которая не выходит за пределы диапазона лактатной системы (от 48 до 80 секунд), постепенное увеличение нагрузки и меньшую продолжительность макроцикла, которая характерна для молодых спортсменов и профессионалов. Ниже приведено описание по пунктам для каждой колонки на рисунке:

- подходы: каждая цифра отображает количество подходов, выполняемых в течение определенной недели. Например, 2–3–2 означает, что два подхода выполняются в течение первой недели, три подхода – в течение второй недели и два подхода – в течение третьей недели;
- повторения: каждая цифра отображает количество повторений, выполняемых в течение определенной недели. Например, 20–15–12 означает, что 20 повторений в составе подхода выполняются в течение первой недели, 15 повторений в составе подхода – в течение второй недели и 12 повторений в составе подхода – в течение третьей недели;

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Упражнение	Подходы	Повторения	Перерыв на отдых (мин.)	Время выполнения	НАГРУЗКА		
					1 неделя	2 неделя	3 неделя
Тренировка А							
Приседание на одной ноге	2–3–2*	20–15–12*	1–1–1,5*	3–0–1**			
Сгибание одной ноги	2–3–2	20–15–12	1–1–1,5	3–0–X			
Становая тяга на одной ноге	2–3–2	20–15–12	1–1–1,5	3–0–1			
Разгибание ягодичных мышц и квадрицепсов	2–3–2	20–15–12	1–1–1,5	3–0–1			
Работа с отводящими мышцами на тренажере	2–3–2	20–15–12	1–1–1,5	3–0–1			
Работа с приводящими мышцами на тренажере	2–3–2	20–15–12	1–1–1,5	3–0–1			
Подъем на носки в положении стоя	2–3–2	20–15–12	1–1–1,5	2–2–1			
Кранчи с использованием веса	2–3–2	20–15–12	1	3–0–3			
Тренировка В							
Жим гантелей лежа на спине	2–3–2	20–15–12	1–1–1,5	3–0–1			
Тяга гантелей	2–3–2	20–15–12	1–1–1,5	3–0–1			
Жим гантелей сидя	2–3–2	20–15–12	1–1–1,5	3–0–1			
Подъем гантелей на бицепс	2–3–2	20–15–12	1–1–1,5	3–0–1			
Передняя и боковая стойка на локтях	2–2–1	30–30–45 (сек.)	0,5	Изометрич.			

* В каждой тройке цифр в данной колонке первая цифра относится к первой неделе, вторая цифра относится ко второй неделе, а третья цифра – к третьей неделе.

** В каждой тройке цифр в данной колонке первая цифра отображает продолжительность эксцентрической фазы в секундах, вторая цифра – продолжительность паузы между эксцентрической и концентрическими фазами, а третья – продолжительность концентрической фазы (X означает взрывную фазу).

Рис. 7.1. Примерная разбивка трехнедельного режима работы молодого футболиста во время макроцикла анатомической адаптации

- перерыв на отдых: каждая цифра отображает продолжительность перерыва на отдых между подходами упражнений в течение определенной недели. Например, 1–1–1,5 означает, что в течение первой недели перерыв на отдых между подходами длится одну минуту, в течение второй недели – одну минуту, в течение третьей недели – полторы минуты.
- время повторения: первая цифра отображает продолжительность эксцентрической фазы в секундах, вторая цифра отображает паузу между эксцентрической и концентрической фазами, а третья цифра отображает продолжительность концентрической фазы (X означает взрывную фазу);
- нагрузка: данные колонки используются для записи еженедельной нагрузки на каждый подход каждого упражнения.

Закон 5: тренировка движений, а не отдельных мышц

Целью силовой тренировки является работа с движениями суставов, используемых при реализации навыков, соответствующих определенному виду спорта. Спортсмены должны уметь изолировать отдельные мышцы во время тренировки, как это происходит в бодибилдинге. С момента



© Berc/Dreamstime.com

Ускорение тела – это сложная двигательная схема. Мышцы-разгибатели голени, бедра и мышцы-сгибатели голени «выбрасывают» тело вперед, действуя совместно с мускулатурой верхней части тела.

его зарождения в бодибилдинге распространялась идея изоляции работающих мышц, которая, как показало будущее, оказалась очень удачной. Тем не менее изолирующие упражнения не относятся к спорту, поскольку движения, используемые в спорте, – это мультисуставные движения, выполняемые в определенном порядке, которые формируют так называемую кинетическую цепочку (цепочку движения).

Например, для того чтобы поймать мяч в прыжке, используется следующая кинетическая цепочка: разгибание тазобедренного сустава, разгибание коленного сустава и, наконец, разгибание голеностопного сустава, при котором нога оказывает воздействие на землю, чтобы приподнять тело. Данная силовая последовательность, типичная для большинства спортивных действий, называется тройным разгибанием.

В соответствии с принципом специфичности, в особенности во время перехода (к специфической силе), положение тела и углы конечностей должны быть аналогичны тем, что необходимы для выполнения определенных спортивных упражнений. Когда спортсмен тренирует движение, происходит интегрирование и укрепление мышц для выполнения более сильного действия. Таким образом, спортсменам не следует сосредотачиваться исключительно на силовых тренировках, но необходимо расширять тренировочный арсенал за счет использования гимнастических мячей, резиновых шнуров (для водных видов спорта или компенсации сопротивления при работе со штангой), ядер и плиометрического оборудования.

Упражнения, выполняемые с использованием этих снарядов, позволяют спортсменам улучшить свои навыки. В главе 14 приведены другие примеры использования этих предметов с целью улучшения специфических качеств спортсмена.

Мультисуставные упражнения, такие как приседания, становая тяга, жим в положении лежа на скамье, жим в положении стоя, подтягивание, упражнения, используемые в составе олимпийского

двоеборья, а также броски и прыжки, используются в тренинге с 1930-х годов, когда легкоатлеты начали внедрять их при подготовке к Олимпийским играм 1936 года. Большинство спортсменов до сих пор используют эти упражнения, уже ставшие традиционными. Они являются залогом эффективности тренировки на развитие силу. В то же время для поддержки гипертрофии недостаточно развитых мышц или для усиления кровотока (необходимого для здоровья сухожилий), а также для поддержки уровня содержания белка в главных движущих мышцах в период выполнения небольшого числа повторений и очень высокой тренировочной нагрузки можно использовать некоторые изолирующие упражнения (которые также называют вспомогательными упражнениями).

В заключение скажем о том, что не стоит спрашивать у авторов: «А где же упражнения на развитие бицепса в данной программе?» Лучше спросите себя, является ли сгибание локтевого сустава частью специфического действия, необходимого для использования в определенном виде спорта, и, если оно является такой частью, с какими другими движениями оно совмещается?

Закон 6: концентрация внимания не на новом, а на необходимом

За последние несколько лет на североамериканском рынке товаров для спорта и фитнеса появилось большое количество продукции, которая якобы улучшает результативность спортсменов. Однако стоит отметить, что зачастую это вовсе не так. На самом деле биомеханика и физиология упражнений показывают, что продукция, предназначенная для улучшения силы, скорости и мощности, может скорее блокировать данные качества. Существуют две методики, которые завоевали симпатии спортсменов и тренеров: тренировка равновесия и тренировка повышенной скорости. Тренировка равновесия безопасна, но спортивное сообщество зачастую злоупотребляет ее использованием. С другой стороны, тренировка повышенной скорости, наряду со множеством специальных устройств, используемых с целью повышения скорости и мощности, ставит под угрозу технику бега спортсмена и снижает скорость развития силы.

Во многих случаях наиболее предпочтительным способом продвижения новых идей являются семинары. Ведущий зачастую демонстрирует новые упражнения и обещает чудодейственное улучшение. Между тем он не столь часто затрагивает вопросы анатомической и нервно-мышечной адаптации, которая играет важнейшую роль в развитии результативности спортсмена и должна стать основой всех специфических тренировочных программ.

Конечно же, очень важно знать много упражнений, но использовать их следует только в том случае, если они задействуют главные движущие мышцы или основные группы мышц, ответственных за выполнение движений при занятиях спортом – ни больше ни меньше. Например, абсолютно неважно, использует ли спортсмен скамейку или гимнастический мяч для выполнения жима лежа. Самой важной целью является выполнение упражнения с постоянным ускорением на протяжении всего движения. В начале выполнения жима лежа задействуются быстро сокращающиеся мышечные волокна для погашения инерции и противостояния нагрузке, оказываемой штангой. По мере того как спортсмен продолжает выжимать штангу вверх, он должен стараться сгенерировать максимальное возможное ускорение. При указанных условиях в быстро сокращающихся мышечных волокнах повышается скорость отдачи. Таким образом, максимальная скорость может быть достигнута ближе к концу действия с целью совпадения с моментом броска мяча или иного спортивного действия.

Аналогичным образом, если для мышц ног требуется высокий уровень силовой адаптации, спортсмену необходимо приседать, приседать и еще раз приседать. Идея состоит в развитии максимально высокого уровня силы и адаптации, иными словами, в выполнении только необходимых действий. Разнообразие за счет внедрения различных упражнений – это прекрасно, но только с условием, что дополнительные упражнения задействуют аналогичную группу мышц соответствующим образом.

Закон 7: периодизация силы в долгосрочной перспективе

Вместо того чтобы концентрироваться на немедленной отдаче от выполнения силовой программы, выражающейся в виде прироста силы, тренерам по силовой и физической подготовке следует планировать программу силовых тренировок таким образом, чтобы происходила максимизация моторного потенциала в долгосрочной перспективе. Это означает, что не следует как можно скорее начинать использовать высокие нагрузки наряду со сложными упражнениями, техника выполнения которых еще не освоена спортсменом.

Как указывалось в главе 2, основой для постепенного увеличения общей силы должна быть тренировка межмышечной координации: взрывная работа с весом от легкого до субмаксимального, без достижения концентрического отказа, которая планируется после этапа анатомической адаптации или гипертрофии. С другой стороны, при тренировке внутримышечной координации, а именно: во время работы с субмаксимальным и максимальным весом, возможно, без концентрического отказа достигается максимальная сила, если только целью тренировки не является абсолютная сила, но данная тренировка не может использоваться в течение продолжительного периода времени (не более чем шесть недель за один раз).

Отдельные аспекты силы – будь то в виде мощности, или силовой выносливости, или мышечной выносливости, – могут быть максимизированы только в том случае, если присутствует качественная база – ранее проведенный и хорошо спланированный этап развития максимальной силы. Данное требование применимо как на уровне годового плана, так и в течение долгосрочного периода. На рисунке 7.2 показан пример последовательности макроциклов межмышечной координации и внутримышечной координации для увеличения максимальной силы в рамках годового плана; данные макроциклы располагаются перед макроциклами развития специфической силы (мощности). На рисунке 7.3 показано развитие силы спортсмена в рамках четырехлетнего плана.

AA 3+1	MC 2+1 Межмышечная координация Используемая нагрузка: 70 →75%	MC 2+1 Межмышечная координация Используемая нагрузка: 75 →80%	MC 2+1 Внутримышечная координация Используемая нагрузка: 85 →90%	M 2+1	M 2+1
------------------	---	---	--	-----------------	-----------------

Условные обозначения: AA – анатомическая адаптация, MC (межмышечная координация) – максимальная сила (при нагрузке 70–80% повторного максимума), MC (внутримышечная координация) – максимальная сила (при нагрузке 85–90% повторного максимума), M – мощность, 3+1 – структура макроцикла с 3 нагрузочными неделями и 1 разгрузочной неделей и 2+1 – структура макроцикла с 2 нагрузочными неделями и 1 разгрузочной неделей.

Рис. 7.2. Последовательное развитие силы в рамках годового плана для индивидуального вида спорта, когда специфической силой является мощность

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Год 4-й	МС (Внутримышечная координация)		Специфическая сила	
	АА	МС (Межмышечная координация)		
Год 3-й	МС (Межмышечная координация)	МС (Внутримышечная координация)		Специфическая сила
	АА		МС (Межмышечная координация)	
Год 2-й	МС (Межмышечная координация)		МС (Внутримышечная координация)	Специфическая сила
	АА		Гипертрофия	
Год 1-й	МС (Межмышечная координация)			Специфическая сила
	АА		Гипертрофия	

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, МС – максимальная сила (межмышечная координация при нагрузке 70–80% повторного максимума) или максимальная сила (внутримышечная координация при нагрузке 80–90% повторного максимума).

Рис. 7.3. Распределение и последовательность методов силовой тренировки в многоуровневом плане

Принципы силовых тренировок

Целью любой программы силовых тренировок является постоянное повышение физических возможностей спортсмена. В соответствии с принципами силовых тренировок, предлагаются методики для адаптации тела к различным нагрузкам, применяемым во время тренировки, а также рекомендации для индивидуализации тренировочной программы с учетом определенных потребностей спортсмена и вида спорта. Каждая программа силовых тренировок должна быть основана на описанных ниже принципах.

Постепенное увеличение нагрузки

Принцип постепенного увеличения нагрузки лучше всего проиллюстрирован в древнегреческом мифе о Милоне Кротонском. Для того чтобы стать самым сильным человеком в мире, Милон с детских лет каждый день поднимал и носил теленка. По мере того как теленок набирал вес, Милон становился сильнее. К тому моменту, как теленок превратился во взрослого быка, Милон стал самым сильным человеком в мире благодаря долгосрочному и постепенному увеличению нагрузки.

Если говорить более конкретно, в результате тренировки с постепенным увеличением нагрузки происходит адаптация структуры и функций тела спортсмена, вследствие чего повышается моторный потенциал и, в конечном итоге, – результативность. Естественно, на увеличенную тренировочную нагрузку (то есть, на суммированный объем и интенсивность всех тренировочных воздействий) тело реагирует как с физиологической, так и с психологической точки зрения. Таким образом, в результате тренировки также происходят постепенные изменения рефлекторных реакций и функций, нервно-мышечной координации и психологической способности противостоять напряжению. Весь описанный процесс требует определенного времени и соответствующего компетентного руководства.

Как было отмечено в главе 6, некоторые тренеры не меняют уровень нагрузки на протяжении года (стандартная нагрузка). Такой подход может привести к ухудшению результатов спортсмена на поздней стадии соревновательного этапа ввиду снижения физиологической базы для поддержания результативности, а также препятствовать устойчивому развитию спортсмена (см. рисунок 7.4). Эффективная адаптация и повышение результативности достигается только за счет использования методики постепенного увеличения нагрузки.

Еще один традиционный подход к силовым тренировкам – использование принципа перегрузки. Сторонники этого подхода в прошлом утверждали, что повысить силу и добиться гипер-

Законы и принципы силовых тренировок спортсменов

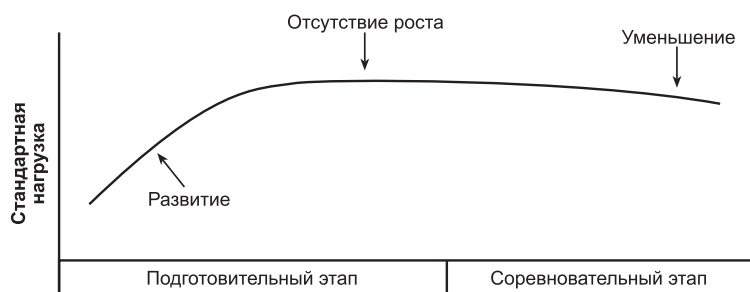


Рис. 7.4. При использовании стандартной нагрузки развитие спортсмена происходит только на раннем этапе годового плана

трофии можно только в том случае, если мышцы работают на пределе возможностей, под нагрузкой, превышающей стандартный уровень (Hellebrand и Houtz, 1956; Lange, 1919). Современные апологеты данной теории предполагают, что нагрузка до отказа в силовых тренировках должна повышаться по мере выполнения программы (Fox, Bowes и Foss, 1989). Таким образом, кривая увеличения нагрузки показывает постоянный рост (см. рисунок 7.5).

Сторонники теории перегрузки предлагают два способа повышения силы: (1) максимальная нагрузка до отказа, стимулирующая увеличение силы, и (2) субмаксимальная нагрузка до отказа, стимулирующая гипертрофию (популярный подход среди бодибилдеров). Между тем спортсмены не могут работать с критическим весом во время каждой тренировки, в особенности начиная с этапа специфической подготовки, когда большая часть энергии должна направляться на выполнение определенных упражнений и движений, а тело спортсмена должно соответствующим образом восстанавливаться для оптимальной реализации специфических спортивных навыков.

Таким образом, подобная физиологическая и психологическая нагрузка приводит к мышечному напряжению, ухудшению навыков спортсмена, утомлению, истощению, травме или перетренированности. Для того чтобы программы силовых тренировок были эффективными, необходимо следовать концепции периодизации, конкретные цели каждого этапа которой приводят к достижению максимальных результатов в течение основных соревнований года или к оптимальной результативности в течение чемпионата.

Наиболее оптимальным подходом, направленным на достижение указанных целей, является ступенчатая нагрузка (см. рисунок 7.6). Способность спортсмена выдерживать высокую нагрузку

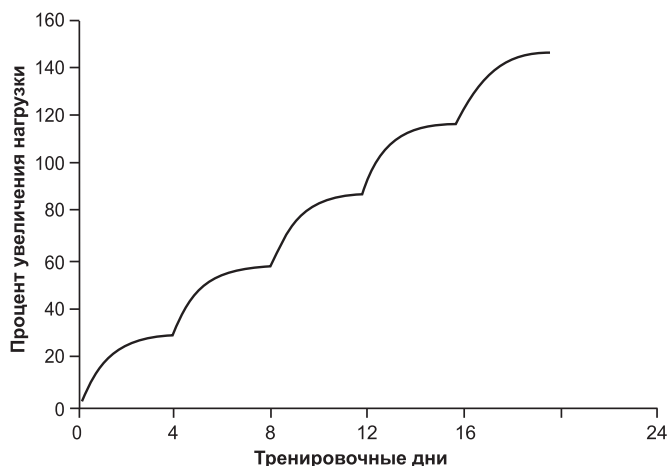


Рис. 7.5. Увеличение нагрузки в соответствии с принципом перегрузки

изменяется в лучшую сторону благодаря адаптации к стресс-факторам, которые провоцирует тренировка (Councilman, 1968; Harre, 1982). Ступенчатый метод требует повышения тренировочной нагрузки, за которой следует этап разгрузки, во время которого тело адаптируется, восстанавливается и готовится к новому увеличению нагрузки.

Частота подобных разгрузочных микроциклов определяется потребностями каждого спортсмена, скоростью адаптации и календарем соревнований. Увеличение тренировочной нагрузки определяется скоростью улучшения результативности спортсмена. Тем не менее в целом рост интенсивности между стадиями (неделями) макроцикла составляет от 2 до 5 процентов. Резкое увеличение тренировочной нагрузки может превысить способность спортсмена адаптироваться и таким образом оказать влияние на физиологический баланс спортсмена.

Пошаговый подход не обязательно означает линейное увеличение нагрузки во время каждой тренировочной сессии. Кроме того, одной тренировочной сессии недостаточно для обеспечения существенной адаптации тела. Для того чтобы произошла адаптация, необходимо выполнять одно и то же упражнение несколько раз в неделю, но с различной интенсивностью, а в течение последующей недели должно происходить повышение нагрузки.

На рисунке 7.6 недели или микроциклы изображены в виде горизонтальных линий, при этом спортсмен получает нагрузку в понедельник. В результате данной нагрузки происходит утомление тела, но уровень нагрузки не превышает физические возможности спортсмена. Состояние тела спортсмена выравнивается к среде, адаптируется к нагрузке, получаемой в течение последующих двух дней, и к пятнице спортсмен ощущает, что он стал сильнее и может работать под еще большей нагрузкой. Таким образом, за утомлением следует адаптация, а затем происходит физиологический подъем или улучшение. Данный новый уровень можно считать новым потолком адаптации. К следующему понедельнику спортсмен чувствует себя комфортно как с физиологической, так и с физической точки зрения. Данный процесс показывает, что существует возможность как линейного увеличения тренировочной нагрузки на протяжении микроцикла (если параметры нагрузки в начале макроцикла находились в пределах физических способностей спортсмена), так и чередования нагрузки (высокая нагрузка в понедельник, низкая нагрузка в среду, средняя нагрузка в пятницу).

Как показано на рисунке 7.6, за третьей стадией следует этап пониженной нагрузки или разгрузочный микроцикл. Снижение общего объема выполняемой работы позволяет телу спортсмена восстановиться и в полной мере адаптироваться. В течение разгрузочной недели спортсмен практически полностью избавляется от утомления, накопившегося на протяжении первых трех стадий, восполняет запасы энергии и расслабляется психологически. Тело спортсмена аккумулирует новые резервы для их использования при последующем повышении тренировочной нагрузки. После разгрузочного микроцикла результативность спортсмена обычно повышается, а по окончании разгрузочного микроцикла проводятся тесты.

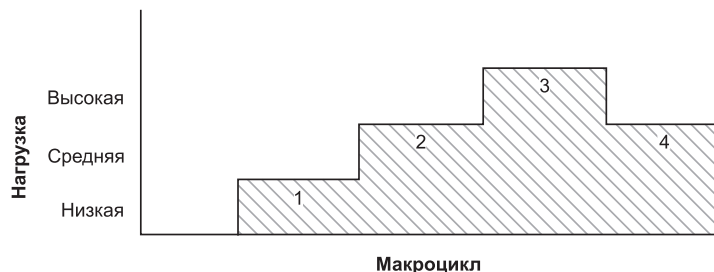


Рис. 7.6. Макроцикл, в котором каждая колонка отражает недельную нагрузку, которая повышается ступенчато

Чем короче макроцикл (например, структура 2+1, подразумевающая две недели нагрузки, за которыми следует разгрузочная неделя), тем медленнее возрастает нагрузка по сравнению с первоначальным уровнем. Таким образом, в течение более продолжительного макроцикла нагрузка увеличивается более, но начальная интенсивность остается низкой. Продолжительные макроциклы (длиной 3+1 или даже 4+1 недель) используются на этапе общей подготовки, когда интенсивность на начальной стадии макроцикла является низкой, а короткие макроциклы используются начиная с этапа специфической подготовки по мере увеличения интенсивности тренировок. На самом деле, спортсмену очень сложно выдержать продолжительное повышение интенсивности, когда в начале макроцикла этот показатель уже был высоким. Несмотря на то, что тренировочная нагрузка повышается пошагово, кривая нагрузки годового плана имеет волнообразный характер, что является свидетельством постоянного чередования увеличения и снижения нагрузки с целью стимуляции и осуществления адаптации (см. рисунок 7.7).

Несмотря на то, что ступенчатый метод может использоваться любым спортсменом и при занятии любым видом спорта, существует два варианта использования данного метода: обратная пошаговая нагрузка и равномерная нагрузка. Данные варианты следует использовать очень осторожно и осмотрительно. При использовании обратной нагрузки (см. рисунок 7.8) вместо пошагового увеличения нагрузки происходит ее пошаговое снижение. По мнению некоторых европейских тяжелоатлетов, данный метод (планирование работы под максимальной нагрузкой после микроцикла низкоинтенсивных тренировок) в большей степени соответствует их физиологическим потребностям. Обратная нагрузка используется в тяжелой атлетике с 1960-х годов, но данная методика не была широко распространена в других видах спорта по одной простой причине: целью силовых тренировок является постепенная адаптация, т.е. постепенное улучшение физических возможностей спортсменов и повышение результативности может происходить только при условии достижения данных улучшений. Обратная нагрузка должна использоваться только во время пикового цикла до начала соревнований в качестве метода сглаживания нагрузки (см. главу 15). Ступенчатая нагрузка является оптимальным способом развития выносливости,

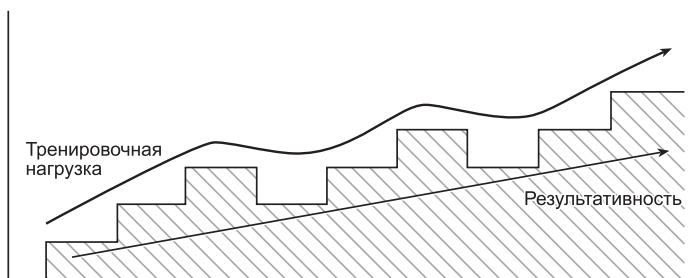


Рис. 7.7. Кривая тренировочной нагрузки носит волнообразный характер (волнистая стрелка), в то время как результативность спортсмена повышается постоянно (прямая стрелка)

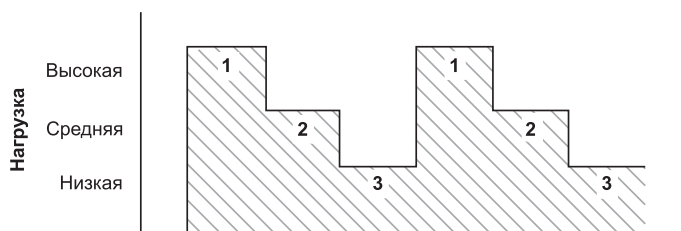


Рис. 7.8. Обратная ступенчатая нагрузка, используемая в некоторых школах тяжелой атлетики

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

поскольку в данном случае основным фактором является объем выполняемой работы, который лучше всего повышать ступенчато на протяжении года.

Модель равномерной нагрузки (см. рисунок 7.9) подходит для спортсменов-профессионалов, обладающих хорошими силовыми показателями и опытом тренировок, спортсменов, которые не выдерживают продолжительной высокоинтенсивной тренировочной нагрузки и, в целом, для силовых видов спорта на этапе специальной подготовки. В течение двух микроциклов проводятся энергозатратные тренировки на одном уровне, за которыми следует восстановительная неделя работы под невысокими нагрузками (ввиду высокого уровня накопленного утомления использование трех последовательных микроциклов высокой нагрузки невозможно). В течение указанных двух микроциклов упор должен делаться на один или сразу все элементы, а именно на технической и тактической подготовке, тренировке скорости и выносливости. При планировании микроцикла низкой интенсивности тренировка указанных элементов должна носить облегченный характер для обеспечения восстановления спортсмена.

Динамика модели нагрузки для хорошо подготовленного спортсмена зависит от этапа тренировки и типа желаемой адаптации. На начальной стадии подготовительного этапа для всех видов спорта преобладает модель ступенчатой нагрузки, за счет которой достигается оптимальное развитие качеств спортсмена (см. рисунок 7.10). Равномерную нагрузку лучше всего использовать в конце подготовительного этапа, в особенности для силовых видов спорта и спортсменов, соревнующихся на национальном и международном уровне. Тем не менее модель ступенчатой нагрузки всегда является наиболее предпочтительной для тех видов спорта на выносливость, в которых развитие выносливости (кардиореспираторной или мышечной) лучше всего соответствует продолжительной и постепенно возрастающей перегрузке.

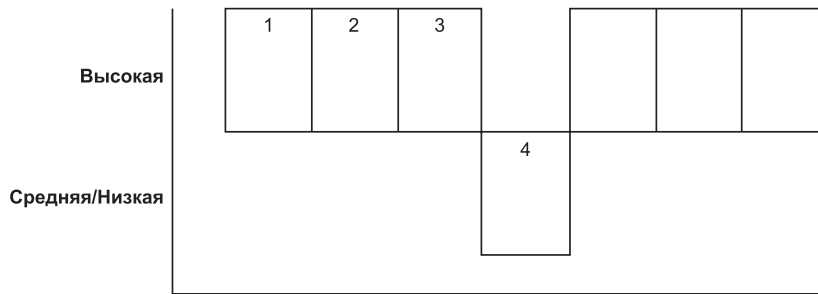


Рис. 7.9. Модель равномерной нагрузки обычно используется во время этапов специальной подготовки и соревновательных этапов в силовых видах спорта

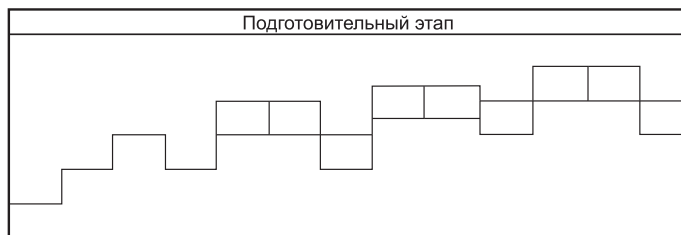


Рис. 7.10. Предлагаемые модели нагрузки для подготовительного этапа. Ступенчатая нагрузка используется в начале программы, поскольку нагрузка повышается постепенно. После первых пяти недель постепенной адаптации используется равномерная ступенчатая нагрузка для обеспечения достаточной интенсивности тренировки и специфической адаптации, необходимой для улучшения результативности.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ПОНИМАНИЕ ЗНАЧЕНИЯ ПОСТЕПЕННОГО ПОВЫШЕНИЯ НАГРУЗКИ ВО ВРЕМЯ СИЛОВЫХ ТРЕНИРОВОК

Постепенная перегрузка является наилучшим вариантом обеспечения морфофункциональных адаптаций посредством постепенного увеличения мышечного, метаболического и нервного напряжения. Существует множество рациональных способов постепенного увеличения нагрузки и, соответственно, достижения указанных адаптаций, таких как повышенный уровень гипертрофии, мышечная выносливость, максимальная сила или мощность. С целью лучшего понимания данных способов необходимо проанализировать переменные нагрузки и их влияние на итоговый результат тренировки.

Параметры силовой тренировки показаны на рисунке 7.11

В течение макроцикла можно постепенно увеличивать один или несколько указанных параметров в соответствии с желаемыми эффектами (адаптациями). Более подробное описание параметров приведено в нижеследующих разделах.

Повторения

Количество повторений в подходе в значительной степени зависит от используемого процента повторного максимума и желаемого резерва (разница между количеством повторений, выполняемых в составе подхода, и количеством повторений, которые спортсмен мог бы выполнить до отказа при заданном проценте повторного максимума). В течение макроцикла можно либо увеличить количество повторений с целью повышения выносливости (увеличить объем работы), либо оставить количество повторений неизменным, варьируя иные параметры, либо снизить количество повторений для повышения интенсивности (процента повторного максимума), либо провести разгрузку или достичь пикового результата при сохранении или небольшом снижении интенсивности. В последних двух случаях разгрузка происходит за счет увеличения резерва.

В рамках макроцикла можно снижать объем резерва, сохраняя количество повторений. При этом сложность каждой тренировки постепенно возрастает в случае сохранения количества подходов и повторений (данный метод распространен среди тяжелоатлетов, но может также использоваться и в других видах спорта). Также можно оставить резерв на прежнем уровне, одновременно повышая или снижая иные параметры. Как правило, в продолжение макроцикла не происходит увеличение резерва, если только не имеет место переход от макроцикла развития максимальной силы к макроциклу поддержки максимальной силы или макроциклу мощности.

Большой объем резерва позволяет выполнять большее количество повторений с правильной техникой благодаря более низкой нагрузке, взрывной концентрической фазе и снижению остаточной усталости. Таким образом, подходы с большим резервом используются в особенности для тренировки межмышечной координации, для развития силы и во время разгрузочных микроциклов (см. таблицу 7.1). Нулевой резерв означает переход к концентрической фазе до отказа – наиболее предпочтительной методике для тренировки гипертрофии. Выполнение 1–3 повторений до отказа или практически до отказа (с 5-процентным резервом) за подход повышает относительную силу, т.е. силу без сопутствующего роста массы тела. Переход к работе на уровне до отказа или практически до отказа в течение чуть более продолжительного периода времени нагрузки за подход и выполнение 3–6 повторений приводит к повышению абсолютной силы, то есть к увеличению как непосредственно силы, так и к росту мышц. Выполнение подхода, состоящего из 1–3 повторений с резервом 10–20 процентов, повышает как максимальную силу, так и мощность (иногда данный подход называют «скоростно-силовым методом»). По нашему мнению, в названии данного метода слова «сила-скорость» или «скорость-сила» должны заменяться на «тренировка мощности под высокой нагрузкой» и «тренировка мощности под низкой нагрузкой», поскольку в физике рассматривается мощность, а понятия «скорость-сила» или «сила-скорость» отсутствуют.

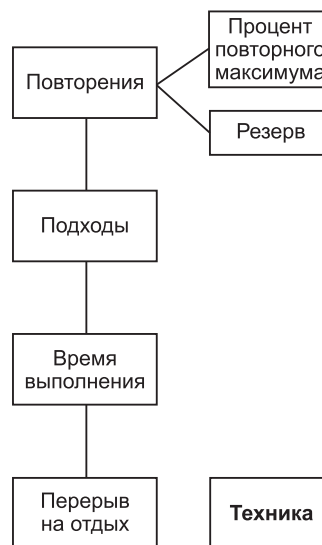


Рис. 7.11. Параметры силовой тренировки

менять указанные параметры на протяжении макроцикла. В случае изменения указанных параметров, например, при более быстром выполнении повторений, может возникнуть обманчивое впечатление прогресса спортсмена, хотя на самом деле произойдет изменение результата от тренировки. Время указывается в виде трех или четырех цифр. Первая цифра обозначает продолжительность эксцентрической фазы в секундах, вторая – продолжительность паузы между эксцентрической и концентрической фазами, третья – продолжительность концентрической фазы (X означает взрывную фазу), а четвертая – продолжительность паузы между концентрической и эксцентрической фазами. Например, обозначение 3.1.X.0 для приседаний подразумевает переход в положение сидя, односекундную паузу, после которой следует взрывной возврат в положение стоя, а повторный переход в положение сидя происходит без паузы.

Перерыв на отдых

По аналогии со временем повторения и продолжительностью подхода, продолжительность перерыва на отдых также оказывает влияние на эффект от тренировки. Перерыв на отдых может быть увеличен, если макроцикл переходит в стадию снижения количества повторений и повышения интенсивности (процента повторного максимума). Можно уменьшить перерыв на отдых для того, чтобы развивалась выносливость (увеличивался объем работы). Также продолжительность перерыва на отдых может оставаться неизменной с одновременным корректированием других параметров. При выполнении серии подходов на силовую выносливость и мышечную выносливость уменьшение перерыва на отдых между подходами (при сохранении уровня выработки энергии) позволяет уплотнить выполняемую серию, что в дальнейшем приводит к повышению средней выработки энергии в течение более продолжительного периода времени.

Следует также соблюдать технику выполнения упражнений, которой ни в коем случае нельзя пренебрегать в пользу ложного прогресса с точки зрения нагрузки. ПОЛ чек однажды высказал следующую мысль: «Изменение техники для выполнения большего количества повторений или одного тяжелого повторения – это «самый быстрый суперсет в мире», т.е. потенциально травмоопасное и совершенно ненужное действие.

В качестве примера последовательного увеличения параметров можно рассмотреть программу для молодого футболиста, рассмотренную в предыдущей главе (закон 4).

Разнообразие

Современные тренировки требуют от спортсмена выполнения работы на протяжении многих часов. Объем и интенсивность тренировок иногда возрастают ежегодно, а упражнения повторяются множество раз. Для достижения высоких результатов спортсмен, серьезно относящийся к тренировкам, должен посвящать силовым тренировкам от двух до четырех часов в неделю в дополнение к отработке технических и тактических навыков, а также тренировке энергетических систем организма.

В такой ситуации монотонность и скука могут стать серьезным препятствием для мотивации и совершенствования спортсмена. Наилучший способ преодолеть эти затруднения – добавить разнообразия в тренировочную рутину. Оно улучшает реакцию на тренировочный процесс и положительно влияет на психологическое состояние спортсмена. Однако для эффективного привнесения новизны в тренировки тренеры по силовой и физической подготовке должны обладать хорошим багажом знаний в области специфики силовых тренировок, и им не следует делать гонку за разнообразием самоцелью. Периодизация силовых тренировок предполагает обоснованное использование разнообразных средств и методик в рамках годового плана с целью обеспечения оптимальных нервно-мышечных адаптаций. Ниже приведены рекомендации, которые помогут разработать программы силовых тренировок с использованием разумного разнообразия в течение годового цикла.

- Переход от полного диапазона движений на этапе общей подготовки к специфическому диапазону движений в конце этапа специальной подготовки и во время соревновательной

фазы. Следует иметь в виду, что в результате выполнения упражнений с полным диапазоном движений мышцы находятся под большим напряжением по сравнению с упражнениями с частичным диапазоном движений. Таким образом, для поддержания максимальной силы следует всегда задействовать данные упражнения в небольшом объеме (Bloomquist и др., 2013, Hartmann и др., 2012; и Bazylar и др., 2014).

- Изменение выборки упражнений за счет использования большего количества одноусторонних упражнений и упражнений с гантелями во время анатомической адаптации и макроциклов компенсации.
- Изменение нагрузки за счет использования принципа постепенного увеличения нагрузки во время тренировок.
- Изменение типа и скорости сокращения мышц. В соответствии со стандартной моделью происходит переход от медленных эксцентрических сокращений (продолжительностью от трех до пяти секунд) и контролируемых концентрических сокращений (продолжительностью от одной до двух секунд) во время анатомической адаптации к медленным эксцентрическим сокращениям и быстрым концентрическим сокращениям (продолжительностью одна секунда и менее) во время фазы развития гипертрофии и макроциклов максимальной силы и, наконец, к быстрым эксцентрическим сокращениям и взрывным концентрическим сокращениям во время тренировки мощности, силовой выносливости и краткосрочной мышечной выносливости.
- Изменение методик тренировки. Переход от веса тела, гантелей и тренажеров во время макроциклов для анатомической адаптации и гипертрофии к штанге во время макроциклов на развитие максимальной силы, перехода к специфической силе и поддержки формы.

Разнообразие упражнений стимулирует мотивацию и адаптацию спортсмена. Однако когда тренеры и спортсмены заменяют упражнение или изменяют методику только ради того, чтобы сделать что-то новое, могут возникнуть проблемы. Принцип разнообразия должен использоваться только в том случае, если подобное изменение или замена не сводят спортсмена с пути, ведущего к адаптации.

Кроме того, когда спортсмены достигают высокого уровня физической подготовки, некоторые упражнения навсегда должны стать частью их тренировочного режима. Тренеры могут изменять нагрузку или методику тренировки, но они не должны отходить от движений, в результате которых наилучшим образом задействуется кинетическая цепочка, используемая в определенном виде спорта, или достигается пороговая стимуляция, необходимая для оптимального развития. Например, несмотря на то, что жим ногами является эффективным упражнением для развития силы ног, оно не оказывает нервно-мышечного воздействия, сравнимого с приседанием. На самом деле приседание является, по всей вероятности, одним из лучших упражнений для развития максимальной силы нижней части тела, которое никогда не следует заменять для того, чтобы занятия стали менее скучными.

Тренерам и спортсменам также следует помнить, что спортивная тренировка отличается от фитнес-тренировки и что принципы фитнеса не всегда работают в спорте. Например, многие тренеры по силовой подготовке придерживаются мнения, что упражнения следует менять каждую неделю. Данный подход может оказаться полезным, когда осуществляется индивидуальная тренировка клиентов, которые требуют постоянного разнообразия, что совершенно не подходит для спортсменов. Чередование силовых упражнений для определенного вида спорта приемлемо только в том случае, если новое упражнение задействует главные движущие мышцы, используемые при занятиях данным видом спорта. Кроме того, внедрение нового упражнения (или, в сущности, тренировочной методики) приводит к болезненным ощущениям и жесткости в мышцах, что, в свою очередь, вызывает переходную потерю результативности (продолжительностью от

двух до семи дней) при осуществлении специальных технических и тактических тренировок. При планировании следует принимать во внимание вышеизложенную информацию.

Поскольку адаптация является физиологической необходимостью для развития спортсмена, с целью обеспечения максимальной степени адаптации необходимо повторно использовать те же самые типы упражнений и задействовать аналогичные группы мышц. Без постоянного улучшения адаптации систем тела у спортсменов не будет наблюдаться визуального улучшения результативности. Конечно, повторение одного и того же типа упражнений изо дня в день – это очень скучно. Но именно таким образом постоянно повторяются движения, необходимые для тренировки бега, плавания, езды на велосипеде и гребли, а также многих других видов спорта. В то же время никто не предлагает бегунам, пловцам, велосипедистам и гребцам изменять методику тренировки их основных навыков только потому, что это скучно. Таким образом, тренерам следует выбрать несколько упражнений, которые имеют одно и то же функциональное назначение, но при этом внести разнообразие в тренировочный процесс. Благодаря этому им удастся оживить тренировочную программу, одновременно сохраняя основной приоритет работы – уровень физиологической адаптации спортсмена.

Индивидуализация

Индивидуализация играет очень важную роль в современном тренировочном процессе. При работе с каждым спортсменом следует принимать во внимание его способности, потенциал и базу силовой подготовки. Иногда тренеры склоняются к использованию тренировочных программ успешных спортсменов, пренебрегая определенными потребностями, опытом и способностями собственных спортсменов. Но что еще хуже – тренеры иногда включают подобные программы в тренировочный график молодых спортсменов, которые физиологически и психологически не готовы к таким высоким нагрузкам.

Перед разработкой программы тренер должен провести оценку своего подопечного. Даже те спортсмены, которые показывают одинаковые результаты, не обязательно обладают одинаковой работоспособностью. Индивидуальная работоспособность определяется несколькими биологическими и психологическими факторами и должна приниматься во внимание при определении объема выполняемой работы, нагрузки (интенсивности) и типа силовой тренировки, выполняемой спортсменом. На работоспособность спортсмена также оказывает влияние база подготовки, а нагрузка должна определяться на основании опыта. Даже когда спортсмен демонстрирует качественное улучшение, тренер все равно должен вдумчиво подходить к оценке нагрузки (объем плюс интенсивность). Таким образом, при включении в одну и ту же тренировочную группу разных спортсменов, имеющих разную базу подготовки и опыт, тренеру следует принимать во внимание индивидуальные характеристики и потенциал этих спортсменов.

Еще один фактор, который следует учитывать при планировании тренировочной программы, – это скорость восстановления спортсмена. При планировании и оценке содержания тренировки и нагрузки тренеры должны помнить о необходимости учета внешних факторов, а также знать об образе жизни и эмоциональном состоянии спортсмена. На скорость восстановления может оказывать влияние учеба в школе и прочая деятельность. Чтобы лучше отслеживать скорость восстановления, тренеры могут использовать устройства для контроля вариабельности сердечного ритма.

Также следует принимать во внимание различия между полами. Если говорить в целом, общая сила тела женщины составляет всего 63,5 процента от общей силы мужского тела. В частности, сила верхней части тела женщины составляет в среднем 55,8 процентов от силы верхней части тела мужчины; тем не менее, сила нижней части тела женщины намного ближе к силе нижней части мужского тела и составляет в среднем 71,9 процентов от последней (Laubach, 1976). Обычно

для женщин характерен более низкий уровень гипертрофии и меньшая работоспособность по сравнению с мужчинами, поскольку уровень тестостерона в женском организме в 20 раз ниже (Wright, 1980). Спортсменки могут следовать тем же тренировочным программам, что и спортсмены, не беспокоясь о чрезмерной гипертрофии мышц. Женщины могут спокойно использовать аналогичные модели нагрузки и те же методики тренировки, что и мужчины, за исключением необходимости контроля их восстановления.

Предметом одного исследования являлось изменение силы и объема мышц представителей разных полов в результате проведения силовых упражнений для верхней и нижней частей тела. Как у мужчин, так и у женщин в течение 12 недель тренировок наблюдалось большее увеличение объема мышц в верхней части тела, а также происходило схожее по времени и пропорциональное повышение силы и объема мышц (Eversten и др., 1999). Иными словами, силовые тренировки оказывают такой же благоприятный эффект на женщин, как и на мужчин. Фактически, скорость прироста силы у мужчин и женщин одинакова (Wilmore и др., 1987).

Силовые тренировки для женщин должны быть постоянными, без длительных перерывов. Следует аккуратно увеличивать нагрузку при плиометрических тренировках в долгосрочном периоде для того, чтобы происходила адаптация. Поскольку женщины физически слабее мужчин, повышение объема и качества силовых тренировок приводит к более заметному повышению результативности (Lephart и др., 2002). Дальнейший рост силовых показателей в результате плиометрических тренировок способствует развитию мощности. Что касается тренировки энергетических систем, то для женщин подходят те же самые методики, что и для мужчин.

Важным аспектом половых различий в спорте являются травмы. Спортсменки более предрасположены к травмам нижней части тела, в частности, коленного сустава. Для объяснения данного факта как с физиологической, так и с психологической точки зрения было проведено несколько исследований.

Например, при изучении кинематических характеристик и проведении электромиографических исследований во время выполнения приседаний на одной ноге было установлено, что у женщин в меньшей степени наблюдается боковой наклон туловища и в большей степени происходит тыльное сгибание голеностопного сустава, пронация голеностопного сустава, аддукция тазобедренного сустава, сгибание тазобедренного сустава и внешнее вращение, по сравнению с мужчинами (Zelleri др., 2003). Кроме того, у спортсменок, выполняющих прыжковые упражнения и упражнения на развитие координации движений, проявляется меньшая степень защиты колена за счет жесткости мышц, чем у спортсменов (Wojtyl и др., 2003). Спортсменки непроизвольно сгибают колени вовнутрь (происходит эффект х-образных ног), в результате чего на коленный сустав оказывается повышенная нагрузка, которая может повредить или растянуть переднюю крестообразную связку.

Несмотря на то, что в целом планирование тренировок не зависит от половой принадлежности спортсмена, описанные выше различия показывают, что основное время следует уделять развитию максимальной силы, в особенности, силы нижней части тела спортсменок. Укрепление квадрицепсов и мышц задней поверхности бедра на конечной стадии подготовительного этапа обеспечивает физиологическую подготовку спортсмена к специфическим упражнениям и тренировке мощности, во время которых на коленный сустав оказывается большая нагрузка, что вызывает риск получения травмы.

Специфичность

Программа тренировки считается эффективной и обеспечивает оптимальную адаптацию спортсмена, если она разрабатывается таким образом, чтобы происходило развитие специфической силы. Для достижения данной цели тренерам по силовой и физической подготовке необходи-

мо выполнить простой анализ модели результативности для определенного вида спорта, в отношении которого разрабатываются программы силовых тренировок. Указанный анализ должен учитывать эрогенезис (т.е. участие каждой из трех энергетических систем в спортивном упражнении), специфический объем движения суставов, плоскости движения и главные движущие мышцы, а также действия, выполняемые данными мышцами (эксцентрические, изомерические, концентрические). Специфичность тренировки является самым важным механизмом для достижения специфических нервно-мышечных адаптаций.

Специфичность и доминирующая энергетическая система

Тренеру всегда следует учитывать энергетическую систему, которая является доминирующей в выбранном виде спорта. Например, для видов спорта на выносливость, таких как академическая гребля, плавание на длинные дистанции, гребля на каноэ и конькобежный спорт, лучше всего подходит тренировка, направленная на развитие мышечной выносливости (см. главы 3 и 14). Тренер должен также учитывать определенные группы мышц (главные движущие мышцы) и модели движения, присущие определенному виду спорта. При этом спортсменам следует увеличивать мощность главных движущих мышц, в результате чего обычно совершенствуются спортивные навыки.

Специфичность против методологического подхода

Принцип специфичности основан на постулате о том, что оптимальная программа силовых тренировок должна быть направлена на развитие навыков, необходимых для конкретного вида спорта. Мэтьюз и Фокс (1976) превратили данную теорию в принцип тренировки. В соответствии с этим принципом, в результате выполнения упражнений, которые помогают развивать навыки, применяемые в определенном виде спорта, происходит ускорение адаптации и быстрее повышается результативность спортсмена. Тем не менее, во время соревновательного этапа специфичность должна применяться только по отношению к спортсменам высокого уровня, которые посвящают существенную часть своего годового плана тренировок развитию силы, преобладающей в выбранном ими виде спорта.

Неправильное использование принципа специфичности может привести к асимметричному и несбалансированному развитию тела и недостаточному укреплению мышц-антагонистов и мышц-стабилизаторов. Кроме того, при ненадлежащем применении принципа специфичности может нарушиться развитие главных движущих мышц, что, в свою очередь, может стать причиной травмы. Чрезмерное внимание к специфичности приводит к узконаправленному развитию мышц и их односторонней и узкоспециализированной работе. Таким образом, во время тренировки необходимо всегда использовать компенсационные силовые упражнения, в особенности на ранних стадиях подготовительного этапа и во время переходных этапов годового плана. Данные упражнения помогают сбалансировать силу мышц-агонистов и мышц-антагонистов.

Несмотря на важность принципа специфичности, его использование в течение продолжительного периода времени может привести к излишней напряженности и монотонности тренировочных программ, результатом чего явится перетренированность, травматическое перенапряжение, а иногда – эмоциональное выгорание спортсмена. Таким образом, лучше всего использовать специфичность в соответствующее время в качестве одного из элементов программы с использованием систематического подхода. Такая программа должна включать в себя три этапа: этап общей и разносторонней подготовки, этап специализированной подготовки и этап высокой эффективности (см. рисунок 7.3).

На этапе общей и разносторонней подготовки силовая тренировка выполняется таким образом, чтобы происходило развитие и подготовка всех групп мышц, сухожилий и связок к повышенной нагрузке и специфической тренировке в будущем. При использовании такого подхода

карьере спортсмена, с высокой долей вероятности, не помешают травмы. Продолжительность данного этапа может составлять от одного до трех лет, в зависимости от возраста и возможностей спортсмена. На протяжении данного этапа тренеру следует быть терпеливым. Общее разностороннее развитие является основным требованием для достижения высокоспециализированного уровня тренировок. Большая часть этапа максимальной силы посвящена тренировке межмышечной координации (работа под нагрузкой менее 80 процентов повторного максимума).

После того, как будет заложена соответствующая база, спортсмен переходит к этапу специализированной подготовки, которая продолжается на протяжении всей его карьеры. Во время данного этапа программа силовой тренировки не направлена на удовлетворение определенных требований вида спорта в течение всех стадий годового плана. Напротив, такая программа включает в себя периодизацию силовых тренировок, которая всегда начинается с этапа наращивания мышечной массы или анатомической адаптации (см. обсуждение периодизации силы в законе 7, приведенном в данной главе). Тренировка максимальной силы с использованием нагрузки свыше 80 процентов повторного максимума вводится в рамках годовой программы периодизации силы.

Этап высокой эффективности рассматривается применительно к спортсменам национального и международного уровня. Во время данного этапа специфичность преобладает начиная с заключительной части подготовительного этапа и во время всего соревновательного этапа годового плана. На данном этапе, по сравнению с предыдущими годами, больше времени уделяется работе над переходом к специфической силе.

Специфичность упражнений для силовой тренировки

Во время выбора силовых упражнений для определенного вида спорта, в особенности, в конце подготовительного этапа, тренерам следует стараться дублировать динамическую структуру навыка, а также положение тела спортсмена по отношению к окружающей среде. Иными словами, тренерам следует выбирать упражнения, при выполнении которых тело и конечности спортсмена располагаются в том же положении, что и при выполнении упражнения.

Угол между конечностями и другими частями тела спортсмена влияет на то, как происходит сокращение мышцы, и какая часть мышцы сокращается. Итак, знание данных аспектов (определенного диапазона движения суставов и действий главных движущих мышц) необходимо для проведения эффективной тренировки.

Для достижения максимальной специфичности тренировки при выполнении упражнения угол, под которым происходят определённые движения, должен постоянно быть одним и тем же. Например, при сгибании руки, которое выполняют толкатели ядра и нападающие в американском футболе, задействуются мышцы трицепса. Сгибание локтевого сустава с гантелей в руке является одним из силовых упражнений на развитие трицепса, которое выполняется из наклонного или прямого положения, когда локоть находится над уровнем плеча. Тем не менее, при выполнении данного упражнения происходит изоляция трицепса от остальных групп мышц, задействуемых при толкании ядра и отборе мяча, и, соответственно, указанное упражнение не является эффективным для данных спортсменов. Более предпочтительным вариантом для таких спортсменов будет жим в положении лежа на скамье под углом 30–35 градусов, который примерно соответствует углу, который возникает при занятии указанными видами спорта. Данное упражнение также задействует иные группы мышц (грудные и дельтовидные мышцы).

СПЕЦИФИЧНОСТЬ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ТРЕНИРОВКИ

Специфическую силу зачастую путают с функциональной силой. Термин функциональная сила достаточно новый, и он связан с упражнениями, выполняемыми с использованием различного оборудования – мячей, трубок из АБС (пластика) с пеной и проприоцептивной платформы, – которое предназначено для усложнения окружающей среды с целью повышения степени участия малых и глубоких мышц-стабилизаторов (Staley, 2005.). Но неужели кто-то может подумать, что спортсмены выигрывали Олимпийские игры, чемпионаты мира и устанавливали мировые рекорды и при этом не работали или ненадлежащим образом работали над специфической силой до 2000 года?

На самом деле специфическая сила и функциональная сила не являются синонимами. Тренировка специфической силы для определенного вида спорта включает в себя воспроизведение конкретного способа проявления силы, необходимого для выбранного вида спортивного состязания с точки зрения метаболической и нервной системы. Тренировочный процесс построен на упражнениях, которые дублируют действие кинетических цепочек в составе специфических моторных навыков (включая определенный объем движения суставов и вектор силы). Особое внимание уделяется главным движущим мышцам без нарушения двигательной модели, являющейся частью техники вида спорта.

Термин функциональная сила, напротив, не имеет отношения к физиологическим и биомеханическим параметрам определенной спортивной дисциплины или двигательного навыка, а чаще рассматривается как обозначение способа тренировки силы, т.е. тренировка функциональной силы подразумевает использование свободного веса или блоков, одностороннюю тренировку и, возможно, работу на блоках стоя в нескольких плоскостях (исключения в отношении данного определения присутствуют в пропедевтических упражнениях и некоторых упражнениях на развитие мышц кора). Иными словами, если речь идет о тренировке специфической силы, наиболее существенными отправными точками являются биомеханические и физиологические параметры спортивной дисциплины. Функциональная тренировка, напротив, определяется просто использованием упражнений с вышеперечисленными характеристиками.

Утверждение о том, что выбор упражнения в полной мере определяет степень функциональности программы силовой тренировки, очевидно, является неверным с методологической точки зрения, но при этом можно с полной уверенностью говорить о том, что в планировании самые лучшие функционалисты применяют концепцию периодизации силы. Кроме того, при определении упражнений функционалисты принимают во внимание не только биомеханику, но также учитывают физиологию при выборе параметров нагрузки вместо того, чтобы отдавать предпочтение определенным упражнениям и методикам. Тем не менее следует задать себе вопрос: в какой степени определенные методы функциональной тренировки соответствуют цели достижения необходимого уровня максимальной силы для определенных силовых видов спорта (например, приседание на одной ноге с удержанием подвешенной ленты)? Следует понимать, что периодизация силы является более комплексной концепцией по сравнению с функциональной тренировкой, а основой специфической силы является биомеханика и психология, а не новизна и вариативность упражнений или простая имитация движений из определенного вида спорта.



Разработка программы

8

Управление тренировочными переменными

При разработке успешных программ силовых тренировок тренеры и спортсмены используют несколько тренировочных переменных, основные из которых – объем и интенсивность тренировок. Эти показатели, а также частота тренировок, изменяются в соответствии с графиком соревнований и определяемой целью тренировочного процесса. В объеме и интенсивности тренировок можно выделить более конкретные факторы, такие как нагрузка, которая обычно обозначается в процентах повторного максимума, резерв, количество повторений, количество подходов, время выполнения повторения и перерыв на отдых между подходами. При управлении данными переменными изменяются объем, интенсивность, энергозатратность и плотность тренировок и, соответственно, тренировочный эффект.

В состав программ силовых тренировок также должен входить набор общих и специальных упражнений. В качестве общего правила ранняя стадия годовой тренировочной программы может включать от трех до шести месяцев подготовительных тренировок, при этом следует снизить количество используемых специфических упражнений. При этом, однако, по мере приближения соревновательного сезона интенсивность тренировок повышается, а объем снижается, при этом специальные упражнения выходят на первый план.

Объем тренировки

Объем, или количество выполняемой работы, может измеряться как с точки зрения веса, поднимаемого за тренировочную сессию, микроцикл или макроцикл, так и с точки зрения общего количества подходов или повторений, выполняемых за тренировочную сессию, микроцикл, макроцикл или год. Тренеры и спортсмены должны фиксировать поднятый тоннаж (общий вес) или количество подходов и повторений, выполненных за тренировочную сессию или этап для того, чтобы запланировать объем будущих тренировок.

Объем тренировки изменяется в зависимости от физических требований определенного вида спорта, базы силовой подготовки спортсмена и типа выполняемой силовой тренировки.

Например, спортсмен, поставивший целью развитие мышечной выносливости, использует большой объем тренировок, т.е. выполняет много повторений. С другой стороны, при тренировке максимальной силы используется меньший вес и плотность, несмотря на высокую нагрузку, поскольку спортсмен выполняет меньшее количество повторений, а перерывы на отдых становятся длиннее. Для спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, наиболее типичным является средний объем тренировки с нагрузкой, колеблющейся от низкого до среднего уровня.

Общий объем тренировки начинает играть более существенную роль по мере того, как спортсмен достигает высокого уровня демонстрируемых результатов. Легких путей нет. Высокая результативность спортсмена достигается за счет высокой частоты недельных тренировок, которая, в свою очередь, означает больший объем. По мере того, как спортсмены адаптируются к повышенному объему тренировки, они начинают лучше восстанавливаться, оптимизируется структурная и нервная адаптация. Такой рост работоспособности в дальнейшем поможет спортсмену лучше переносить

этапы повышенной интенсивности, а также будет способствовать улучшению результативности.

Как показано в таблице 7.3 предыдущей главы, в которой рассматривается многолетнее планирование силовых тренировок, как только достигается оптимальный объем, основным фактором напряжения для зрелых спортсменов должна становиться интенсивность. Повышение работоспособности происходит со временем, таким образом, для увеличения объема за счет большей частоты тренировок необходимо сначала снизить объем работы, выполняемой за тренировочную единицу. Это достигается путем разделения ранее выполняемого за микроцикл объема на новое большее количество тренировочных единиц. Повышение количества тренировочных единиц при сохранении недельного объема позволяет добиться увеличения интенсивности выполняемой работы за счет усиления эффекта от восстановления ввиду сокращения объема и продолжительности тренировочной единицы. В результате появляется возможность достичь более высокого уровня адаптации (Вотра и Haff, 2009).

В дальнейшем, при необходимости, объем выполняемой за тренировочную сессию работы может быть увеличен. В качестве примера можно предположить, что целью является увеличение количества тренировочных единиц за микроцикл с трех до четырех и что исходной точкой является микроцикл, включающий в себя три силовых тренировочных сессии, объем каждой из которых составляет 8 тонн (таким образом, общий объем за микроцикл составляет 24 тонны). Для подобной ситуации ниже приведена неправильная и правильная методика работы.



Способность тяжелоатлетов постоянно выдерживать повышение тренировочной нагрузки позволяет им соответствовать силовым требованиям их вида спорта.

- Неправильная методика: добавление тренировочной единицы объемом в 8 тонн при резком увеличении общего объема микроцикла с 24 тонн до 32 тонн (увеличение на 25 процентов).
- Правильная методика: разделение общего объема в 24 тонны на новое общее количество тренировочных единиц. Общий объем микроцикла остается неизменным (24 тонны), но объем одиночной тренировочной сессии снижается до 6 тонн (снижение на 25 процентов), таким образом, повышается средняя интенсивность и улучшается восстановление. Впоследствии объем тренировочной сессии может быть увеличен – в случае необходимости.

Объем силовой тренировки зависит от биологического развития организма спортсмена, специфики вида спорта и важности силы для данного вида спорта. Взрослые атлеты, обладающие богатым опытом силовых тренировок, могут выдерживать больший объем, но объем не следует повышать без причины. Напротив, повышение объема должно происходить только в том случае, если того требует определенная ситуация, но никогда – в ущерб качеству специфической тренировки.

Поскольку тренировка биомоторных способностей (моторного потенциала спортсмена) совмещается со специфической тренировкой (специфической работой), исходной точкой должен быть наименьший объем тренировки, который является эффективным на момент повышения показателей определенных биомоторных способностей. В принципе, на этапе общей подготовки объем тренировки биомоторных способностей должен быть таким, чтобы оказывать временное воздействие на специфическую результативность. На этапе специфической подготовки должно выдерживаться соотношение между повышением показателей биомоторных способностей и специфической результативностью. А во время соревновательного этапа тренировка биомоторных способностей должна быть такой, чтобы спортсмен поддерживал уровень специфической результативности, немного повышал его или выходил на его пиковый уровень.

Резкое увеличение объема может причинить вред независимо от вида спорта и способностей спортсмена и привести к утомлению, нерациональной работе мышц и риску получения травмы. Можно избежать данной ловушки при условии внедрения плана постепенного повышения нагрузки с использованием соответствующей методики контроля увеличения нагрузки. Ниже представлено несколько основных правил.

- а. Продолжительность тренировочной сессии не должна превышать 75 минут, за исключением высокоинтенсивной тренировочной сессии на развитие максимальной силы с долгим перерывом на отдых или продолжительной сессии на развитие мышечной выносливости для сверхвыносливого спортсмена.
- б. Сессия анатомической адаптации должна состоять из 16–32 подходов; сессия гипертрофии – из 16–24 подходов (при общей продолжительности менее одного часа); сессия максимальной силы – из 16–24 подходов; мощности – из 10–16 подходов; сессия мышечной выносливости или краткосрочной мышечной выносливости – из 4–12 подходов.
- в. Как только будет установлено количество подходов, оно не должно изменяться более чем на 50 процентов в рамках макроцикла, например, 2 подхода на упражнение в течение первого микроцикла, 3 подхода на упражнение в течение второго и третьего микроциклов, 2 подхода в течение четвертого (разгрузочного) микроцикла.

Общий объем зависит от нескольких факторов, определяющим же является важность силы для вида спорта. Например, тяжелоатлеты международного уровня зачастую планируют подъем 33 коротких тонн (30 тонн) на тренировочную сессию и примерно 44000 коротких тонн (40000 тонн) на год. Для других видов спорта данный объем существенно изменяется (см. таблицу 8.1). Скоростно-силовые виды спорта требуют использования гораздо большего объема,

Таблица 8.1. Рекомендуемый годовой объем силовых тренировок (в тоннах)

Вид спорта или состязания	ОБЪЕМ ЗА МИКРОЦИКЛ С РАЗБИВКОЙ НА ЭТАПЫ ТРЕНИРОВОК			ГОДОВОЙ ОБЪЕМ	
	Подготови- тельный	Соревно- вательный	Переходный	Мини- мальный	Макси- мальный
Толкание ядра	24–40	8–12	4–6	900	1 450
Футбол	30–40	10–12	6	900	1 400
Бейсбол, крикет	20–30	8–10	2–4	850	1 250
Горнолыжный спорт	18–36	6–10	2–4	700	1 250
Прыжки в длину и тройные прыжки	20–30	8–10	2	800	1 200
Академическая гребля	30–40	10–12	4	900	1 200
Гребля на байдарках и каноэ	20–40	10–12	4	900	1 200
Борьба	20–30	10	4	800	1 200
Плавание	20	8–10	2–4	700	1 200
Прыжки в высоту	16–28	8–10	2–4	620	1 000
Троеборье	16–20	8–10	2–4	600	1 000
Велоспорт	16–22	8–10	2–4	600	950
Хоккей на льду	15–25	6–8	2–4	600	950
Конькобежный спорт	14–26	4–6	2–4	500	930
Лакросс	14–22	4–8	2–4	500	900
Баскетбол	12–24	4–6	2	450	850
Метание копья	12–24	4	2	450	800
Волейбол	12–20	4	2	450	600
Бег на короткие дистанции	10–18	4	2	400	600
Гимнастика	10–16	4	4	380	600
Регби	10–20	4–6	4	320	600
Сквош	8–12	4	4	350	550
Фигурное катание	8–12	2–4	2	350	550
Теннис	8–12	2–4	2	350	550
Бокс, единоборства	8–14	3	1	380	500
Гольф	4–6	2	1	250	300

чем, например, бокс. Для таких видов спорта, как академическая гребля и гребля на байдарках и каноэ, в которых преобладающим фактором является мышечная выносливость, годовой объем может быть в три-шесть раз выше.

Интенсивность тренировок

Интенсивность силовой тренировки выражается в процентах от нагрузки или одного повторного максимума. Она является индикатором силы нервного воздействия, происходящего во время тренировки, и определяется как степень, в которой центральная нервная система организма задействуется при выполнении действия. Сила возбуждающего воздействия зависит от нагрузки, скорости движения и изменения продолжительности перерыва на отдых между повторениями. Тренировочная нагрузка, которая выражается как интенсивность в процентах повторного макси-

му, определяется объемом поднятого веса. Зоны интенсивности и нагрузка, используемая во время силовой тренировки, указаны в таблице 8.2.

Супермаксимальная нагрузка превышает максимальную силу спортсмена (повторный максимум). В большинстве случаев уровень нагрузки от 100 до 120 процентов повторного максимума может использоваться за счет применения эксцентрического метода (движение под силой гравитации) или изометрического метода (максимальное сокращение без движения сустава).

Супермаксимальная нагрузка должна применяться только спортсменами, обладающими многолетним опытом тренировок. Такая нагрузка должна использоваться в течение ограниченного периода времени и только в отношении некоторых групп мышц, подвергающихся высокой эксцентрической нагрузке во время специфической деятельности (например, мышцы задней поверхности бедра во время бега на короткие дистанции или квадрицепсы во время приземления или изменения направления движения). Остальным спортсменам лучше ограничиться нагрузками, не превышающими 100 процентов повторного максимума.

Максимальная нагрузка может варьироваться от 90 до 100 процентов повторного максимума, сильная нагрузка – от 80 до 90 процентов повторного максимума, средняя нагрузка – от 50 до 80 процентов повторного максимума, а низкая нагрузка – от 30 до 50 процентов повторного максимума. Каждая зона интенсивности вызывает различные нервно-мышечные адаптации (см. главу 2) и требует точного постепенного увеличения нагрузки. Работа на интенсивности, превышающей 90 процентов, должна осуществляться очень аккуратно, в особенности если она приводит до концентрического отказа, ввиду того, что при осуществлении подобной работы падает уровень тестостерона (Hakkinen и Pakarinen, 1993; Izquierdo и др., 2006), несмотря на то, что в результате происходит дополнительная положительная нервно-мышечная адаптация. Частое использование нагрузок, превышающих 90 процентов, распространено в болгарских, турецких и греческих школах тяжелой атлетики, т.е. среди групп спортсменов, допинг-пробы которых наиболее часто оказывались положительными, что не вызывает удивления (допинг-пробы болгарских спортсменов оказывались положительными 3 раза во время Олимпийских игр 2000 года, 3 раза перед Олимпийскими играми 2004 года и 11 раз перед Олимпийскими играми 2008 года;

Таблица 8.2. Показатель интенсивности и нагрузка, используемая во время силовой тренировки

Показатель интенсивности	Нагрузка	Процент повторного максимума	Тип сокращения	Методика	Адаптации
1	Супермаксимальная	>105	Эксцентрическое или изометрическое	Максимальная сила	Внутримышечная координация
2	Максимальная	90–100	Эксцентрические-концентрические		
3	Высокая	85–90	Эксцентрические-концентрические	Максимальная сила и мощность (высокая нагрузка)	
4		80–85	Эксцентрические-концентрические		
5	Средняя	70–80	Эксцентрические-концентрические	Мощность (низкая нагрузка)	Межмышечная координация
6		50–70	Эксцентрические-концентрические		
7	Низкая	30–50	Эксцентрические-концентрические		

допинг-пробы греческих спортсменов оказывались положительными 11 раз перед Олимпийскими играми 2008 года, и обе команды не завоевали ни одной медали на Олимпийских играх 2008 года в Пекине и на Олимпийских играх 2012 года в Лондоне; в 2013 году у турецких спортсменов было выявлено 48 положительных допинг-проб).

Проведение тестов на повторный максимум каждые три-четыре недели по окончании макроцикла обычно оказывается достаточным для того, чтобы выявить результаты использования диапазона интенсивности от 90 до 100 процентов. На протяжении многих лет западными авторами работ, в которых рассматривались силовые тренировки, поддерживалось использование работы до концентрического отказа (без резерва) в качестве необходимого условия повышения уровня силы. В действительности, как следует из информации, представленной в главе 2 (Нервно-мышечная реакция на силовые тренировки), все нервно-мышечные адаптации, способствующие повышению результативности спортсмена (за исключением максимального гипертрофического эффекта (Burd и др., 2010), не требуют работы до концентрического отказа. Данная точка зрения также поддерживается подходом к применяемой во время силовой тренировки нагрузке и распределению повторений со стороны высококлассных тяжелоатлетов; по большей части интенсивность их тренировок составляет 70–90 процентов, при этом количество повторений невелико, а работа до концентрического отказа никогда не проводится (см. рисунки 8.1 и 8.2 и таблицы 8.3 и 8.4).

В частности, в таблице 8.3 приведен пример распределения нагрузки между зонами тренировки, используемого бывшим тренером сборной России по тяжелой атлетике Борисом Шейко, одним из самых успешных тренеров в истории тяжелой атлетики. В таблице 8.4 показана модель распределения количества подходов и повторений, используемая молодежной (с 1975 по 1980 гг.) и национальной сборной СССР по тяжелой атлетике (с 1980 по 1985 гг.) под руководством Александра Прилепина (1979 г.). Подопечные Прилепина выиграли 85 медалей на международных соревнованиях, включая Олимпийские игры, а также установили 27 мировых рекордов.

Кроме того, как только спортсмен становится объективно сильным (и, соответственно, эффективным с нервно-мышечной точки зрения), он может выдерживать не столь частую подверженность высоким нагрузкам (см. рисунок 8.3).

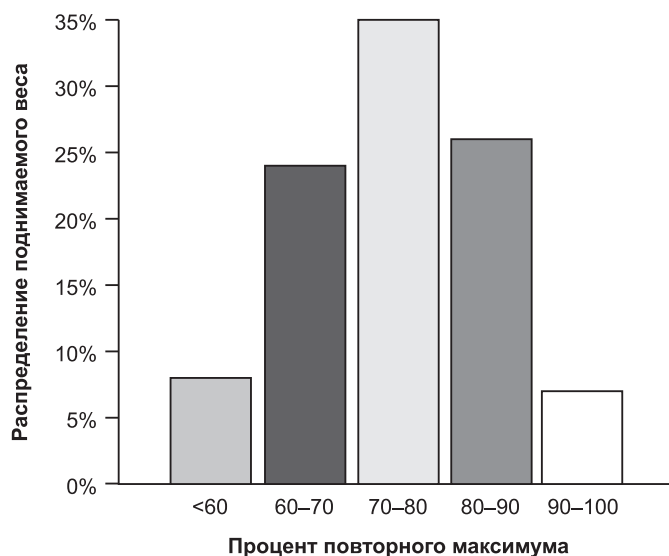


Рис. 8.1. Распределение веса, поднимаемого членами сборной СССР по тяжелой атлетике при подготовке к зимней Олимпиаде 1988 года (наблюдения проводились в течение года)

Управление тренировочными переменными

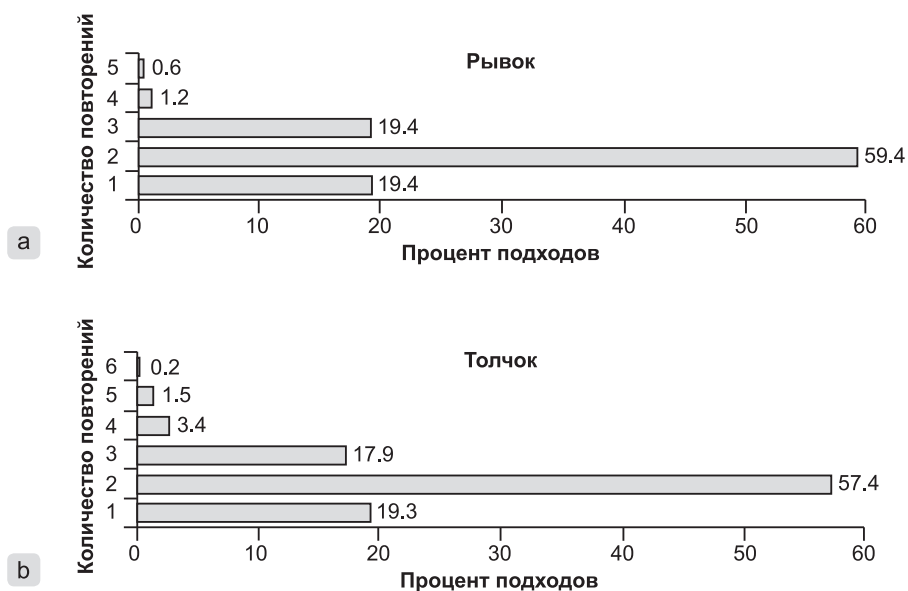


Рис. 8.2. Процент подходов с различным количеством подъемов при тренировке элитных спортсменов

Таблица 8.3. Колебания интенсивности и объема работы при выполнении приседаний и становой тяги по методике Шейко

ПРИСЕДАНИЯ ПО МЕТОДИКЕ ШЕЙКО										
Макроцикл	1								Общая величина подъемов	Зона
Микроцикл	1		2		3		4			
Интенсивность (% повторного максимума)	Объем		Объем		Объем		Объем			
50%	5	5	5	10	3	5	5	5	90	Зона 4
55%					5					
60%	10	4	4	9	3	4	4	4		
65%					4				84	Зона 3
70%	25	6	6	22	3	6	6	6		
75%		15			6				104	Зона 2
80%			10	10	12	18	15	18		
85%					8				8	Зона 1
МЕРТВАЯ ТЯГА ПО МЕТОДИКЕ ШЕЙКО										
Макроцикл	1								Общая величина подъемов	Зона
Микроцикл	1		2		3		4			
Интенсивность	Объем		Объем		Объем		Объем			
50%	3		7		6		3		46	Зона 4
55%	4									
60%	3		7		10		3			
65%	4				8				46	Зона 3
70%	6		14		8		6			
75%	24		12						74	Зона 2
80%	4		16		6		12			
85%							6		12	Зона 1
90%					6					

Таблица 8.4. Модель распределения количества подходов и повторений, используемая молодежной (с 1975 по 1980 гг.) и национальной сборной СССР по тяжелой атлетике (с 1980 по 1985 гг.)

% повторного максимума	Количество повторений в составе комплекса	Оптимальный итоговый объем	Диапазон
55–65	3–6	24	18–30
70–75	3–6	18	12–24
80–85	2–4	15	10–20
>90	1–2	7	4–10

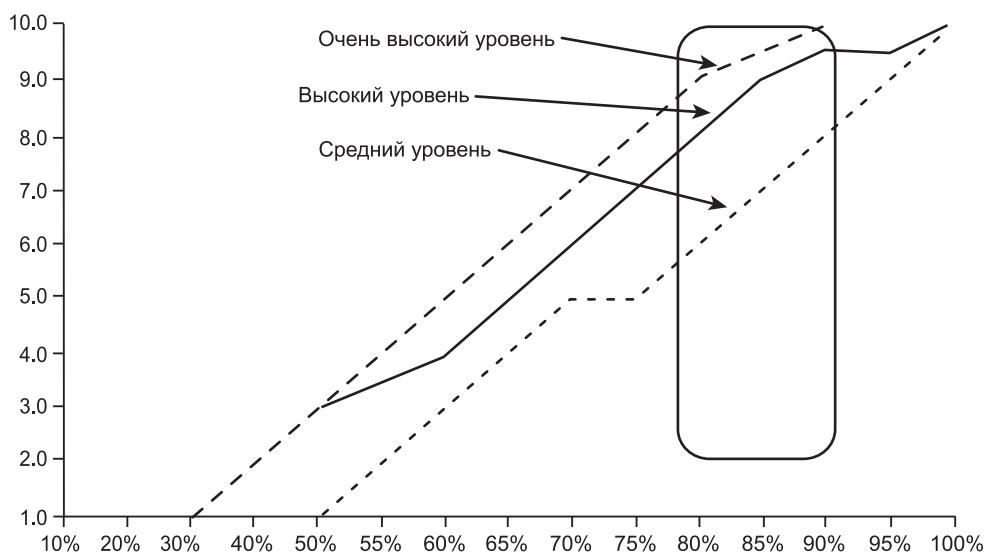


Рис. 8.3. Процент повторного максимума и шкала Борга в соответствии с уровнем спортсмена

Нагрузка должна соотноситься с развиваемым типом силы и, что еще важнее, со специфической комбинацией, получаемой в результате смешивания силы и скорости или силы и выносливости. Более подробная информация, касающаяся развития данных специфических комбинаций, будет приведена в главе 14. Общие рекомендации по использованию нагрузки при развитии каждой из данных комбинаций приведены в таблице 8.5. На различных этапах тренировки нагрузка изменяется под влиянием периодизации в соответствии с целями, определяемыми для каждого этапа тренировки. Как показано в таблице, нагрузка варьируется от 30 до более чем 100 процентов повторного максимума, а соответствующие уровни интенсивности показаны во второй строке таблицы. Ниже даны специфические комбинации и нагрузка, предлагаемая для каждой такой комбинации.

Периодизация включает в себя соответствующее планирование развития всех способностей спортсмена, обеспечивающих результат в определенном виде спорта. Например, при тренировке бегуна на средние дистанции учитывается расстояние, покрываемое за тренировку, количество тренировочных сессий в неделю и, конечно же, объем работы (например, количество подходов и повторений), выполняемых за каждую тренировочную сессию. Чем больше подходов и повторений спортсмен осуществляет во время тренировочной сессии, тем больше объем выполняемой работы. Объем и интенсивность взаимосвязаны, и они отражают количество и качество работы спортсмена. Невозможно определить, какой из данных параметров наиболее важен: для полу-

Таблица 8.5. Соотношение между нагрузкой и различными типами и комбинациями силы

% повторного максимума		>105	100	90	80	70	60	50	40	30
Интенсивность		Супермакс.	Макс.	Высокая	Средняя			Низкая		
Тип силы		Максимальная сила		Сила и мощность (высокая нагрузка)			Мощность (низкая нагрузка)			
							Мышечная выносливость			
Специфические комбинации силы	Мощность приземления и реактивная мощность	■								
	Мощность броска			■						
	Мощность толчка			■						
	Стартовая мощность			■						
	Мощность замедления			■						
	Мощность ускорения				■					
	Силовая выносливость				■					
	Краткосрочная мышечная выносливость					■				
	Среднесрочная мышечная выносливость						■			
	Долгосрочная мышечная выносливость							■		

чения желаемого эффекта необходимо стратегически управлять обоими параметрами во время тренировочного процесса.

По аналогии со многими системами тела между общим объемом работы и уровнем адаптации существует эффект дозы. Для тренеров и спортсменов-новичков лучше всего подходит малый объем, например, выполнение одного или двух подходов, но это в конечном итоге приводит к остановке развития спортсмена, и потребуются более существенный уровень стимулирования для обеспечения дальнейшей адаптации. Поэтому не удивительно, что, в зависимости от желаемого физиологического эффекта, спортсмены выполняют приседания в несколько подходов (например, от шести до восьми) или делают 50 и более повторений за раз. Следует принять во внимание, что термин *интенсивность* применительно к спорту означает только процент нагрузки, используемой во время тренировки. Иными словами, единственным реальным способом повышения интенсивности является увеличение нагрузки.

Предположим, что спортсмен выполняет два повторения в течение первого подхода работы с весом на уровне 90 процентов повторного максимума, а после четырехминутного отдыха выполняет три повторения до отказа при аналогичной нагрузке. Между первым и вторым подходами не происходит увеличения интенсивности. Был увеличен объем, наряду с напряжением, оказываемым на мышцы, но нагрузка осталась на уровне 90 процентов, т.е. интенсивность не изменилась.

Тренерам следует быть очень внимательными и не связывать интенсивность с ощущением в мышцах, возникающим по завершении подхода. Работает следующее общее правило: чем большее количество подходов выполняет спортсмен, тем меньше повторений он делает, и наоборот. Например, на этапе максимальной силы спортсмен может выполнить шесть подходов по три повторения с увеличением нагрузки от 70 до 80 процентов повторного максимума; тем не менее на этапе гипертрофии тот же самый спортсмен может выполнить только три подхода по 10 повторений под нагрузкой 65 процентов повторного максимума.

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Программа тренировок спортсмена должна подбираться индивидуально, а тренерам необходимо постоянно отслеживать признаки утомления. Одной из самых больших проблем в области спортивных тренировок является принесение в жертву качества в пользу количества. Планирование должно учитывать базовые принципы разработки программы, т.е. программа должна быть гибкой, и тренерам следует принимать во внимание прогресс и неудачи спортсмена на пути от тренировки к тренировке, и использовать полученную информацию для корректировки программы. Тренеры должны уметь распознавать тот рубеж, по достижении которого спортсмен больше не может выполнять предлагаемое количество повторений под определенной нагрузкой или соблюдать технику при взрывном выполнении желаемого количества повторений. Данное рассуждение является критически важным, в особенности при работе на этапе максимальной силы, когда основной целью является адаптация нервной системы.

В таблице 8.6 приведен примерный журнал тренировок спортсмена, выполняющего приседания на максимальном уровне силы без резерва (методика одновременного повышения силы и гипертрофической адаптации, которая также известна как методика абсолютной силы). Спортсмен решил выполнить программу, разработанную тренером, и записал количество повторений, осуществляемых за один подход. Несмотря на продолжительный перерыв для отдыха после четвертого подхода, спортсмен не смог выполнить желаемое количество повторений. Для того чтобы обеспечить выполнение требования, касающегося количества повторений, во время пятого и шестого подхода необходимо было снизить нагрузку. В результате такого снижения спортсмен, в сущности, выполнил множество бесполезных подходов, что станет неблагоприятным фактором, который окажет влияние на восстановление, физиологический эффект и, возможно, на специфический этап тренировки. Вместо этого спортсмену следовало бы завершить упражнение после того, как во время четвертого подхода он не выполнил желаемое количество повторений.

Таблица 8.6. Сравнение предлагаемого плана и фактической программы выполнения приседаний

Подход	ПРЕДЛАГАЕМЫЙ			ФАКТИЧЕСКИЙ		
	Нагрузка (% повторного максимума)	Повторения	Перерыв на отдых (мин.)	Нагрузка (% повторного максимума)	Повторения	Перерыв на отдых (мин.)
1	80	5–6	3	80	6	3
2	84	4–5	4	84	5	4
3	87	3–4	4	87	4	6*
4**	87	3–4	4	87	2*	5*
5	90	2–3	4	87*	2	5*
6	90	2–3	4	87*	1+1* (требуется подстраховка для выполнения повторений)	5*

*Отличается от предложенной программы

**Упражнение следует отменить после четвертого подхода

Количество упражнений

Ключевой фактор для разработки эффективной программы тренировок – это соответствующая подборка упражнений. Очень сложно определить оптимальное количество упражнений, и некоторые тренеры в своем стремлении развить как можно больше групп мышц подбирают слишком большое количество упражнений. В результате программа оказывается перегруженной упражнениями и утомительной для спортсмена. Вместо этого следует выбирать количество и типы упражнений в соответствии с возрастом и уровнем подготовки спортсмена, требованиями данного вида спорта и этапом тренировочного процесса.

Возраст и уровень подготовки

Одной из главных целей тренировочной программы для начинающих или молодых спортсменов является развитие надежной анатомической или физиологической базы. Для силовых тренировок тренеру следует отбирать много упражнений (от девяти до двенадцати), направленных на развитие основных групп мышц. Продолжительность использования такой программы может составлять от одного года до трех лет, в зависимости от возраста спортсмена и ожидаемого возраста, при котором будет достигнут максимальный уровень результативности.

С другой стороны, основной целью тренировки спортсменов-профессионалов является достижение максимально возможного результата. Таким образом, силовые программы данных спортсменов должны характеризоваться специфичностью, в особенности на соревновательном этапе, и только несколько упражнений должны быть направлены на развитие главных движущих мышц.

Требования вида спорта

Силовые упражнения должны соответствовать определенным требованиям выбранного вида спорта и задействовать главные движущие мышцы, преобладающие в данном виде спорта, что особенно актуально для спортсменов высокого уровня. Например, прыгуну в высоту может потребоваться выполнить только три или четыре упражнения для того, чтобы должным образом укрепить главные движущие мышцы. С другой стороны, борцу или игроку в американский футбол потребуется выполнить от шести до девяти упражнений для достижения аналогичной цели. Все бегуны на короткие дистанции должны выполнять одно упражнение на сгибание тазобедренного сустава при прямом колене (для развития мышц задней поверхности бедра), одно упражнение на сгибание тазобедренного сустава при согнутом колене (для развития ягодичных мышц), одно упражнение на сгибание коленного сустава (для развития квадрицепсов) и одно упражнение на сгибание подошвы (для укрепления икроножных мышц). Таким образом, чем больше главных движущих мышц используется в виде спорта, тем большее количество упражнений необходимо выполнять. Тем не менее, количество выполняемых упражнений можно уменьшить за счет использования надлежащим образом подобранных качественных мультисуставных упражнений.

Этап тренировки

По завершении переходного этапа закладка базы для будущих тренировок должна происходить в течение нового годового плана. Желательно, чтобы анатомическая адаптация в общей программе силовых тренировок происходила на ранней стадии подготовительного этапа. Для того чтобы данная программа включала в себя максимальное количество групп мышц, необходимо

выбрать большое количество упражнений (от девяти до двенадцати), вне зависимости от специфики вида спорта.

По мере выполнения программы количество упражнений снижается, при этом во время соревновательного этапа спортсмен выполняет минимальное количество упражнений – от двух до четырех специальных упражнений, которые важны для определенного вида спорта. Например, игроки в американский футбол, хоккей, баскетбол или волейбол будут, по всей вероятности, выполнять девять или десять упражнений во время подготовительного этапа, но во время сезона количество упражнений снизится до четырех-шести. За счет правильного выбора упражнений тренеры могут повысить эффективность тренировочного процесса и снизить общее утомление спортсмена.

Силовая тренировка проводится в *дополнение* к технико-тактическим занятиям. Если говорить вкратце, то между нагрузкой, применяемой во время тренировки, и количеством упражнений, выполняемых за тренировочную сессию, существует обратная связь. Снижение количества упражнений свидетельствует о том, что спортсмен выполняет специфическую тренировку. По мере увеличения количества упражнений также возрастает количество подходов в составе упражнения. Таким образом, большая часть нагрузки ложится на главные движущие мышцы для определенного вида спорта с целью достижения оптимальной силы мышц и мощности спортсмена для участия в соревнованиях. Как только начинается соревновательный сезон, адаптация отходит на второй план, и используется меньшее количество упражнений и в умеренной степени увеличивается количество подходов с целью поддержания существующего уровня физиологической адаптации.

Даже несмотря на то, что в некоторых видах спорта (например, футбол, многие дисциплины в легкой атлетике и велоспорт) верхняя часть тела задействуется в незначительной степени, во многих программах силовых тренировок особое внимание уделяется упражнениям, нацеленным именно на развитие верхней части тела. Кроме того, многие тренеры по физической подготовке, которые подпадают под влияние бодибилдинга, предлагают своим подопечным слишком большое количество упражнений. В реальности спортсмены, выполняющие большое количество упражнений, снижают количество подходов, направленных на развитие каждой из главных движущих мышц. Данный подход приводит к низкому уровню адаптации, в результате чего тренировочный эффект оказывается очень слабым.

Желаемый результат – высокий уровень адаптации и улучшение результативности – возможен только в том случае, если спортсмены выполняют большое количество подходов, в которых задействуется выбранная кинетическая цепочка. Тренер может распределить все подходы фундаментальных упражнений, необходимые для выполнения, между несколькими тренировочными сессиями на протяжении микроцикла или сгруппировать данные подходы для уменьшения количества тренировочных сессий. При использовании первого варианта спортсмен выполняет более короткие тренировочные сессии, в которых присутствует большее количество вспомогательных упражнений, при использовании же второго варианта продолжительность тренировочных сессий увеличивается, а количество вспомогательных упражнений уменьшается.

Порядок выполнения упражнений

Основным фактором, определяющим порядок выполнения упражнений, является моторная сложность. Фактически сложные мультисуставные упражнения, в которых главные движущие мышцы задействуются в кинетической последовательности, по аналогии со спортивным действием, должны всегда выполняться во время тренировки в первую очередь, пока нервная система еще не угнетена. Таким образом, при выборе количества упражнений тренерам по силовой и физи-

ческой подготовке следует учитывать главные движущие мышцы, участвующие в выполнении определенных движений, и располагать упражнения в порядке их моторной сложности.

Как уже отмечалось ранее, силовые тренировки спортсменов подпали под чрезмерное влияние бодибилдинга. Например, в большинстве книг и статей, посвященных силовым тренировкам, предлагается выполнять работу с группами крупных мышц только после работы с группами малых мышц, в результате чего тренировка групп крупных мышц становится менее эффективной. В составе групп крупных мышц находятся главные движущие мышцы для определенного вида спорта, тренировка которых должна в обязательном порядке осуществляться в то время, когда спортсмен еще не чувствует утомления.

Еще одной неправильно используемой тренировочной методикой, позаимствованной из бодибилдинга, является метод предварительного утомления. При использовании данной методики спортсмены нагружают главные движущие мышцы за счёт выполнения односуставных упражнений (например, сгибание ног) перед тем, как выполнить мультисуставные упражнения (например, приседания). Несмотря на то, что данная теория может подходить для бодибилдеров, современные исследования ставят под сомнение ее полезность для различных видов спорта (Augustsson и др., 2003).

Тренерам следует избегать использования данного метода даже на этапе гипертрофии. Вместо этого главную роль в программе силовых спортивных тренировок должны играть мультисуставные упражнения, при выполнении которых главные движущие мышцы работают совместно. Односуставные упражнения могут использоваться на ранней стадии подготовительного этапа, например, во время анатомической адаптации, при этом данные упражнения должны планироваться на заключительный отрезок тренировки. Вся суть спортивной тренировки заключается в выработке силы, мощности и выносливости, а не в улучшении внешнего вида спортсмена.

При выполнении упражнений на развитие специфической силы, симулирующих алгоритм движения, характерный для определенного вида спорта, повторяются схожие движения, за счет чего происходит обучение спортсмена. Имитация технических навыков также включает в себя задействование цепочки мышц в составе алгоритма движения по аналогии с участием данных мышц при занятии определенным видом спорта. Например, для волейболиста целесообразно одновременно выполнять упражнения в полуприседе и подъем на носки стоя, поскольку при ударе по мячу в прыжке и во время блокировки спортсмен выполняет такие же движения. При этом задействованная цепочка мышц выполняет работу в той же последовательности, как и во время прыжка спортсмена. Соответственно, для волейболиста не важно, в какой последовательности работают группы малых мышц или группы крупных мышц: имеет значение только имитация движения, специфического для данного вида спорта, и работа цепочки мышц именно таким образом, как и во время удара по мячу в прыжке и при блокировке.

Существует два варианта выбора порядка выполнения упражнений, определяемых тренером: вертикальный и горизонтальный. В соответствии с первым вариантом спортсмен может следовать порядку выполнения упражнений сверху вниз, т.е. в вертикальной последовательности, или в соответствии с силовой схемой, как указано в дневной программе. При использовании данного метода происходит более качественное восстановление задействованных мышечных групп, и к моменту повторного выполнения первого упражнения мышцы успевают полностью восстановиться. Для обеспечения более качественного восстановления должно происходить чередование работы мышц-агонистов и мышц-антагонистов или мышц верхней части тела и мышц нижней части тела. Если нагрузка распределяется на все части тела, предлагается следующий порядок: толчок нижней частью тела, толчок верхней частью тела, тяга нижней частью тела, тяга верхней частью тела.

При использовании второго варианта спортсмен выполняет все подходы первого упражнения, после чего переходит ко второму упражнению, т.е. наблюдается горизонтальная последовательность. Если спортсмен работает с малым резервом или вообще без резерва (подходы выполняются

на уровне концентрического отказа или близком к нему), или если продолжительность перерывов на отдых недостаточна, в результате использования данной последовательности может возникнуть сильное локальное утомление к моменту выполнения всех подходов одного упражнения. Как следствие, вместо тренировки мощности или максимальной силы может развиться гипертрофия, и в случае выполнения тренировочных сессий на максимальную силу с продолжительными перерывами для отдыха, общая продолжительность тренировочных сессий может быть чрезмерной. Наилучшим решением является объединение противоположных групп мышц и выполнение подходов попеременно; данная методика, которая называется «перескок подхода», является гибридом вертикальной и горизонтальной последовательности. За счет данной методики сокращается продолжительность сессии и вдвое ускоряется восстановление между подходами одного упражнения. В таблице 8.7 показано, как методика «перескок подхода» помогает сократить продолжительность тренировки и при этом способствует сохранению объема выполняемой работы.

Количество и время повторений

Скорость, или время, выполнения повторений является важным параметром нагрузки во время силовых тренировок, который не всегда правильно используется. Например, в кругах бодибилдеров распространено мнение о том, что при работе с нагрузкой, превышающей 85 процентов повторного максимума, подъем веса должен осуществляться медленно, однако на самом деле данное условие не является обязательным. Силовые спортсмены, которые развивают взрывной подъем веса, могут быстро работать под нагрузкой до 95 процентов повторного максимума и демонстрируют высокий уровень выработки энергии даже под такой высокой нагрузкой.

Вся суть состоит в тренировке нервной системы с целью активизации всех двигательных единиц в течение максимально короткого промежутка времени. Данный эффект достигается за счет периодизации программы силовых тренировок и перехода от тренировки межмышечной координации (взрывная работа под средней и высокой нагрузкой) к тренировке внутримышечной координации (взрывная работа под максимальной нагрузкой или как минимум попытка взрывной работы) (Behm и Sale, 1993). См. таблицу 2.2.

Для развития максимальной силы (т.е. работы под нагрузкой 70–100 процентов повторного максимума), количество повторений должно быть небольшим (от одного до пяти); см. таблицу 7.1. Для упражнений, направленных на развитие мощности (т.е. работы под нагрузкой 50–80 процентов повторного максимума), количество повторений должно быть от небольшого к среднему (от одного до 10 динамических повторений). Для развития краткосрочной мышечной выносливости подходит тренировка с количеством повторений от 10 до 30, при этом для тренировки среднесрочной мышечной выносливости требуется от 30 до 60 непрерывных повторений, а для развития долгосрочной мышечной выносливости требуется еще большее количество повторений – до 200. Предлагаемое количество повторений может шокировать тренеров, считающих, что 20 повторений достаточно для развития мышечной выносливости. Тем не менее, выполнение 20 повторений оказывает незначительное влияние на общую результативность при занятиях видами спорта, для которых требуется среднесрочная и долгосрочная мышечная выносливость, например, занятия академической греблей, греблей на байдарках и каноэ, плаванием на длинные дистанции и лыжными гонками.

В таблице 8.8 показано соотношение между нагрузкой и возможным количеством повторений, выполняемых до отказа спортсменами двух различных типов. Из данной таблицы также следует, что таблицы конверсии повторного максимума практически бесполезны, поскольку они не учитывают индивидуальные характеристики спортсмена, которые могут находиться на одной из крайних точек нервно-метаболического диапазона.

Таблица 8.7. Сравнение последовательности выполнения выборочных упражнений

ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ					КРУГОВАЯ ТРЕНИРОВКА					РЕЗКИЙ ПЕРЕХОД МЕЖДУ ПОДХОДАМИ				
Последовательность	Упражнение	Подходы	Повторения	Перерыв на отдых (мин.)	Последовательность	Упражнение	Подходы	Повторения	Перерыв на отдых (мин.)	Последовательность	Упражнение	Комплексы	Повторения	Перерыв на отдых (мин.)
A	Приседания	5	3	3	A1	Приседания	5	3	1,5	A1	Приседания	5	3	1,5
B	Жим лежа на скамье	5	3	3	A2	Жим лежа на скамье	5	3	1,5	A2	Жим лежа на скамье	5	3	1,5
C	Мертвая тяга на прямых ногах	4	3	3	A3	Мертвая тяга на прямых ногах	4	3	1,5	B1	Становая тяга на прямых ногах	4	3	1,5
D	Тяга штанги в наклоне	4	3	3	A4	Тяга штанги в наклоне	4	3	1,5	B2	Тяга штанги в наклоне	4	3	1,5
E	Подъем на носки в положении стоя	3	6	2	A5	Подъем на носки в положении стоя	3	6	1,5	C1	Подъем на носки в положении стоя	3	6	1,5
F	Армейский жим	3	6	2	A6	Армейский жим	3	6	1,5	C2	Армейский жим	3	6	1,5
G	Кранчи с весом	3	6	2	A7	Кранчи с весом	3	6	2	D	Кранчи с весом	3	6	2
Продолжительность сессии		70 мин.			Продолжительность сессии		50 мин.			Продолжительность сессии		50 мин.		
Отдых между подходами одного и того же упражнения		2–3 мин.			Отдых между подходами одного и того же упражнения		14 мин.			Отдых между подходами одного и того же упражнения		3 мин.		

Таблица 8.8. Соотношение между процентом повторного максимума и возможным количеством повторений до отказа для спортсменов, имеющих преимущество со стороны нервно-мышечной системы, и спортсменов, имеющих преимущество со стороны метаболической системы

% повторного максимума	Спортсмен с высоким уровнем нервно-мышечной эффективности (мощность)	Спортсмен с высоким уровнем метаболической эффективности (выносливость)
	Повторения	Повторения
100	1	1
95	1–2	2–3
90	3	4–5
85	5	6–8
80	6	10–12
75	8	15–20
70	10	25–30
65	15	40–50
60	20	70–90
50	25–30	90–110
40	40–50	120–150
30	70–100	150–200

Скорость является важным фактором силовых тренировок. Для достижения максимального эффекта скорость выполнения повторения должна быть высокой и взрывной для большинства упражнений, по меньшей мере, для концентрической фазы. Правильное использование скорости заключается в том, что спортсмен применяет силу против сопротивления. Например, когда игрок в американский футбол, метатель или спринтер работает под высокой нагрузкой (свыше 90% повторного максимума), движение может выглядеть медленным, но прикладывание силы против сопротивления осуществляется с максимально возможной скоростью. В ином случае нервная система не задействует и не активизирует с максимальной частотой все двигательные единицы, необходимые для преодоления сопротивления. Только в результате быстрого и энергичного приложения силы происходит тренировка на преднамеренное задействование волокон быстро сокращающихся мышц. Строго говоря, в соответствии с результатами последних исследований, в которых рассматривалось выполнение концентрического усилия по подъему веса на максимальной ожидаемой скорости и на скорости, меньшей в половину, при выполнении движения на максимальной скорости в течение шести недель происходит двукратное увеличение максимальной силы в сравнении с увеличением максимальной силы при медленном подъеме веса, а также возрастает скорость работы при любых нагрузках (Gonzalez-Badillo и др., 2014).

По этой причине скорость сокращения мышц играет очень важную роль в силовых тренировках. Для того чтобы достичь взрывного усилия, спортсмену необходимо сконцентрироваться на быстрой активизации мышц, даже когда штанга движется медленно. Хотя большую часть времени штанга должна двигаться быстро. Быстро сокращающиеся волокна мгновенно задействуются только при высокой скорости сокращения под большой нагрузкой (свыше 70 процентов повторного максимума), что приводит к увеличению максимальной силы и мощности.

Время выполнения повторения также оказывает существенное влияние на физиологическую реакцию при выполнении силовой тренировки, и данный фактор непосредственно связан с продолжительностью нахождения мышц под напряжением во время выполнения подхода; см. таблицу 8.9. Соответственно, скорость движения должна изменяться, в зависимости от этапа тренировки. В таблице 8.10 указано время выполнения повторения для каждого этапа программы силовых тренировок.

При умеренной скорости концентрической фазы возрастает метаболическое напряжение и выражение мышечной силы на протяжении диапазона движения, и такая скорость может использоваться для повышения гипертрофической реакции на тренировку. Умеренная скорость применяется на этапе анатомической адаптации, поскольку в данной ситуации спортсмен лучше контролирует движение, а мышцы находятся под давлением в течение более продолжительного периода времени. Эксцентрическая часть подъема веса может продолжаться в течение трех-четырех секунд, после чего следует односекундная пауза для перехода от эксцентрической фазы к концентрической, и затем две секунды приходятся на концентрическую фазу. Тем не менее на остальных этапах годового плана спортсменам следует выполнять концентрическую фазу силовых упражнений на высокой скорости и во взрывной манере, поскольку при занятии большинством видов спорта требуются быстрые концентрические сокращения.

Желаемая скорость сокращения должна быть как можно большей на этапах, где внимание уделяется максимальной силе, мощности, силовой выносливости и краткосрочной мышечной выносливости. На этапе максимальной силы спортсменам следует медленно выполнять три-четыре эксцентрических действия, за которыми следует взрывное концентрическое действие. На данном этапе спортсмен может управлять переходом от эксцентрического действия к концентрическому. Фактически, наилучшим способом максимизации концентрической силы является удаление всех рефлекторных или гибких характеристик, разработанных во время эксцентрической фазы работы с весом за счет одно-двухсекундной паузы перед выполнением концентрической фазы. Указанные методики следует использовать на ранней стадии этапа тренировки максимальной силы.

Таблица 8.9. Тренировочные результаты в соответствии с изменением времени выполнения повторений

ДЕЙСТВИЕ МЫШЦ	ЭКСЦЕНТРИЧЕСКАЯ ФАЗА		ИЗОМЕТРИЧЕСКАЯ ФАЗА МЕЖДУ ЭКСЦЕНТРИЧЕСКИМИ И КОНЦЕНТРИЧЕСКИМИ ФАЗАМИ		КОНЦЕНТРИЧЕСКАЯ ФАЗА		ИЗОМЕТРИЧЕСКАЯ ФАЗА МЕЖДУ КОНЦЕНТРИЧЕСКИМИ И ЭКСЦЕНТРИЧЕСКИМИ ФАЗАМИ	
	Медленное (3–5 сек.)	Быстрое (<1 сек.)	Отсутствует	Присутствует (1–5 сек.)	Медленное (2–3 сек.)	Быстрое (<1 сек.)	Отсутствует	Присутствует (1–2 сек.)
ЭФФЕКТ ТРЕНИРОВКИ	Повышение гипертрофии	Снижение гипертрофии	Снижение гипертрофии	Повышение гипертрофии	Повышение гипертрофии	Повышение макс. силы	Повышение метаболического напряжения	Повышенная активизация быстро сокращающихся волокон
	Повышение макс. силы	Повышение циклической стартовой силы	Повышение циклической стартовой силы	Повышение ациклической стартовой силы	Повышение метаболического напряжения	Повышение нервного напряжения		

Таблица 8.10. Предлагаемое время выполнения повторений в зависимости от этапа тренировки

	Эксцентрисическая фаза	Изометрическая фаза между эксцентрисическими и концентрическими фазами	Концентрическая фаза	Изометрическая фаза между эксцентрисическими и концентрическими фазами	Пример предлагаемого времени выполнения
АА	Медленная	Присутствует	Медленная или быстрая	Отсутствует	3.0.2.0
Гип.	Медленная	Присутствует или отсутствует	Быстрая	Отсутствует	4.1.1.0
МС	Медленная	Присутствует или отсутствует	Быстрая	Отсутствует или присутствует	3.0.X.1
М	Быстрая	Отсутствует (циклическая), присутствует (ациклическая)	Быстрая	Отсутствует или присутствует	1.0.X.0
СВ	Быстрая	Отсутствует (циклическая), присутствует (ациклическая)	Быстрая	Отсутствует	1.0.X.0
КМВ	Быстрая	Отсутствует	Быстрая	Отсутствует	1.0.1.0
СМВ	Умеренная	Отсутствует	Быстрая	Отсутствует	2.0.1.0
ДМВ	Умеренная	Отсутствует	Умеренная	Отсутствует	2.0.1.0

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, Гип. – гипертрофия, ДМВ – долгосрочная мышечная выносливость, СМВ – среднесрочная мышечная выносливость, КМВ – краткосрочная мышечная выносливость, МС – максимальная сила, М – мощность и СВ – силовая выносливость.

В качестве примера можно рассмотреть жим штанги в положении лежа. При выполнении данного упражнения концентрическая часть состоит в разгибании рук, а возврат штанги на уровень груди и растягивание мышц груди представляет собой эксцентрическую часть. Упрощенно упражнение представляет собой следующую последовательность: спортсмен медленно сгибает руки для приближения штанги к груди, после чего быстро возвращает ее на исходную позицию и начинает цикл сначала. С другой стороны, эксцентрическая часть работы может повысить силу последующей концентрической части, если эксцентрическая часть также выполняется быстро, в результате чего проявляется так называемый миотатический рефлекс. Данный рефлекс является причиной особой популярности плиометрических тренировок в спорте. В сущности, в результате плиометрической тренировки происходит улучшение результативности спортсмена за счет улучшения физиологических свойств главных движущих мышц для выполнения быстрых и взрывных концентрических действий.

Когда спортсмен быстро опускает штангу на грудь, активизируются нейронные механизмы в мышцах, и в связках накапливается энергия упругости, используемая во время концентрической фазы или этапа подъема штанги. Таким образом, чистое повышение генерируемой концентрической силы может быть достигнуто за счет паузы после эксцентрической фазы, в результате чего исключается положительное влияние эксцентрической фазы. Данный подход делает возможным стандартизацию диапазона движения каждого повторения и не позволяет спортсмену хитрить и отталкивать вес. В результате, вследствие улучшения техники выполнения, улучшается межмышечная координация.

Данный подход также можно использовать для того, чтобы помочь спортсмену преодолеть тренировочное плато. Тренер должен определить приоритет, в качестве которого может выступать преднамеренная максимизация концентрической силы или имитация специфического нервно-мышечного алгоритма (как правило, это действие, включающее в себя эксцентрическую и концентрическую фазу). В конечном итоге, на этапе максимальной силы приоритет следует отдать не первому, а второму.

Время выполнения повторений непосредственно связано с продолжительностью подхода и представляет собой интервал, в течение которого мышцы находятся под напряжением во время повторения. Если умножить данный период времени на количество повторений, то можно определить общую продолжительность подхода. Для каждого этапа тренировки имеется оптимальный способ выполнения каждого повторения, в зависимости от тренировочного эффекта, который является целью данного этапа. Данная специфика также применима к продолжительности подхода, которая зависит от задействованной энергетической системы организма. В таблице 8.11 приведен тренировочный эффект для различных вариантов продолжительности подхода.

Количество подходов

Подход – это количество повторений упражнения, за которым следует перерыв для отдыха. Количество подходов зависит от количества упражнений и силовой комбинации. Количество подходов в упражнении снижается по мере увеличения количества упражнений, поскольку в противном случае объем тренировки станет слишком большим. Кроме того, существует обратная зависимость между количеством повторений в подходе и количеством подходов в составе упражнения. Например, для академического гребца, гребца на каноэ или лыжника, стремящегося развить долгосрочную мышечную выносливость, ключевым элементом является количество повторений за один подход. Поскольку количество повторений велико, данным спортсменам сложно выполнять более трех подходов.

Количество подходов также зависит от способностей и тренируемости спортсмена, количества развиваемых групп мышц и этапа тренировки. Например, специализированная программа

Таблица 8.11. Продолжительность подхода и результаты тренировки

Продолжительность подхода	Эффект тренировки
2–12 секунд	Увеличение силы без прироста гипертрофии (относительная сила) и мощности
15–25 секунд	Увеличение силы с приростом гипертрофии (абсолютная сила)
30–60 секунд	Гипертрофия
6–15 секунд (серия подходов) 15–30 секунд (подходы)	Силовая выносливость
15–60 секунд (серия подходов) 30–120 секунд (подходы)	Краткосрочная мышечная выносливость
1–4 минуты (серия подходов) 2–8 минут (подходы)	Среднесрочная мышечная выносливость
Свыше 8 минут	Долгосрочная мышечная выносливость

прыгуна в высоту или ныряльщика может включать в себя от трех до пяти упражнений по четыре-шесть подходов в каждом упражнении. При увеличении количества упражнений необходимо снизить количество подходов, что будет сопровождаться очевидными недостатками. В качестве примера можно рассмотреть прыгуна в высоту, который выполняет восемь упражнений, где задействуются различные группы мышц ног, верхней части тела и рук. Объем работы, выполняемый спортсменом во время каждого упражнения или для каждой группы мышц, составляет около 400 килограммов. Поскольку спортсмен может выполнить только четыре подхода, общий объем работы для группы мышц составит около 1600 килограммов. Тем не менее, если количество упражнений снижается до четырех, спортсмен может в общей сложности выполнить, к примеру, восемь подходов, а общий объем работы составит около 3200 килограммов на каждую группу мышц. Таким образом, спортсмен может удвоить общий объем работы, выполняемой главными движущими мышцами, за счет уменьшения общего количества упражнений и увеличения количества подходов.

Количество подходов, выполняемых в течение тренировочной сессии, также зависит от этапа тренировки. Во время подготовительного (предсезонного) этапа и, в частности, на этапе анатомической адаптации, когда происходит тренировка большинства групп мышц, основная часть упражнений выполняется с меньшим количеством повторений. Однако по мере приближения соревновательного этапа тренировка становится более специфической, а количество упражнений уменьшается наряду с увеличением количества подходов. Наконец, во время соревновательного этапа (сезона), когда целью тренировки является поддержка определенного уровня силы или заданной комбинации силы, уменьшается как количество упражнений, так и количество подходов для того, чтобы энергия спортсмена в большей степени расходовалась на технико-тактическую работу или специфическую тренировку.

В командных видах спорта, где соревновательный сезон продолжительный, спортсмен выполняет только несколько подходов за упражнение (два, три, максимум четыре) с целью уменьшения остаточного утомления и вероятности негативного воздействия на процесс восстановления и специфическую результативность. С другой стороны, хорошо подготовленный спортсмен, занимающийся индивидуальным видом спорта, может выполнить три, шесть или даже восемь подходов. Конечно, имеет смысл выполнять большое количество подходов. Чем больше подходов в упражнении, играющем фундаментальную роль в развитии главных движущих мышц, осуществляет спортсмен, тем больше работы может быть выполнено спортсменом, что в конечном итоге приводит к более существенному наращиванию силы и улучшению результативности.

Перерыв для отдыха

Энергия, безусловно, является важнейшей составляющей силовой тренировки. На тренировке спортсмен, в основном, использует энергию, вырабатываемую за счет определенной энергетической системы организма в соответствии с применяемой нагрузкой и продолжительностью деятельности. Во время высокоинтенсивной силовой тренировки расходуется большой объем энергии, вплоть до ее полного истощения. Таким образом, для того чтобы выполнить требуемый объем работы, спортсменам необходим перерыв для отдыха с целью восполнения затраченной энергии перед выполнением следующего подхода.

Соответственно, перерыв для отдыха между подходами и тренировочными сессиями имеет такую же важность, как сами тренировки. Количество времени между подходами в немалой степени определяет то, какой объем энергии может быть восстановлен перед следующим подходом. Итак, тщательное планирование перерыва для отдыха является залогом устранения ненужной физиологической и психологической нагрузки во время тренировки.

Продолжительность перерыва для отдыха зависит от нескольких факторов, включая развиваемую комбинацию силы, применяемую нагрузку, время выполнения повторения, продолжительность подхода, количество задействованных мышц и уровень подготовки спортсмена. Следует также принимать во внимание вес тела спортсмена, поскольку тяжелые спортсмены с большим объемом мышечной массы восстанавливаются медленнее, чем легкие спортсмены.

Перерыв для отдыха между подходами

Перерыв для отдыха является функцией нагрузки, применяемой во время тренировки, и развиваемого типа силы, и в особенности зависит от резерва (см. таблицу 8.12).

Таблица 8.12. Рекомендации по использованию перерыва на отдых между подходами

Зона интенсивности	Нагрузка	% повторного максимума	Концентрический отказ (резерв отсутствует) или уровень, близкий к концентрическому отказу (небольшой резерв)	Перерыв на отдых (минуты)	Уровень, далекий от концентрического отказа (высокий резерв)	Перерыв на отдых (минуты)
1	Супермакс.	>105	Относительная сила	4–8	—	—
2	Макс.	90–100		3–6	Макс. сила (90–95% повт. максимума)	2–4
3	Высокая	85–90	Абсолютная сила	2–4	Макс. сила и мощность (высокая нагрузка)	2–3
4		80–85				
5	Средняя	70–80	Гипертрофия	1–3	Мощность (низкая нагрузка)	1–3
6		50–70	Мышечная выносливость	0,5–2		
7	Низкая	30–50				

Во время перерыва для отдыха пропорционально продолжительности перерыва для отдыха происходит восстановление веществ с высоким содержанием энергии, а именно, аденозинтрифосфата (АТФ) и креатинфосфата (КФ). При правильном расчете продолжительности перерыва для отдыха происходит полное или практически полное восстановление уровня креатинфосфата, а накопление молочной кислоты происходит медленнее, что позволяет спортсмену поддерживать выработку энергии в течение всей тренировки. Если продолжительность перерыва для отдыха меньше одной минуты, концентрация молочной кислоты становится высокой; при продолжительности перерыва на отдых меньше 30 секунд уровень лактата становится непереносимым

даже для хорошо подготовленных спортсменов. С другой стороны, при правильном определении продолжительности перерыва для отдыха снижается накопление молочной кислоты и облегчается ее удаление из мышц.

В некоторых видах спорта спортсменам необходимо выдерживать действие молочной кислоты. В качестве примера можно привести бег на короткие дистанции, плавание, академическую греблю, греблю на каноэ, некоторые командные виды спорта, бокс и борьбу. При проведении силовых тренировок в указанных видах спорта необходимо учитывать нижеприведенные факторы.

- За время тридцатисекундного перерыва для отдыха восстанавливается около 50 процентов израсходованного АТФ-КФ.
- Одноминутного перерыва для отдыха между несколькими подходами по 15–20 повторений недостаточно для восстановления источников энергии и обеспечения высокого уровня выработки энергии (см. таблицу 8.13).
- Усталость, накапливающаяся во время выполнения упражнений на максимальную силу с перерывом для отдыха недостаточной продолжительности, приводит к снижению частоты подачи нервных импульсов двигательными нейронами, в результате чего падает скорость. Данный эффект не наблюдается, если продолжительность перерыва для отдыха составляет три-пять минут (Bigland-Ritchie и др., 1983); фактически, за время перерыва для отдыха продолжительностью три минуты и более запасы АТФ-КФ восстанавливаются практически полностью.
- Более продолжительные перерывы для отдыха (более трех минут) позволяют добиться лучшего укрепления мышц задней поверхности бедра (Pincivero, Lephart и Karunakara, 1997).
- При выполнении подходов до концентрического отказа необходимо предусмотреть гораздо более продолжительные перерывы для отдыха по сравнению с подходами, не выполняемыми до концентрического отказа. Например, при выполнении подхода из 5 повторений под нагрузкой 70 процентов повторного максимума (резерв – 15 процентов) может потребоваться одна-две минуты отдыха для повторения аналогичного уровня выработки энергии, в то время как при использовании аналогичной нагрузки до отказа с количеством повторений от 12 до 15 перерыв для отдыха может превысить пять минут для повторения такого же среднего уровня выработки энергии, который будет, конечно, ниже, чем при выполнении подхода из 5 повторений (см. рисунок 8.4). После того как спортсмен работает до отказа, четырехминутного перерыва для отдыха недостаточно для удаления молочной кислоты из работающих мышц или для восполнения всех источников энергии, таких как гликоген.

Кроме того, выработка энергии и метаболический профиль могут отличаться в двух нижеуказанных вариантах: 5 подходов по 10 повторений до концентрического отказа против 10 подходов по 5 повторений без работы до концентрического отказа с использованием аналогичной нагрузки в виде процентов повторного максимума (Gorostiaga и др., 2012). При отсутствии работы до отказа наблюдался более высокий средний уровень выработки энергии, большее количество АТФ после последнего подхода (6 миллимоль против 4,9 миллимоль), более высокий уровень КФ (14,5 миллимоль против 3,1 миллимоль), и более низкий уровень лактата (5,8 миллимоль против 25 миллимоль). См. рисунок 8.4 и таблицу 8.13.

Степень восстановления АТФ-КФ между подходами зависит от продолжительности перерыва для отдыха: чем меньше перерыв для отдыха, тем меньшее количество АТФ-КФ восстанавливается и, соответственно, тем меньше объем энергии, который может использоваться при выполнении следующего подхода. Таким образом, одним из последствий ненадлежащей продолжительности перерыва для отдыха является чрезмерное задействование лактатной

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

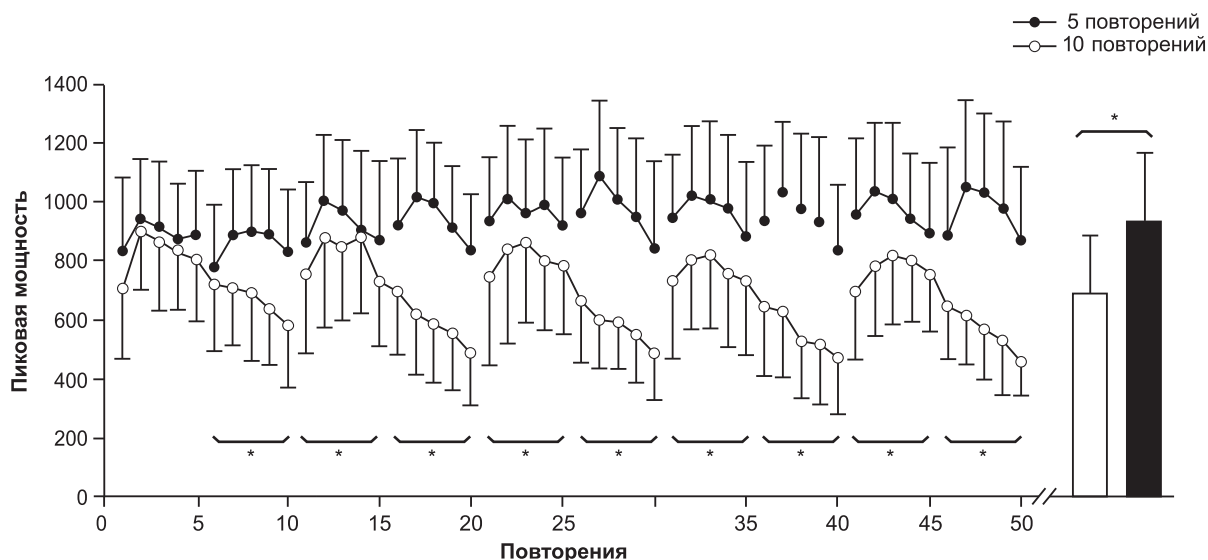


Рис. 8.4. Сравнение выработки энергии для каждого повторения пяти подходов, состоящих из 10 повторений, выполняемых до отказа, и десяти подходов, состоящих из 5 повторений, не выполняемых до отказа

Таблица 8.13. Метаболическая реакция на пять подходов, состоящих из 10 повторений, выполняемых до отказа, и десять подходов, состоящих из 5 повторений, не выполняемых до отказа

	10 ПОВТОРЕНИЙ			5 ПОВТОРЕНИЙ		
	До	После 1 серии	После финальной серии	До	После 1 серии	После финальной серии
АТФ	6,46±0,56	6,42±0,57	4,90±0,39	6,58±0,35	6,19±0,59	6,09±0,41
АДФ	0,86±0,03	0,91±0,10	0,92±0,11	0,86±0,04	0,89±0,08	0,87±0,08
АМФ	0,07±0,04	0,09±0,03	0,09±0,04	0,08±0,04	0,08±0,03	0,08±0,03
ОАН	7,37±0,59	7,42±0,67	5,91±0,44	7,52±0,36	7,16±0,66	7,04±0,49
ИМФ	0,01±0,00	0,08±0,11	0,87±0,69	0,01±0,00	0,01±0,00	0,01±0,02
ФКр	21,0±8,86	7,75±5,53	3,15±2,88	19,5±4,06	11,68±7,82	14,47±7,24
Кр	8,93±4,96	25,45±3,80	22,90±6,89	8,40±3,25	16,97±6,33	15,57±5,01
ФКр+Кр	29,91±5,19	34,55±6,23	26,06±8,44	27,90±3,65	30,56±6,19	30,15±8,46
Ла	1,70±1,18	17,20±3,50	25,01±8,09	2,02±1,05	7,10±2,54	5,80±4,62
Изменение энергии	0,933±0,006	0,927±0,004	0,909±0,014	0,932±0,007	0,927±0,006	0,928±0,006

Условные обозначения: АТФ – аденозинтрифосфат, АДФ – аденозиндифосфат, АМФ – аденозинмонофосфат, ОАН – обций аденин нуклеотид, ИМФ – инозин монофосфат, ФКр – фосфокреатин, Кр – креатин, Ла – лактат.

системы в качестве источника энергии. Если перерыв для отдыха слишком короткий, большая часть энергии, используемой при выполнении последующих подходов, поставляется лактатной системой. Задействование данной энергетической системы организма приводит к снижению уровня выработки энергии и усилению накопления молочной кислоты в работающих мышцах, в результате чего спортсмен чувствует боль и утомление, и снижается способность спортсмена эффективно тренироваться.

Таким образом, если целью тренировки не является гипертрофия или устойчивость к воздействию лактата, спортсмену требуется более продолжительный перерыв для отдыха, чтобы поддерживать уровень выработки энергии и противодействовать чрезмерному накоплению молочной кислоты.

Еще одним последствием ненадлежащей продолжительности перерыва для отдыха является местное утомление мышц и центральной нервной системы. В соответствии с результатами большинства научных работ выделяются следующие возможные причины и источники утомления.

Двигательный нейрон

Нервная система передает импульсы мышечным волокнам через двигательный нейрон. Нервный импульс имеет определенную частоту. Чем выше частота нервного импульса, тем сильнее сокращение мышцы, за счет чего спортсмен может поднимать больший вес или стремительно применять силу во время спринта. На частоту подачи нервных импульсов оказывает существенное влияние утомление, в частности, при повышении уровня утомления сила сокращения снижается в результате уменьшения частоты подачи нервных импульсов (Ranieri и Di Lazzaro, 2012; Taylor, Todd и Gandevia, 2006). Таким образом, для восстановления нервной системы на этапе максимальной нагрузки требуется использовать более продолжительные перерывы для отдыха (до восьми минут).

Нервно-мышечный синапс

Нервно-мышечный синапс представляет собой точку соединения нерва с мышечной тканью, которая передает нервные импульсы работающим мышцам. Утомление в данной точке, в основном, является следствием повышенной выработки химических медиаторов (т.е. нейромедиаторов) нервными окончаниями (Tesch, 1980). Электрические свойства нерва обычно возвращаются в нормальное состояние, если отдых спортсмена после выполнения подхода длится две-три минуты. Тем не менее, после выполнения мощных сокращений, характерных для тренировки максимальной силы под максимальной нагрузкой, или тренировки на скорость, или тренировки на скорость и выносливость, для полного восстановления может потребоваться перерыв для отдыха продолжительностью свыше пяти минут.

Механизмы мышечного сокращения

Механизмы мышечного сокращения (основой которых является взаимодействие актина и миозина) могут также быть точками возникновения утомления и нарушения работоспособности спортсмена. В частности, из-за повышенного уровня кислотности, вызванного непрерывными высокоинтенсивными мышечными сокращениями, происходит снижение уровня максимального напряжения или возможности мышцы сокращаться с максимальной силой, и оказывается воздействие на способность мышцы реагировать на нервные импульсы (Fox, Bowes и Foss, 1989; Sahlin, 1986). Утомление сокращающейся мышцы также происходит в результате истощения запасов мышечного гликогена, которое наблюдается во время выполнения продолжительного упражнения (продолжительностью более 30 минут) (Conlee, 1987; Karlsson и Saltin, 1971; Sahlin 1986). Альтернативные источники энергии, такие как запасы гликогена в печени, не могут в полной мере удовлетворить потребность работающей мышцы в энергии.

На центральную нервную систему также может влиять локальное утомление; в действительности, подобное утомление является типичным для подходов, выполняемых до концентрического отказа. Во время тренировки внутри мышцы происходят химические нарушения, которые оказывают воздействие на возможность мышцы выполнять работу (Bigland-Ritchie и др, 1983; Hennig и Lomo, 1987). Когда центральная нервная система получает сигнал об эффектах, возникающих

в результате данных химических нарушений, нервные импульсы, направляемые мозгом в направлении работающих мышц, ослабевают, что снижает работоспособность мышцы при попытке защитить тело. При использовании соответствующего перерыва для отдыха в течение трех-пяти минут, мышцы восстанавливаются практически полностью. Мозг посылает сигнал об отсутствии угрозы организму и направляет более сильные нервные импульсы к мышцам, что улучшает их работоспособность.

Частота силовых тренировок

Продолжительность и частота перерывов для отдыха между сессиями силовых тренировок зависит от подготовки спортсмена и его способности к восстановлению, этапа тренировки и источника энергии, используемого во время тренировки. Хорошо подготовленные спортсмены всегда восстанавливаются быстрее, в особенности по мере того, как тренировочная программа приближается к соревновательному этапу, когда спортсмен достигает пика формы. Обычно силовая тренировка следует за технико-тактическим занятием, и если спортсмены задействуют одинаковую энергетическую систему организма и источник энергии (например, гликоген) во время технической и силовой тренировки, следующая тренировка подобного типа должна быть запланирована через два дня, поскольку для полного восполнения запасов гликогена требуется 48 часов (Fox, Bowesi Foss, 1989; Piehl, 1974). Даже если режим питания спортсмена богат углеводами, уровень гликогена не возвращается к норме менее чем за два дня.

Если спортсмены выполняют только силовую тренировку, как иногда происходит во время подготовительного этапа, восполнение запасов гликогена происходит быстрее: 55 процентов – за 5 часов и практически 100 процентов – за 24 часа. Ускоренное восстановление запасов гликогена означает, что частота силовых тренировок может быть увеличена. В случае выполнения силовой тренировочной сессии, во время которой за многочисленными подходами с небольшим количеством повторений без работы до отказа следуют соответствующие перерывы для отдыха, спортсмену не стоит беспокоиться о восстановлении уровня гликогена, поскольку основной работающей системой организма будет анаэробная алактатная система АТФ-КФ.

При планировании сессий силовых тренировок следует также учитывать время, необходимое для восстановления уровня мышечного белка. У неподготовленных спортсменов, которые выполняют программу тренировок с сопротивлением, включающую в себя комбинацию концентрических и эксцентрических действий, наблюдается разрушение мышечных волокон (распад белка), которое продолжается в течение 48 часов после завершения силовой тренировки (Gibala и др., 1995). Хорошая новость состоит в том, что уровень сопутствующего чистого повышения синтеза мышечного белка превышает уровень распада. Дальнейшее повышение синтеза белка или восстановления мышечных волокон после силовой тренировки может быть достигнуто за счет употребления углеводно-белковой смеси непосредственно после тренировочной сессии. У подготовленных спортсменов восстановление мышечного белка обычно происходит быстрее.

Наконец, вероятно, наиболее важный фактор, который следует принимать во внимание при планировании силовых тренировок, – это утомление нервной системы. При проведении высокоинтенсивных тренировок одна за другой не остаётся времени, достаточного для нервной системы. Например, многие спортсмены выполняют тренировку максимальной силы в понедельник, а на вторник планируется плиометрическая тренировка. Поскольку во время обеих тренировочных сессий задействуются одинаковые нервные каналы, спортсмену не хватает времени между двумя тренировками для восстановления, и если во время обеих тренировок не выполняется ограниченный объем работы, спортсмен может получить травму, или могут проявиться симптомы перетренированности.

В целом, авторы подавляющего большинства научных исследований утверждают, что продолжительность восстановления после силовой или аэробной тренировочной сессии должна быть соответствующей для того, чтобы у всех систем организма было достаточно времени для регенерации и адаптации к тренировочным воздействиям перед тем, как перейти к схожей по нагрузке или более агрессивной тренировочной сессии такого же типа. В круговороте тренировок восстановление играет такую же жизненно важную роль, как и применяемое тренировочное воздействие. В частности, должны восполниться запасы энергии, должна восстановиться нервная система и поддерживаться положительный баланс белка (синтез минус распад) для того, чтобы происходило постепенное увеличение мышечной силы, мощности, выносливости или размера мышц.

Данный процесс можно упростить за счет разработки программ тренировок в соответствии с задействуемыми энергетическими системами организма. В главе 3 подробно рассматривается роль энергетических систем организма для тренировок, а также указывается количество времени, необходимое для восстановления спортсмена после тренировочной сессии.

Восстановление уровня фосфатов

Как следует из главы 3, в которой рассматривались энергетические системы организма, аденозинтрифосфат является средством выработки энергии тела, а креатинфосфат используется для воспроизводства АТФ из АДФ в результате метаболизма АТФ. Из-за усталости, постепенно накапливающейся во время работы с весом или выполнения интенсивной метаболической деятельности, снижаются запасы таких источников энергии тела, как фосфаты и гликоген. Затем тело восполняет запасы энергии до исходного уровня (или выше) за счет восстановления уровня фосфатов и гликогена.

Как следует из таблицы 8.14, восстановление фосфагена (АТФ-КФ) завершается до уровня 50 процентов в течение первых 30 секунд восстановления, а полное восстановление происходит в пределах трех-пяти минут. Данный алгоритм объясняет, почему между подходами высокоинтенсивной тренировки с сопротивлением, например, при выполнении от четырех до восьми повторений упражнения с большим весом или при беге на 50 метров, спортсмену требуется отдых продолжительностью от трех до пяти минут. Например, во время тренировки бега на короткие дистанции, если перерыв для отдыха между забегами на 50 метров слишком короткий (к примеру, всего одна или две минуты), тренировка становится все более лактатной и превращается из тренировки на скорость в тренировку на устойчивость к лактату (Janssen, 2001).

Если спортсмен начинает выполнение подхода без соответствующего восстановления уровня фосфатов, он не сможет поддерживать выработку энергии на протяжении данного или последующих подходов. Таким образом, на этапе тренировки максимальной силы перерыв для отдыха спортсменов перед выполнением последующих подходов с использованием одной и той же группы мышц должен составлять три-пять минут, если только спортсмен не работает с большим резервом. Для максимального восстановления при выполнении упражнений с очень высокой интенсивностью и небольшим резервом спортсменам следует применять вертикальную методику тренировки, т.е. переходить к новому упражнению по завершении подхода предыдущего

Таблица 8.14. Продолжительность восстановления уровня АТФ-КФ

Время (мин)	% восстановления
0,5	50
1	75
1,5	87,5
2	93,7
2,5	96,8
3	98,3
3,5	99
4	99,4
4,5	99,8
5	100

упражнения. Иными словами, спортсмен выполняет по одному подходу для каждого упражнения перед тем, как вернуться к самому первому упражнению и выполнить второй подход. В результате использования данного алгоритма остаётся достаточный промежуток времени для восстановления уровня фосфатов в мышцах.

Деятельность во время перерыва для отдыха

Аэробная деятельность с максимальным уровнем потребления кислорода 20% во время восстановления между высокоинтенсивными подходами упражнений с перерывами (лактатных подходов) оказывает более положительный эффект на результативность во время выполнения последующих подходов по сравнению с растяжкой или пассивным отдыхом (Dorado, Sanchis-Moysi и Calbet, 2004). Выполнение релаксационных упражнений (например, потряхивание ногами, руками и плечами) или легкий массаж также может способствовать ускорению восстановления между подходами. Кроме того, спортсмены могут перейти к другому виду активности, который подразумевает легкую работу мышц, не вовлечённых в процесс выполнения основного упражнения. Как показывают исследования, в результате данной деятельности ускоряется восстановление главных движущих мышц (Asmussen и Mazin, 1978).

Не следует выполнять статичную растяжку групп мышц, которые планируется задействовать во время силовой тренировочной сессии, если только подобная растяжка не практикуется в начале продолжительной разминки с постепенным возрастанием интенсивности, поскольку, в противном случае, может произойти острая блокировка работоспособности мышц (Power и др., 2004; Cramer и др., 2005; Nelson и др., 2005; Yamaguchi и др., 2006; Samuel и др., 2008; LaTorre и др., 2010). Целью растяжки является искусственное удлинение мышцы, при котором происходит наложение миозинов и актинов. Чем быстрее мышцы вернутся к своей нормальной длине, тем скорее начнется их восстановление и регенерация и, таким образом, упростится процесс удаления продуктов обмена веществ, накопленных во время тренировки. Статическая растяжка мышц должна планироваться на конец тренировочной сессии.

Модели нагрузки для силовых тренировок

Одной из наиболее популярных моделей нагрузки для силовых тренировок является пирамида. Как показано на рисунке 8.5, ее структура подразумевает постепенное увеличение нагрузки с повышением интенсивности, в то время как количество повторений пропорционально снижается. Физиологическое преимущество от использования пирамиды состоит в том, что в результате происходит постепенная подготовка нервной системы к повышенному напряжению, за счет чего стабилизируется техника спортсмена и снижается воздействие блокирующих механизмов. Для того чтобы быстрее достигнуть максимального уровня адаптации, спортсменам не следует работать до концентрического отказа при выполнении любых подходов, а разбежка между уровнем нагрузки во время выполнения первого подхода и уровнем нагрузки во время выполнения второго подхода в соответствии с данной моделью не должна превышать 10–15 процентов. Если данная разбежка превышает 15 процентов, не происходит оптимизация прироста уровня силы.

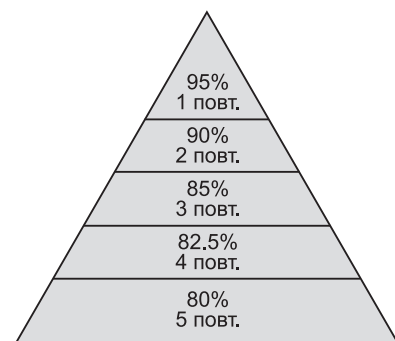


Рис. 8.5. Модель нагрузки в виде пирамиды. В данном случае используется 5-процентный резерв, соответственно, концентрическая работа до отказа отсутствует при выполнении всех подходов.

Кроме того, существует модель двойной пирамиды, в соответствии с которой нагрузка представлена в виде двух пирамид, причем одна пирамида перевернута и находится на вершине другой. Количество повторений снижается по направлению от основания первой пирамиды к ее вершине, а затем опять возрастает в составе второй пирамиды. И наоборот, нагрузка повышается с уменьшением количества повторений и снижается с увеличением количества повторений (см. рисунок 8.6).

Несмотря на целый ряд преимуществ, модель двойной пирамиды следует использовать с осторожностью. По мнению большинства ее приверженцев, необходимо достигать концентрического отказа при выполнении всех подходов. Однако при использовании данного подхода к моменту выполнения заключительных подходов центральная нервная система и задействованные мышцы могут находиться на грани истощения, в результате чего спортсмен не получит ожидаемого результата от выполнения данных подходов.

И наоборот: ввиду того, что в результате утомления нарушается работа быстро сокращающихся волокон, выполнение последних упражнений в соответствии с данной моделью нагрузки скорее приведет к гипертрофии, а не к развитию силы или мощности. Увеличения силы можно достичь только когда спортсмен не находится в утомленном состоянии, что обычно происходит в начале тренировочной сессии непосредственно после разминки. Тем не менее, если для одной тренировочной сессии запланирована работа как на развитие максимальной силы, так и на развитие гипертрофии (метод абсолютной силы), двойная пирамида может быть хорошим решением, поскольку данная модель предусматривает нахождение волокон быстро сокращающихся мышц под напряжением в течение продолжительного периода времени.

В качестве улучшенного варианта двойной пирамиды предлагается скошенная пирамида (см. рисунок 8.7). Данный подход подразумевает непрерывное возрастание нагрузки на протяжении всей тренировочной сессии за исключением последнего подхода, когда происходит снижение нагрузки (например, порядок может быть таким: 80%, 85%, 90%, 95% и 80%). Доказано, что

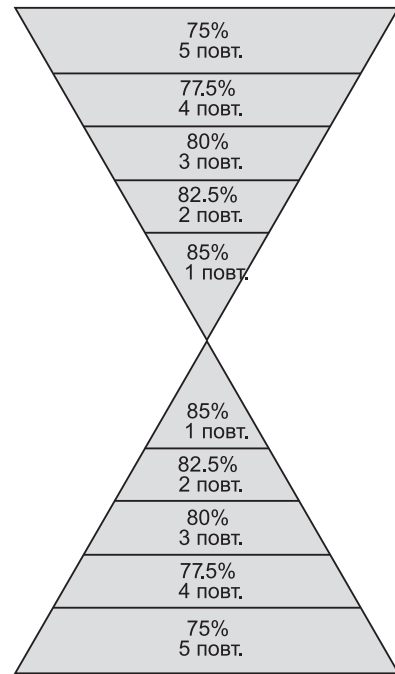


Рис. 8.6. Модель нагрузки в виде двойной пирамиды. Спортсмен может сохранять схему упражнений и повторений, увеличивая интенсивность на 2,5 процента повторного максимума для каждого микроцикла, снижая таким образом резерв с 10–15% до 2,5% на этапе тренировки максимальной силы.

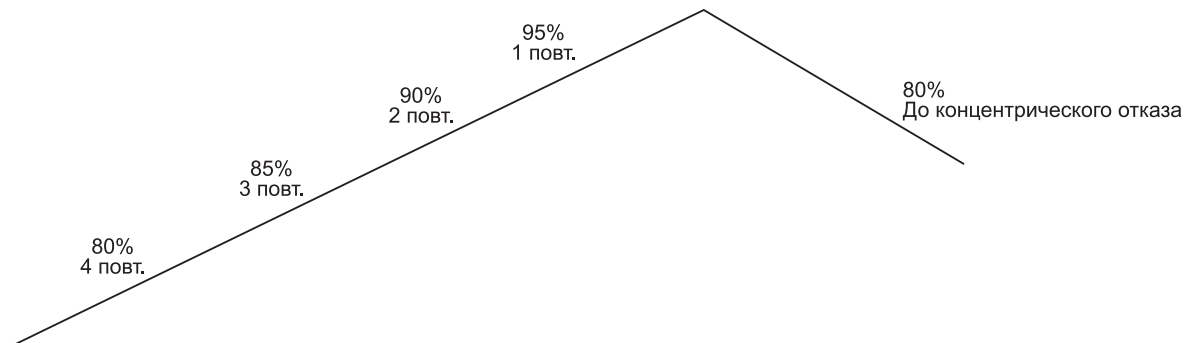


Рис. 8.7. Модель нагрузки в виде скошенной пирамиды

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

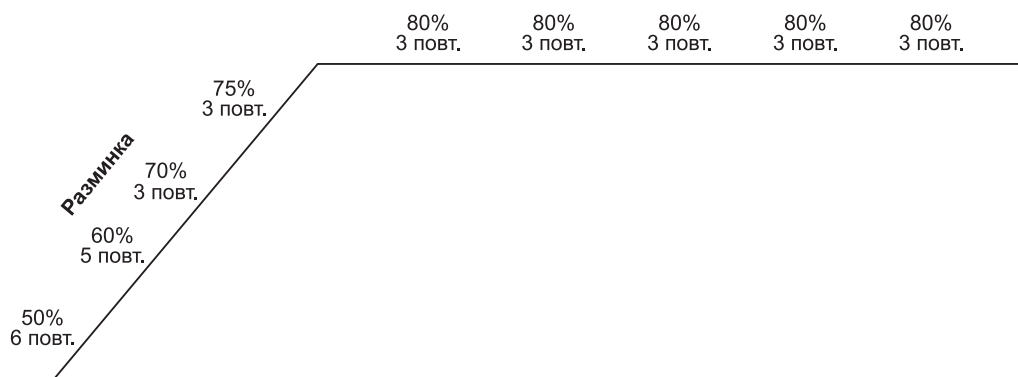


Рис. 8.8. Модель нагрузки в виде плоской пирамиды

снижение нагрузки во время последнего подхода (подхода ослабления нагрузки) и выполнение данного подхода на отказ помогает поддержать гипертрофию мышц, в то время как большая часть высокоинтенсивных подходов с небольшим количеством повторений стимулирует только развитие относительной силы (Goto и др., 2004). Данный метод может использоваться на этапе поддержания силы в составе годового плана.

Одной из самых лучших моделей максимизации прироста силы является плоская пирамида (см. рисунок 8.8). В результате использования данной модели за счет применения большего количества повторений, выполняемых под высокой нагрузкой, происходит развитие максимальной силы, а также, в некоторой степени, наблюдается гипертрофия, специфическая для быстро сокращающихся волокон. Исходной точкой для данной модели является разминочный подход под нагрузкой, к примеру, 50% повторного максимума, за которым следуют промежуточные подходы под нагрузкой 60%, 70% и 75%, а затем происходит стабилизация уровня нагрузки на 80 процентах на протяжении оставшейся части тренировки. Физиологическим преимуществом плоской пирамиды является то, что при работе при однородном уровне нагрузки достигаются оптимальные нервно-мышечные адаптации для развития максимальной силы без запутывания организма при применении нагрузок различной интенсивности.

С другой стороны, в традиционных пирамидах нагрузка зачастую варьируется от 70 до 100%. При подобном изменении уровня нагрузки пересекаются три уровня интенсивности: средний, высокий и максимальный. Несмотря на то, что для прироста максимальной силы нагрузка должна находиться в диапазоне 70–100%, каждая зона интенсивности (от 70 до 80%, от 80 до 90%, от 90 до 100%) вызывает нервно-мышечные адаптации, немного отличающиеся друг от друга (см главу 2), из-за чего стадии повышения нагрузки должны быть тщательно выверены. В реальности же основные нервно-мышечные адаптации определяются объемом работы, выполненной в каждой зоне интенсивности. Таким образом, традиционная пирамида, при использовании которой нагрузка варьируется от 70 до 100%, приводит к приросту как мощности, так и максимальной силы, но, несмотря на общий благоприятный эффект для развития спортсменов, в результате применения данной модели не достигается максимальный уровень проявления указанных качеств спортсмена.

Конечно, изменения в структуре плоской пирамиды возможны и даже необходимы, когда нагрузка находится в пределах диапазона интенсивности, необходимого для развития желаемых нервно-мышечных адаптаций в течение определенного макроцикла (от 70 до 80% для межмышечной координации, от 80 до 90% для внутримышечной координации). В качестве изменения может выступать сохранение одинакового количества повторений для каждого подхода при повышении нагрузки от подхода к подходу (снижая, таким образом, резерв).

Управление тренировочными переменными

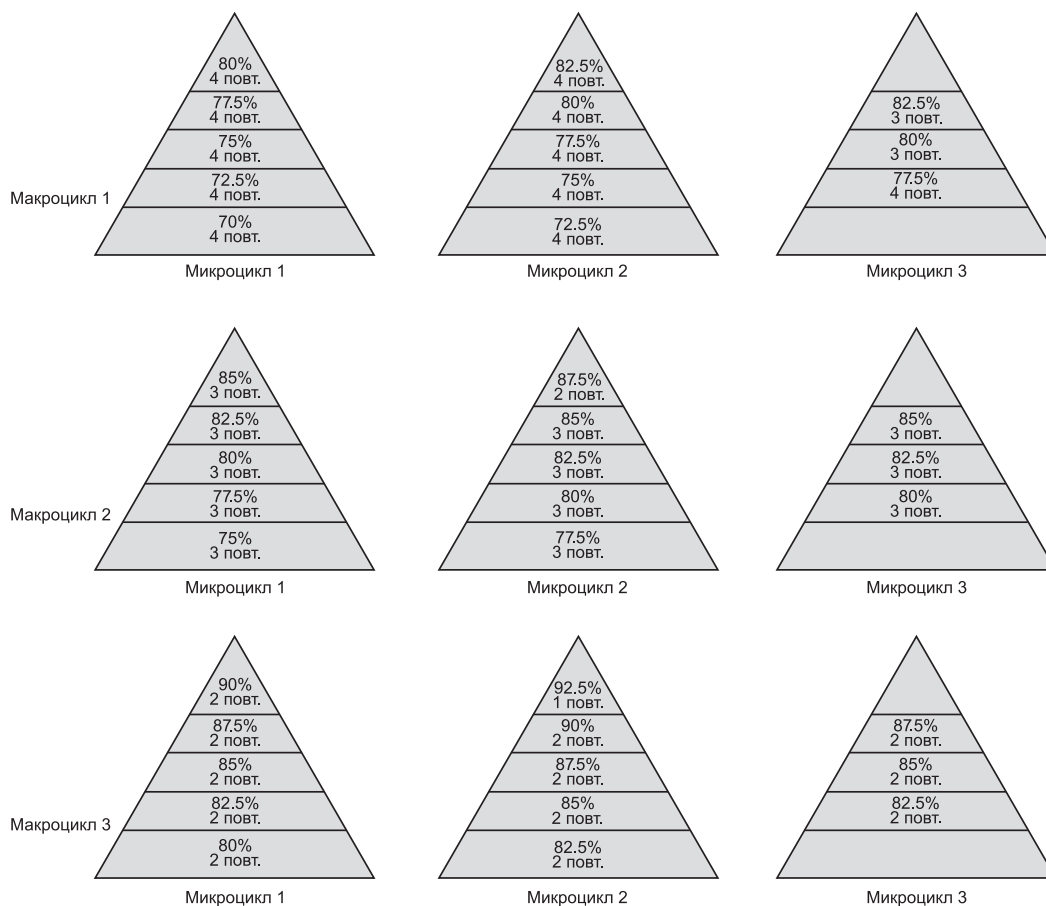


Рис. 8.9. Последовательность нагрузки и количество повторений в составе трех макроциклов (2+1) с использованием модифицированной модели нагрузки в виде плоской пирамиды со снижающейся величиной резерва. Данный тип программирования используется спортсменами, специфика работы которых подразумевает задействование нервной системы.

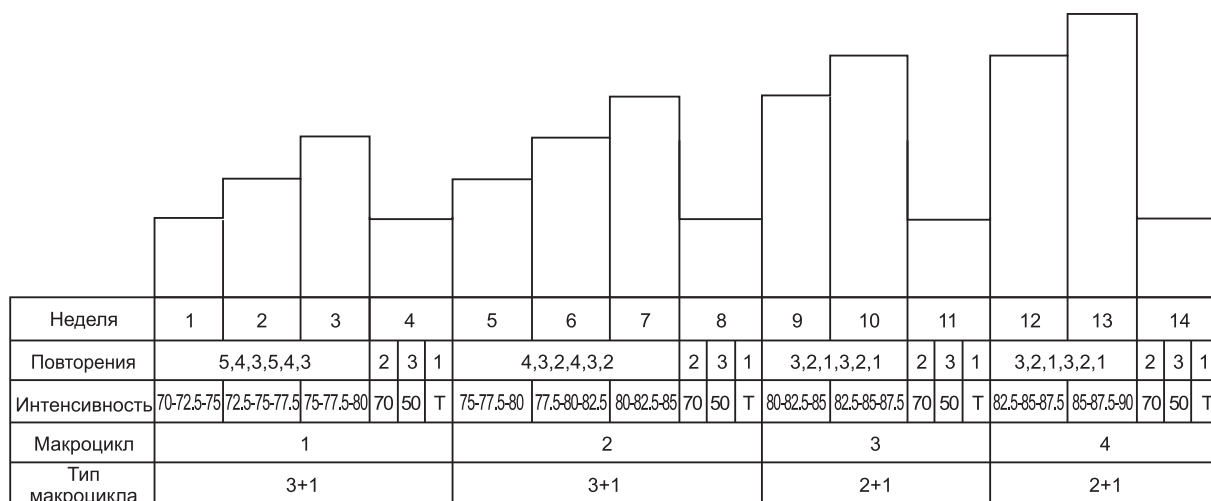


Рис. 8.10. Модель волнообразной нагрузки лучше всего подходит для силовых спортсменов среднего и высокого уровня. На рисунке приведено развитие модели с использованием трех схем выполнения повторений на протяжении макроциклов.

На рисунке 8.9 показано развитие данной модели нагрузки на протяжении трех макроциклов максимальной силы.

Если целью является максимизация прироста силы у спортсменов среднего и высокого уровня, отличным решением может стать волнообразная модель. Поскольку практическое применение данной модели характеризуется большей сложностью по сравнению с пирамидами, обычно волнообразная модель не применяется в отношении новичков, а откладывается до более поздних этапов развития спортсмена. На рисунке 8.10 показано развитие модели в течение 14 недель. Волнообразная нагрузка подразумевает наличие двух или трех волн, которые обычно состоят из трех подходов, при выполнении которых происходит постепенное увеличение нагрузки при снижении количества повторений. Алгоритм, используемый для первой волны, повторяется для последующих волн.

Физиологическое преимущество волнообразной модели заключается в том, что потенциал последующей волны закладывается за счет подходов высокой интенсивности, выполняемых в составе первой волны, в результате чего происходит повышенная выработка энергии при сохранении того же процента повторного максимума. При этом спортсмены в меньшей степени ощущают утомление при выполнении высокоинтенсивных подходов, поскольку от них не требуется выполнять все более длительные подходы до начала работы с небольшим количеством повторений, как происходит при использовании других моделей нагрузки. Некоторые приверженцы модели волнообразной нагрузки предлагают использовать нервную потенциацию первой волны за счет увеличения нагрузки на второй волне. Несмотря на то, что данный подход может применяться для повышения прироста силы и гипертрофии, более предпочтительным методом, с точки зрения авторов, является увеличение нагрузки от недели к неделе (на уровне микроцикла), за счет чего увеличивается сила и мощность, а также сохраняется энергия для специфической деятельности.

Разработка программы тренировок

Любую программу тренировок необходимо планировать, разрабатывать и анализировать для того, чтобы оценивать достижение цели тренировки. Нижеописанные этапы помогают избавиться от путаницы в процессе разработки программы и оценки ее значимости для уровня развития спортсмена.

Анализ модели спортивной результативности

Анализируется степень участия каждой биомоторной способности и определяются качества, являющиеся наиболее специфическими для развития.

Выносливость

1. Используется научная литература для определения степени участия каждой энергетической системы организма в спортивной деятельности (команды или спортсмена на соревновательном уровне):
 - анаэробной алактатной (АТФ-КФ)
 - анаэробной лактатной (МК)
 - аэробной (O_2)
2. Проводится оценка того, является ли деятельность непрерывной или прерывающейся.
3. Осуществляется определение зон интенсивности, задействуемых для выносливости и повышения нагрузки на протяжении программы тренировок.

4. Выбираются методики, используемые во время каждого макроцикла, и определяется последовательность применения тренировочных средств.

Скорость

1. Проводится оценка количества, интенсивности и продолжительности рывков или быстрых действий.
2. Учитываются различия и применение каждого из следующих скоростных качеств: алактатная скорость (ускорение, максимальная скорость), краткосрочная лактатная скорость (способность спортсмена совершать многократные рывки) и долгосрочная лактатная скорость (скоростная выносливость). Примечание: долгосрочная лактатная скорость (скоростная выносливость) представляет собой выражение лактатной мощности, при которой скорость поддерживается в течение промежутка времени, превышающего восемь секунд. Краткосрочная лактатная скорость (способность спортсмена совершать многократные рывки), наоборот, представляет собой выражение алактатной работоспособности, при которой спортсмен выполняет повторяющиеся рывки длительностью менее шести секунд с частичным восстановлением до того момента, пока данные рывки не станут выражением краткосрочной лактатной мощности, которая также в существенной степени задействует аэробную мощность во время коротких перерывов на отдых для восстановления уровня фосфатов посредством аэробного фосфорилирования.
3. Проводится оценка типа (активное или пассивное) и продолжительности восстановления между рывками или быстрыми действиями
4. Проводится оценка того, выражается ли скорость линейно или нелинейно
5. Выбираются методики, используемые во время каждого макроцикла, и последовательности применения тренировочных средств.

Сила

1. Выбирается тип силы. Определяется, какие из нижеприведенных качеств являются специфическими по отношению к спортивной дисциплине: мощность, силовая выносливость, краткосрочная, среднесрочная или долгосрочная мышечная выносливость. Улучшение выбранного качества или качеств будет представлять собой цель всей периодизации силы. Следует помнить, что при развитии силовой выносливости (которая имеет более метаболический характер) для достижения морфофункциональных адаптаций к тренировке требуется более продолжительная подверженность тренировочным воздействиям по сравнению с развитием нервных адаптаций. Данный фактор оказывает непосредственное влияние на продолжительность этапа конверсии и, таким образом, на время, остающееся для других этапов, поскольку направление процесса разработки программы идет от конца к началу.
2. Определяется соответствующая продолжительность этапа анатомической адаптации на основании характеристик спортсмена (включая этап спортивного развития и опыт силовых тренировок) и времени, приходящегося на вводный этап.
3. Определяется, следует ли вводить период, посвященный развитию гипертрофии, с учетом характеристик спортсмена и типа спортивной дисциплины.
4. Выбираются упражнения для тренировок. Тренеры по силовой и физической подготовке должны отбирать упражнения в соответствии со спецификой вида спорта, потребностями спортсмена и этапом тренировки. Каждое движение в спорте выполняется главными движущими мышцами, которые отличаются для каждого вида спорта, в зависимости от требований в отношении определенных спортивных навыков. Таким образом, тренерам сначала следует определить главные движущие мышцы, а затем выбрать силовые упражнения, при выполнении которых данные мышцы задействуются лучше всего. В то же время тренерам

следует принимать во внимание потребности спортсмена, которые зависят от его тренировочной базы и индивидуальных сильных и слабых сторон.

Поскольку всегда рвётся там, где тонко, для укрепления наиболее слабых мышц следует отобрать компенсационные упражнения (которые также называются вспомогательными упражнениями). Выбор данных упражнений также зависит от этапа тренировки. Как правило, на этапе анатомической адаптации для выстраивания надежной и многосторонней базы физической подготовки задействуется большинство групп мышц. По мере приближения соревновательного этапа тренировка становится более специфической, а выбор упражнений направлен на максимальное привлечение главных движущих мышц. Таким образом, тренерам необходимо анализировать спортивные движения с целью определения упражнений и параметров нагрузки. Следует принимать во внимание следующие факторы:

- плоскости, в которых выполняются движения (сагиттальная, фронтальная, поперечная);
 - усилие, получаемое в различных углах изгиба суставов в пределах специфического диапазона движений (т.е. в зонах, на которые в большей степени оказывается влияние при развитии специфической силы);
 - группы мышц, генерирующие действие (т.е. главные движущие мышцы, на которые также в большей степени оказывается влияние при развитии специфической силы);
 - движения мышц (концентрические, эксцентрические, изометрические)
5. Выбираются методики, используемые во время каждого макроцикла, и последовательности применения тренировочных средств. Более подробное описание методик и последовательности тренировочных средств дается в главах с 11 по 15.

Анализ традиций тренировочного процесса для данного вида спорта

Проводится анализ традиций тренировочного процесса для данного вида спорта. За многие годы тренеры выработали решения, основой которых является скорее практический опыт, нежели наука. Обладая самыми современными знаниями и практическим опытом, можно определить оптимальную начальную точку для отхода от традиционных методик.

Анализ возможностей спортсмена

Для определения текущего статуса тренировки необходимо протестировать уровень развития каждой биомоторной способности или качеств спортсмена, по возможности, в отношении средств, которые планируется к использованию в составе программы тренировок. При определении постепенного увеличения тренировочной нагрузки и цели развития каждой биомоторной способности на каждом отрезке года следует принимать во внимание результаты тестов и соревновательный уровень спортсмена.

Во-первых, необходимо определить вид силовой тренировки для конкретного спортсмена. Тренировка максимальной силы представляет собой работу под максимальной нагрузкой, которую может выдерживать спортсмен за одно повторение (повторный максимум). Перед тем, как разрабатывать программу развития максимальной силы или мощности, тренеру следует уяснить уровень максимальной силы спортсмена, по меньшей мере, при выполнении основных упражнений. Индивидуальные данные спортсмена действительны только для определенного цикла тренировки, обычно, для макроцикла, ввиду постоянного изменения характеристик тренировки. Тестирование повторного максимума следует проводить только для спортсменов, которые имеют определенный опыт силовых тренировок, и только после проведения занятий, во время которых спортсмен

ТЕСТИРОВАНИЕ ПОВТОРНОГО МАКСИМУМА

По мнению некоторых тренеров, тестирование повторного максимума сопряжено с опасностью получения травмы во время работы при стопроцентной нагрузке. Тем не менее для подготовленных спортсменов выполнение подобной работы один раз в три или четыре недели абсолютно безопасно. Большинство травм спортсмены получают во время тренировок и соревнований, а не во время тестирования. Иногда во время работы тело спортсмена подвергается воздействию нагрузок, пятикратно превышающих его вес, поэтому при тестировании максимальной силы отсутствует угроза для безопасности спортсмена. Также следует принимать во внимание, что тестирование проводится в конце разгрузочного микроцикла в составе макроцикла, когда спортсмен восстановился после утомления, полученного во время предыдущих нагрузочных микроциклов. Тем не менее тестирование повторного максимума должно проводиться после тщательной разминки, пример которой представлен ниже (в килограммах) для приседаний (повторный максимум составляет 150 килограммов)

- 1 подход: 20 кг x 10 повторений, 30 секунд отдыха, 13% повторного максимума
- 2 подход: 60 кг x 4 повторения, 60 секунд отдыха, 40% повторного максимума
- 3 подход: 80 кг x 2 повторения, 90 секунд отдыха, 53% повторного максимума
- 4 подход: 100 кг x 2 повторения, 2 минуты отдыха, 67% повторного максимума
- 5 подход: 120 кг x 1 повторение, 2 минуты отдыха, 80% повторного максимума
- 6 подход: 130 кг x 1 повторение, 3 минуты отдыха, 87% повторного максимума
- 7 подход: 140 кг x 1 повторение, 4 минуты отдыха, 93% повторного максимума
- 8 подход: 145 кг x 1 повторение, 5 минут отдыха, 97% повторного максимума
- 9 подход: 150 кг x 1 повторение, 6 минут отдыха, 100% повторного максимума

проходил через нагрузку, равную или превышающую 70% повторного максимума, что особенно справедливо для начинающих спортсменов. Также, в начале года необходимо протестировать сбалансированность мышц, окружающих суставы, которые играют наиболее существенную роль при занятии определенным видом спорта (используя субмаксимальную нагрузку в диапазоне 3–8 повторных максимумов), и специфическую силу для того, чтобы иметь возможность отслеживать ее развитие и получать информацию о динамике адаптации спортсмена к программе тренировок.

Выполнение всех указанных шагов обеспечивает четкое понимание уровня развития спортсмена и степени развития каждой биомоторной способности. Данную информацию можно использовать для определения типа и количества упражнений, модели нагрузки, процента повторного максимума, количества повторений и количества подходов в составе программы тренировок на макроцикл. Тем не менее, программа не может быть одинаковой для каждого макроцикла. Должно происходить постепенное повышение тренировочной нагрузки, чтобы спортсмен адаптировался к большему объему выполняемой работы, которая приводит к увеличению силы. Тестирование спортсменов должно проводиться тренерами, чтобы убедиться, что у спортсмена развивается максимальная сила, и что прирост силы осуществляется за счет применения новой нагрузки.

Можно также провести один или более специальных тестов на мощность и физическую подготовку с целью определения специфической физической формы спортсмена на протяжении всего тренировочного процесса.

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Необходимо письменно фиксировать всю информацию. Для того чтобы делать это эффективно, следует знать систему обозначений в графике тренировочной программы, при помощи которой отображается нагрузка, количество повторений и количество подходов. Нагрузка отображается в процентах повторного максимума, и в конце каждого макроцикла, в особенности на подготовительном этапе, спортсмены должны проходить тесты. Знание повторного максимума спортсмена позволяет выбрать процент нагрузки для использования во время занятия в соответствии с целями, преследуемыми на каждом этапе тренировки. Обозначение нагрузки, количества повторений и количества подходов следующее: в числителе указана нагрузка в процентах повторного максимума (например, 80), в знаменателе указано количество повторений (например, 5), а множитель представляет собой количество подходов (например, 4). Преимущество от обозначения нагрузки в виде процента повторного максимума состоит в том, что при работе с большой группой спортсменов, например, с футбольной командой, тренеру не приходится рассчитывать вес каждого спортсмена, а спортсмен использует собственный повторный максимум в качестве основания для расчета веса, который у каждого игрока может быть разным. Таким образом, данная методика предусматривает индивидуальные особенности.

ПРИМЕР СИСТЕМЫ ОБОЗНАЧЕНИЙ ДЛЯ ПРОГРАММЫ СИЛОВЫХ ТРЕНИРОВОК

Любая программа силовых тренировок должна быть расписана на бумаге или в тренировочном журнале. В таблице 8.15 показан примерный формат программы силовых тренировок. В первой колонке указана последовательность упражнений. Во второй – нагрузка, количество повторений и количество подходов. В последней колонке указан перерыв для отдыха после каждого подхода.

Таблица 8.15 Примерная форма программы силовых тренировок

Упражнение	Нагрузка/повторения/ подходы (нагрузка в % повторного максимума)	Перерыв на отдых (минуты)
1. Приседания	80/4 x 4	3
2. Жим в положении лежа на скамье	85/3 x 4	3
3. Становая тяга	70/3 x 4	2
4. Латеральный тренажер	60/5 x 3	1,5
5. Кранчи	Вес тела/15 x 3	1

Назначение упражнений

В человеческом теле насчитывается 656 мышц, которые могут выполнять большое количество различных движений. Все спортивные навыки и действия выполняются в результате сокращения мышц. Таким образом, если спортсмен желает отработать навык или повысить результативность, ему необходимо сконцентрироваться на развитии мышц, которые выполняют то или иное действие, т.е. главных движущих мышц.

Процесс выбора упражнений для определенной группы (или групп) мышц должен происходить с учетом этапов тренировочной программы. На этапе анатомической адаптации следует

Таблица 8.16. Периодизация назначения упражнений на протяжении годового плана

Тип упражнения	Анатомическая адаптация	Максимальная сила (ранний подготовительный этап)	Максимальная сила (поздний подготовительный этап)	Конверсия в специфическую силу
Одностороннее	*****	***	***	**
Двустороннее	***	*****	*****	*****
Полный диапазон движения	*****	****	***	**
Специфический диапазон движения	—		****	*****

выбирать те упражнения, которые развивают большинство групп мышц, включая как мышцы-агонисты, так и мышцы-антагонисты, для построения надежной базы для последующих этапов программы тренировок. По мере приближения соревновательного этапа упражнения становятся очень специализированными и направленными на развитие, в основном главных движущих мышц (см. таблицу 8.16; относительный объем работы, посвященный каждой группе упражнений, показан в виде звездочек).

При выборе упражнений следует руководствоваться не типологией, позаимствованной из тяжелой атлетики или бодибилдинга, а знанием принципов генерирования движения мышцами тела. В особенности начиная с поздней стадии подготовительного этапа программы тренировок, полезность упражнения для спортсмена, занимающегося определенным видом спорта, устанавливается в зависимости от следования принципу специфичности. Это означает, что при выполнении упражнения должны задействоваться главные движущие мышцы и мышцы-синергисты, используемые при выработке спортивных навыков, присущих определенному виду спорта.

Тренеры зачастую придерживаются концепций бодибилдинга при выборе упражнений без учета различий между бодибилдингом и иными видами спорта. Одно из таких различий состоит в разноплановости методики, которая может быть аналитической или комплексной, используемой для определения того, каким образом в результате выполнения упражнения достигается заданная цель. Бодибилдеры используют аналитическую методику для определения того, насколько высоким является уровень силы мышцы. Они анализируют каждое отдельное движение или действие мышцы и развивают каждую мышцу по отдельности для достижения ею оптимальных размеров.

Однако в спорте следует использовать комплексную методику, поскольку, в соответствии с данной методикой, учитывается не каждая отдельная мышца, а все мышцы сустава (или суставов), работа которых необходима для отработки спортивного навыка. Во время выполнения упражнения мышцы должны задействоваться в той же последовательности, как это происходит при отработке необходимых навыков. Например, для тренировки мышц, участвующих в движениях на начальном этапе забега на короткую дистанцию, спортсмены должны использовать приседания, выпады и работу со степами вместо работы с тренажером на разгибание ног.

Во многих случаях спортсмены и тренеры измеряют успешность тренировочной программы объемом мышечной массы, наращиваемой спортсменом (гипертрофия). За исключением нападающих в американском футболе, толкателей ядра, боксеров и борцов в тяжелых весовых категориях, остальным спортсменам постоянное увеличение размера мышц не нужно. Основой скоростно-силовых видов спорта, т.е. видов спорта, для которых характерны быстрые и взрывные действия (например, бейсбол, футбол, хоккей, большинство легкоатлетических дисциплин, волейбол), является тренировка нервной системы, во время которой спортсмен выполняет большое количество силовых упражнений при умеренной и высокой нагрузке (превышающей 70 процентов повторного максимума), что приводит к адаптациям нервной системы (Enoka, 1996; Sale,

1986; Schmidtbleicher, 1992). Для большинства видов спорта адаптация нервной системы в результате силовых тренировок означает повышение силы и скорости сокращения мышц без увеличения мышечной массы, иными словами, повышение относительной силы и мощности.

Оптимальный уровень адаптации нервной системы достигается за счет тщательного отбора методик тренировки и упражнений. Исследователи и тренеры международного уровня имеют схожую точку зрения на то, что такое специфичность силовой тренировки. Данную точку зрения можно вкратце изложить следующим образом:

- Используемые методики силовых тренировок должны учитывать скорость сокращений, характерную для определенного вида спорта (Coyle и др., 1991, Kanehisa и Miyashita, 1983). Данное требование означает, что, начиная со второй половины подготовительного этапа и на протяжении всего соревновательного этапа тренерам следует выбирать методики, направленные именно на повышение скорости сокращения мышц и, соответственно, уровня силы.
- Используемые методики тренировок и упражнения должны быть направлены на повышение силы сокращения в определенном направлении движения. Данное требование означает выбор упражнений в соответствии с мышцами, используемыми для выполнения технических навыков определенного вида спорта (главными движущими мышцами). Таким образом, упражнения из области бодибилдинга – это лишь впустую потраченное время, в особенности, во время второй части подготовительного этапа и на протяжении всего соревновательного этапа.
- Используемые методики тренировок должны усиленно активизировать главные движущие мышцы. Именно по этой причине выбранные упражнения должны подбираться с учетом вида спорта и, в основном, задействовать главные движущие мышцы.
- Используемые методики тренировок должны повышать частоту подачи импульсов двигательными нейронами (Hortobagyi и др., 1996) или стимулировать выполнение спортивного действия мышцами с большой мощностью и на высокой скорости. Возбуждение, стимуляция и активизация мышц происходит благодаря двигательным нейронам. Чем выше специфичность методик тренировки и упражнений, тем лучше нервная система спортсмена подготовлена к выполнению быстрых и мощных спортивных действий.
- Задействование и скорость работы двигательных единиц повышается с увеличением нагрузки и ускорением сокращения мышц (DeLuca и др., 1982). Методики тренировки, направленные на рост силы и мощности, являются единственным способом активизации работы волокон быстро сокращающихся мышц и оптимизации быстродействия двигательных единиц.
- Упражнение должно выполняться на уровне нервного проводящего пути, характерного для определенного вида спорта (Nakkinen, 1989). В частности, выбор упражнений должен осуществляться таким образом, чтобы сокращения выполнялись с такой же последовательностью активизации, которая наблюдается во время осуществления соответствующих спортивных навыков. Если упражнение не дублирует или не является специфическим по отношению к техническому навыку, снижается отдача от такого упражнения и не обеспечивается увеличение результативности спортсмена.
- Адаптация нервной системы, происходящая в результате тренировки специфической силы, повышает количество целенаправленно задействуемых двигательных единиц. Данная способность передается при переходе от общих упражнений к специфическим. При правильной подборке методик тренировки, например, для развития максимальной силы или тренировки мощности, активизируется большее количество двигательных единиц. В результате спортсмен может выполнять специфические для определенного вида спорта упражнения с большей мощностью и скоростью сокращения мышц.

9

Краткосрочное планирование микрoцикла

Успешная программа силовых тренировок должна стать частью всего долгосрочного годового тренировочного плана, а не только его отдельных этапов. При этом к силовым тренировкам следует относиться с должным вниманием. Только в случае правильного применения силовые тренировки помогают защитить спортсмена от получения травм, отодвигают наступление утомления и позволяют спортсмену повысить уровень выработки энергии для достижения оптимальной результативности. В то же время для обеспечения эффективности силовой тренировки необходимо соблюдение целей, определенных для конкретного тренировочного этапа, в сочетании с общим планом.

Поскольку программа тренировок представляет собой методологическую и научную стратегию, направленную на улучшение результативности спортсмена, ее следует разрабатывать очень тщательно. В составе эффективной программы тренировок должны присутствовать принципы периодизации силы на протяжении всего года. Вне зависимости от своей продолжительности, тренировочная программа также отражает методологические знания тренера и учитывает физический потенциал и наработанную базу спортсмена.

Залогом качественного тренировочного плана является его простота, объективность и гибкость для соответствия физиологической адаптации спортсмена и повышения результативности. Теория планирования очень сложна, поэтому в данной книге оно будет рассматриваться только с точки зрения силовых тренировок. В качестве дополнительной информации можно использовать работу Тудора Бомпы *«Периодизация: теория и методология тренировок»* (Вотра, 2009). В данной главе будет изучена организация плана тренировочной сессии и микроцикла, а в следующей – периодизация силовых тренировок в составе годового плана. Более конкретная информация в отношении отдельных видов спорта приведена в разделах главы 10, посвященных периодизации.

План тренировочной сессии

Тренировочная сессия является одним из основных инструментов организации ежедневной программы работы спортсмена. Для обеспечения оптимальной организации тренировочная сессия может быть разбита на четыре основных этапа. В течение первых двух (вводная часть

и разминка) происходит подготовка спортсмена к основной части тренировки, а целью заключительного этапа тренировки является возврат спортсмена к нормальному физиологическому состоянию.

Вводная часть

Во время вводной части тренировочной сессии тренер доводит до своих подопечных цели тренировки на определенный день и методики достижения данных целей. Кроме того, тренер разбивает спортсменов на группы и дает соответствующие советы по проведению дневной тренировочной программы.

Разминка

Целью разминки является подготовка спортсменов к последующему выполнению тренировочной программы. Во время разминки поднимается температура тела, что способствует повышению результативности спортсмена. Разминка оказывает стимулирующее воздействие на работу центральной нервной системы, которая координирует все системы организма человека, ускоряет двигательную реакцию за счет повышения скорости передачи нервных импульсов, улучшает биомеханическую активность двигательной системы, повышает скорость сокращения мышц и максимальную мощность, вырабатываемую мышцами, а также улучшает координацию спортсмена (Епока, 2002; Wade и др., 2000). Повышение температуры тела также разогревает мышцы, миофасции и связки и способствует их растяжке, предотвращая или снижая вероятность надрыва связок, сухожилий и мышц. Разогретая мышечная ткань способна выдерживать растяжение на более высокой скорости без травмирования связок (Епока, 2002).

Разминка перед силовой тренировкой состоит из двух частей: общей и специфической. Общая разминка (продолжительностью от 5 до 10 минут) включает в себя легкий бег трусцой, езду на велосипеде или упражнения на степе, за которыми следуют общеразвивающие упражнения и упражнения на динамическую растяжку для усиления кровотока, в результате чего поднимается температура тела. В результате данной деятельности происходит подготовка мышц и связок к выполнению запланированной программы. Кроме того, во время разминки спортсменам необходимо психологически подготовиться к основной части тренировочной сессии путем визуализации упражнений и самомотивирования для того, чтобы выдержать напряжение тренировки. Специфическая разминка (продолжительностью от 3 до 5 минут) является переходным этапом к рабочей части тренировки. На данном этапе спортсмены готовятся к эффективной работе путем выполнения нескольких подходов с небольшим количеством повторений (от 5 до 1–2 по мере увеличения нагрузки), использованием соответствующего оборудования и постепенным повышением нагрузки до запланированного для данной тренировочной сессии уровня (для выполнения подходов с большим количеством повторений разминка должна включать небольшое количество подходов, а для выполнения небольшого количества подходов под более высокой нагрузкой разминка должна включать большее количество подходов).

Основная часть тренировки

Основная часть тренировочной сессии посвящена выполнению согласованной программы, в которой обозначены цели тренировки, включая силовую тренировку. В большинстве видов спорта главная цель тренировки состоит в выполнении технической и тактической работы, а развитие силы – цель вторичная. Приоритетная работа выполняется непосредственно после разминки, а за ней следует силовая тренировка. Зачастую специфическая деятельность, предшествующая сило-

Таблица 9.1. Примерные варианты определения последовательности тренировочного процесса

Тренировочная сессия 1	Тренировочная сессия 2	Тренировочная сессия 3	Тренировочная сессия 4
1. Разминка 2. Алактатные технические навыки 3. Скорость 4. Максимальная сила или мощность	1. Разминка 2. Лактатные техниче- ские и тактические навыки 3. Силовая выносли- вость	1. Разминка 2. Аэробные тактические навыки 3. Мышечная выносливость	1. Разминка 2. Алактатные тактические навыки 3. Мощность

вой тренировке, выступает в качестве общей разминки для того, чтобы спортсмен мог начинать непосредственно выполнять разминочные подходы первого упражнения. Типы упражнений, выполняемых в определенный день, зависят от этапа и целей тренировки. В таблице 9.1 приведены примерные варианты определения последовательности тренировочного процесса для нескольких тренировочных сессий.

Программа тренировки должна быть основана на научных методах, а фундаментальные принципы для выбранного вида спорта определяются доминирующей энергетической системой организма. При обсуждении определенных комбинаций для тренировочной сессии и для микроцикла тренерам и спортсменам следует учитывать нижеприведенные ключевые моменты:

- Мощность является основным силовым качеством в видах спорта, характеризующихся наличием краткосрочных взрывных действий (продолжительностью до 10 секунд). В качестве примера можно привести бег на короткие дистанции, прыжковые и метательные дисциплины в легкой атлетике, рывки в велоспорте, прыжки на лыжах с трамплина, лыжный фристайл, прыжки в воду, подачу и удар битой по мячу в бейсболе, бросок мяча в американском футболе, любой прыжок или быстрое изменение направления в командном виде спорта, быстрые движения конечностей в боксе, борьбе и единоборствах.
- Силовая выносливость или краткосрочная мышечная выносливость является основой работы на скоростную выносливость (продолжительностью от 15 до 50 секунд), характеризующейся быстрыми действиями вперемежку со стремительными изменениями направления движения, прыжками и краткосрочными перерывами на отдых. Речь может идти о плавании на дистанциях от 50 до 100 метров, легкоатлетических дисциплинах с бегом на дистанции от 200 до 400 метров, конькобежных дисциплинах на дистанциях 500 метров, теннисе, фигурном катании и о множестве игровых элементов в командных видах спорта.
- Продолжительная деятельность, выполняемая против любого сопротивления (гравитация, земля, снег, вода или лед), в основном, зависит от мышечной выносливости. Речь идёт об академической гребле, плавании на дистанции свыше 100 метров, гребле на байдарках и каноэ, лыжных гонках и определенных элементах командных и видов спорта, где используются ракетки, а также спортивных единоборств. Таким образом, тренерам по силовой подготовке следует тщательно проанализировать вид спорта и определить пропорции развития мощности, силовой выносливости или мышечной выносливости спортсмена.

Заминка

В то время как разминка выступает в качестве перехода от нормального биологического состояния ежедневной деятельности к высокоинтенсивной тренировке, заминка представляет собой переход, имеющий обратный эффект. После заминки тело возвращается в нормальное состояние.

Поэтому после выполнения последнего упражнения спортсменам не следует сразу идти в душ. Вместо этого во время 10–20-минутной заминки спортсмены могут выполнить действия, которые способствуют ускоренному восстановлению после тренировочной нагрузки.

В результате тренировки, в особенности, при выполнении интенсивной работы, в организме спортсменов накапливается большое количество молочной кислоты, а мышцы устают, становятся напряженными и жесткими. Для преодоления утомления и процесса восстановления спортсменам необходимо выполнить релаксационные упражнения и растяжку. В частности, в конце тренировочной сессии спортсменам следует посвятить 5–10 минут времени непрерывной аэробной деятельности низкой интенсивности, в результате которой продолжается потоотделение (зона интенсивности 6, см. главу 3), после которой следует растяжка в течение 5–10 минут. За счет этого улучшается общее восстановление и удаляются продукты обмена веществ во время перехода от мышечных клеток в систему кровообращения, в результате чего снижается температура тела, сердечный ритм и кровяное давление (Moeller и др., 1985; Hagberg и др., 1979).

Кроме того, при проведении заминки снижается уровень кортизола. Если этого не происходит, то ночной сон может быть беспокойным. Уровень кортизола может оставаться высоким в течение 24 часов после тренировки, в результате чего замедляется процесс восстановления и адаптации к тренировке. Помимо этого, после проведения заминки снижается уровень катехоламинов, в частности, адреналина и норадреналина (Jezova и др., 1985). При выполнении заминки также понижается эмоциональное напряжение спортсмена, что способствует психологическому восстановлению (Jezova и др., 1985). Наконец, растяжка позволяет мышцам вернуться к своей анатомической длине и восстановить двигательный объем сустава. Если растяжка не выполняется, то указанный процесс может затянуться на 24 часа.

Как только воздействие утомления начинает уменьшаться при выполнении заминки, спортсмену следует ускорить процесс восстановления и адаптации организма путем восполнения источников энергии. Более подробно данная тема рассматривается в главе 5. В данной главе авторы еще раз подчеркивают тот факт, что скорость восстановления и адаптации определяется не только типом выполняемой тренировки, но также уровнем подготовки спортсмена, внутренней нагрузкой (т.е. остаточным утомлением, см. главу 4) по окончании тренировочной сессии, а также его рационом (Вотра и Haff, 2009).

Модели тренировочных сессий

При занятии множеством видов спорта требуется проведение технико-тактических тренировок, а также тренировок максимальной скорости, скоростной выносливости и аэробной выносливости, при которых задействуются различные энергетические системы организма. Каким образом лучше всего объединить указанные компоненты без чрезмерного утомления спортсменов и адаптации одного элемента в ущерб развитию остальных? Данная проблема решается двумя способами: (1) объединением тренировочных компонентов таким образом, чтобы спортсмен задействовал только одну энергетическую систему организма за тренировочную сессию, или (2) чередованием энергетических систем в каждом микроцикле таким образом, чтобы тренировка спортсмена происходила в соответствии с энергетической системой (системами), доминирующей (доминирующими) в определенном виде спорта. В последующих разделах приведено описание моделей тренировочных сессий, во время которых задействуются различные энергетические системы организма, используемые в спорте.

Модель тренировки, при которой задействуется анаэробная алактатная система

1. Разминка.
2. Краткосрочная техническая тренировка.

3. Тренировка максимальной скорости и ловкости (от двух до восьми секунд).
4. Тренировка максимальной силы.
5. Тренировка мощности.

Порядок работы в данной модели определялся на основании физиологических и ментальных потребностей спортсмена. Основным приоритетом на тренировке должна стать деятельность, при осуществлении которой происходит максимальная концентрация нервной системы, ментальная концентрация и, соответственно, сохраняется ясность ума, иными словами, развивается техника, скорость или одновременно оба эти элемента. Тренировка максимальной скорости должна предшествовать тренировке максимальной силы, поскольку установлено, что прирост максимальной силы и мощности осуществляется более эффективно после выполнения забегов на максимальной скорости (Baroga, 1978; Ozolin, 1971).

Данная модель тренировки может использоваться в командных видах спорта, включая американский футбол, футбол, бейсбол, софтбол, крикет; беговых, прыжковых и метательных дисциплинах в легкой атлетике; прыжках в воду; ракеточных видах спорта; единоборствах; контактных и иных видах спорта, в которых доминирующей является анаэробная алактатная система. Несмотря на то, что существует два варианта силовых тренировок, авторы предлагают использовать только один тип в соответствии с этапом тренировки. Тем не менее, возможность использования обоих вариантов не исключается.

Продолжительность силовой тренировки по данной модели зависит как от важности силы в определенном виде спорта, так и от этапа тренировки. Во время подготовительного этапа силовая тренировочная сессия может продолжаться от 45 до 75 минут. Во время соревновательного этапа продолжительность тренировочной сессии существенно сокращается (до 20–40 минут), а основной целью является поддержка уровня силы, достигнутого в течение подготовительного этапа. Исключением из данного правила являются метатели в легкой атлетике, нападающие в американском футболе и борцы тяжелой весовой категории, силовая тренировка которых должна отличаться большей продолжительностью (от 60 до 90 минут).

Модель тренировки, при которой задействуется анаэробная лактатная система

1. Разминка.
2. Техническая или тактическая тренировка средней продолжительности (от 10 до 60 секунд).
3. Тренировка скоростной выносливости и ловкости большей продолжительности (от 15 до 50 секунд) или выполнение коротких повторений (от 3 до 10 секунд) с небольшими перерывами на отдых.
4. Тренировка краткосрочной силовой выносливости или мышечной выносливости.

Данная модель предлагается для любого вида спорта, в котором задействуется анаэробная лактатная система (всплеск активности на протяжении 10–60 секунд). Таким образом, за тактической тренировкой, в особенности, в виде продолжительных, но интенсивных упражнений, может следовать комбинированная силовая тренировка, в составе которой в определенной степени используется лактатная выносливость: краткосрочная силовая или мышечная выносливость. Использование данной модели один или два раза в неделю может быть полезным для спортсменов, занимающихся большинством видов спорта, в которых задействуется анаэробная лактатная энергетическая система, например, плаванием на дистанциях от 50 до 100 метров, гонками на велотреке и шоссейными велогонками, беговыми дисциплинами – бегом на дистанциях от 200 до 800 метров в легкой атлетике, а также командные, контактные виды спорта, где применяются ракетки, и спортивные единоборства.

Модель тренировки, при которой задействуется как анаэробная, так и аэробная система

1. Разминка.
2. Техническая или тактическая тренировка большой продолжительности (от 1,5 до 8 минут).
3. Тренировка среднесрочной силовой выносливости или мышечной выносливости.

Аэробная выносливость включает в себя выносливость средней продолжительности, которая задействует как анаэробную лактатную систему, так и аэробную систему. Тренировка аэробной системы обычно характеризуется большой продолжительностью и направлена строго на развитие аэробной системы с небольшим уровнем адаптации анаэробной системы. В вышеописанной модели представлена комбинация тактической тренировки средней продолжительности (от 1,5 до 8 минут) и тренировки среднесрочной мышечной выносливости, причем во время обоих видов работы задействуется анаэробная лактатная система, но в гораздо большей степени задействуется аэробная выносливость спортсмена или возможности откладывать наступление утомления. Данная модель хорошо подходит для специализированных тренировочных сессий для командных, ракеточных, контактных видов спорта и единоборств, основной целью которых является тренировка умения спортсмена выдержать нагрузку во время заключительного отрезка игры или матча.

Модель тренировки, при которой задействуется аэробная система

1. Разминка.
2. Тренировка аэробной выносливости.
3. Тренировка долгосрочной мышечной выносливости.

Данная модель наиболее эффективна для тех видов спорта, в которых аэробная выносливость является либо ключевым, либо существенным элементом для достижения ожидаемой результативности. Данные виды спорта включают в себя бег на длинные дистанции, троеборье, шоссейные велогонки, лыжные гонки, академическую греблю, греблю на байдарках и каноэ, горный велоспорт и марафон по гребле на каноэ. В данных видах спорта тренировка мышечной выносливости осуществляется в конце сессии, поскольку накапливающаяся в результате работы усталость может оказать влияние на способность спортсмена достичь целей аэробной тренировки.

Модель тренировки, направленная на развитие мощности и ловкости в условиях утомления

1. Разминка.
2. Техническая и тактическая тренировка, во время которой задействуется аэробная система.
3. Тренировка мощности и ловкости.

Зачастую исход соревнования решается в заключительные минуты. Спортсмены должны быть готовы к такой ситуации, поэтому им следует тренировать способность генерировать повышенную мощность и скорость, а также демонстрировать высокий уровень ловкости на финальном этапе соревнования и, как следствие, показывать лучшую результативность. Наиболее эффективным способом развития указанных способностей является тренировка спортсменов в условиях утомления, схожих с теми, в которых спортсмен окажется во время соревнования. В течение тренировочных сессий, целью которых является развитие указанных качеств, сначала должно происходить утомление спортсмена за счет метаболической физической подготовки (зоны интенсивности 3 и 4), после которой следует 20–30 минут высокоинтенсивных упражнений на мощность и ловкость. Данные упражнения могут быть специфическими и неспецифическими. Еще одним вариантом, особенно хорошо подходящим для ракеточных видов спорта,

единоборств, бокса и борьбы, является использование тренировки на мышечную выносливость, продолжительностью 20–30 минут, за которой следуют высокоинтенсивные упражнения на развитие мощности и ловкости. Данная модель также хорошо подходит для специализированных тренировочных сессий для командных, ракеточных, контактных видов спорта и единоборств, основной целью которых является тренировка умения спортсмена выдержать нагрузку во время заключительного отрезка игры или матча.

Планирование микроцикла

Микроцикл, или недельная программа тренировок, является, вероятно, самым важным инструментом планирования. На протяжении годового плана свойства и динамика микроциклов изменяются в соответствии с этапом тренировки, целями тренировки, а также физиологическими и психологическими потребностями спортсмена. С другой стороны, макроцикл является планом тренировок, который состоит из двух-шести недель или микроциклов.

Повышение нагрузки

В течение макроциклов повышение нагрузки во время силовых тренировок зависит от типа цикла и этапа тренировки. Работа в пределах каждого макроцикла носит ступенчатый характер. С точки зрения интенсивности для микроциклов применяется принцип постепенного увеличения тренировочной нагрузки. Как показано в таблицах 9.2 а–в, во время первых трех циклов происходит постепенное увеличение нагрузки, после чего следует цикл восстановления, во время которого нагрузка снижается с целью облегчения восполнения запасов энергии. Затем, перед началом следующего макроцикла, выполняется тест на максимальную силу. Предлагаемые в соответствии с данной моделью алгоритмы повышения нагрузки приведены в таблицах с использованием системы обозначений, описанной в главе 8, в которой в числителе указывается нагрузка, выраженная в процентах повторного максимума, в знаменателе указывается количество повторений, а в качестве множителя выступает количество подходов. Существует три возможных модели повышения нагрузки.

- В таблице 9.2(а) объем работы остается неизменным, интенсивность возрастает, резерв для основных рабочих подходов снижается, а тест на повторный максимум выполняется в конце четвертого (разгрузочного) микроцикла.



Развитие мощности и ловкости в условиях утомления требует проведения тренировки мощности и ловкости на заключительном этапе тренировочной сессии после технико-тактической тренировки, во время которой задействуется аэробная система.

Таблица 9.2(а). Макроцикл: объем работы остается неизменным, интенсивность основных рабочих подходов возрастает на 2,5% еженедельно*

Тренировочная нагрузка	$\frac{70}{6} \frac{1}{4} \frac{75}{3} \frac{1}{3} \frac{80}{3}$	$\frac{70}{6} \frac{1}{4} \frac{75}{3} \frac{1}{3} \frac{82,5}{3}$	$\frac{70}{6} \frac{1}{4} \frac{75}{3} \frac{1}{3} \frac{85}{3}$	День 1 $\frac{70}{2} \frac{4}{2}$	День 2 $\frac{50}{3} \frac{3}{3} \frac{80}{1}$	День 3 Тест повторного максимума
Микроцикл	1	2	3	4 (разгрузочный)		

* Нагрузка, предлагаемая для каждого микроцикла, означает объем работы, выполняемый за день, который может повторяться два-четыре раза в неделю в зависимости от целей тренировки.

- В таблице 9.2(б) объем работы остается неизменным, количество повторений снижается, интенсивность возрастает, резерв остается неизменным, а тест на повторный максимум выполняется в конце четвертого микроцикла.

Таблица 9.2(б). Макроцикл: объем работы снижается, в то время как средняя интенсивность* возрастает на 5% еженедельно**

Тренировочная нагрузка	$\frac{70}{6} \frac{1}{4} \frac{75}{3} \frac{1}{3} \frac{80}{3}$	$\frac{75}{5} \frac{1}{3} \frac{80}{3} \frac{1}{2} \frac{85}{2}$	$\frac{80}{3} \frac{1}{2} \frac{85}{2} \frac{1}{1} \frac{90}{3}$	День 1 $\frac{70}{2} \frac{4}{2}$	День 2 $\frac{50}{3} \frac{3}{3} \frac{80}{1}$	День 3 тест повторного максимума
Микроцикл	1	2	3	4		

* Средняя интенсивность = [(интенсивность1 × кол-во повторений × кол-во подходов) + (интенсивность2 × кол-во повторений × кол-во подходов) + (интенсивность3 × кол-во повторений × кол-во подходов)] / общее кол-во повторений.
В данном случае: $[(70 \times 6 \times 1) + (75 \times 4 \times 1) + (80 \times 3 \times 3)] / (6 + 4 + 9) = 75,8\%$; $[(75 \times 5 \times 1) + (80 \times 3 \times 1) + (85 \times 2 \times 3)] / (5 + 3 + 6) = 80,3\%$; $[(80 \times 3 \times 1) + (85 \times 2 \times 1) + (90 \times 1 \times 3)] / (3 + 2 + 3) = 85\%$.

** Нагрузка, предлагаемая для каждого микроцикла, означает объем работы, выполняемый за день, который может повторяться один-два раза в неделю в зависимости от целей тренировки.

- В таблице 9.2(в) объем работы возрастает, а интенсивность и резерв остаются неизменными.

Таблица 9.2(в). Макроцикл: объем работы во время основных рабочих подходов возрастает на одну единицу еженедельно*

Тренировочная нагрузка	$\frac{70}{6} \frac{1}{4} \frac{75}{3} \frac{1}{3} \frac{80}{3}$	$\frac{70}{6} \frac{1}{4} \frac{75}{3} \frac{1}{3} \frac{80}{3} \frac{4}{4}$	$\frac{70}{6} \frac{1}{4} \frac{75}{3} \frac{1}{3} \frac{80}{3} \frac{5}{5}$	День 1 $\frac{70}{2} \frac{4}{2}$	День 2 $\frac{50}{3} \frac{3}{3} \frac{80}{1}$	День 3 тест повторного максимума
Микроцикл	1	2	3	4 (разгрузочный)		

* Нагрузка, предлагаемая для каждого микроцикла, означает объем работы, выполняемый за день, который может повторяться два-четыре раза в неделю, в зависимости от целей тренировки.

Как показано выше, работа или общий объем нагрузки во время тренировки повышается ступенчато, при этом нагрузка достигает пика в макроцикле 3. Для увеличения выполняемого объема работы от микроцикла к микроциклу у тренера есть три варианта действий: повышение нагрузки при снижении резерва (таблица 9.2(а)), повышение нагрузки при сохранении резерва, снижая, таким образом, количество повторений в составе подхода (таблица 9.2(б)) или увеличение количества основных рабочих подходов от микроцикла 1 к микроциклу 3 (таблица 9.2(в)).

Тренер может выбрать подход, наиболее соответствующий потребностям различных типов спортсменов. Например, молодые спортсмены с трудом переносят большое количество подходов. Для данного типа спортсменов лучше предусмотреть большее количество упражнений, направленных на развитие мышечной системы в целом и адаптацию точек соединения мышц и костей (т.е. связок) к силовым тренировкам. Тем не менее, спортсмену очень сложно выдержать большое количество упражнений и большое количество подходов одновременно. Поэтому рекомендуется сделать ставку на большее количество упражнений в ущерб количеству подходов.

Микроцикл 4 представляет собой восстановительную неделю, во время которой происходит снижение объема и накопление резерва для уменьшения утомления, возникающего после первых трех этапов, а также для восполнения запасов энергии и обеспечения психологического расслабления.

Напомним, что в спорте силовые тренировки являются второстепенными в сравнении с тактическими. Соответственно, недельная нагрузка при силовых тренировках должна рассчитываться с учетом общего объема и интенсивности тренировок.

Перед тем, как рассматривать варианты силовых тренировок в составе микроцикла, важно упомянуть, что общий недельный объем работы также необходимо планировать в соответствии с принципом постепенного увеличения тренировочной нагрузки. На рисунках 9.1–9.3 показаны три микроцикла, каждый из которых предлагается для каждого из условных этапов, рассматриваемых ранее.

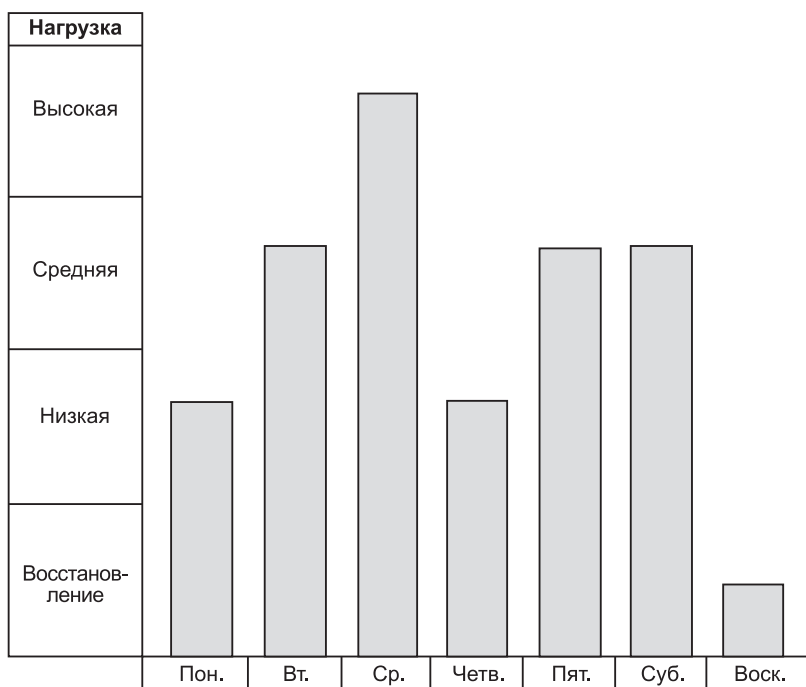


Рис. 9.1. Микроцикл с низкой нагрузкой, в котором имеются один день повышенной нагрузки и несколько дней средней и низкой нагрузки (воскресенье – выходной день)

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

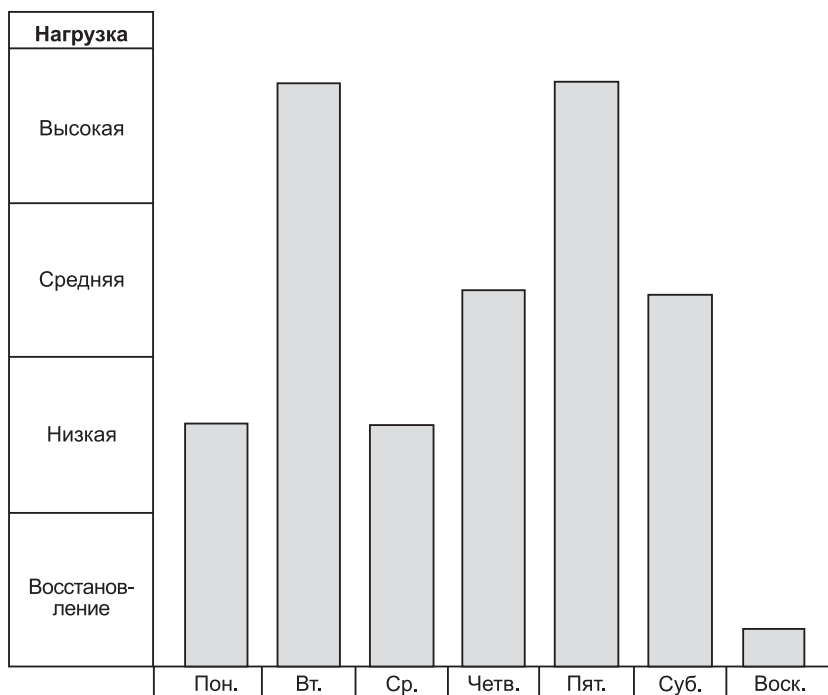


Рис. 9.2. Микроцикл средней интенсивности

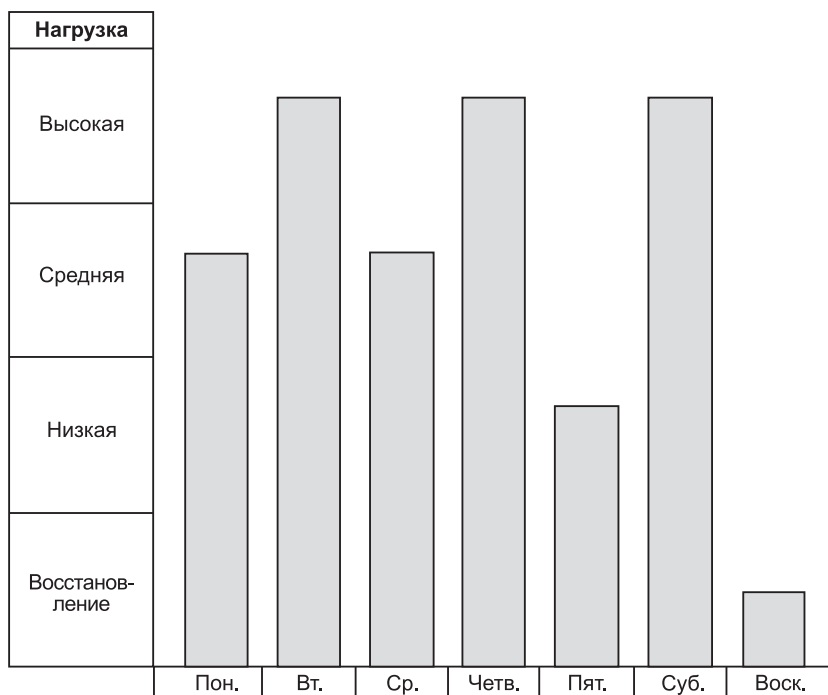


Рис. 9.3. Микроцикл высокой интенсивности, в котором имеются три тренировочных дня высокой интенсивности

Количество силовых тренировочных сессий в составе микроцикла

Количество силовых тренировочных сессий в составе микроцикла зависит от следующих факторов: категория спортсмена, важность силовой подготовки для выбранного вида спорта и этап тренировки.

Категория спортсмена

Введение силовых тренировок в программу подготовки молодого спортсмена должно осуществляться постепенно. На начальном этапе для указанной категории спортсменов может предусматриваться одна-две краткосрочных тренировочных сессии за микроцикл после проведения технико-тактических тренировок. Постепенно на протяжении двух-четырех лет количество тренировочных сессий может быть увеличено до трех-четырех. Старшие спортсмены, соревнующиеся на национальном или международном уровне, могут выполнять три-четыре силовых тренировочных сессии в неделю, в основном на подготовительном этапе.

Важность силовых тренировок в спорте

Важность силовых тренировок для различных видов спорта варьируется в зависимости от соответствующих спортивных навыков, преобладающих способностей и требований энергетических систем организма. Например, сила играет менее важную роль для вида спорта, в котором доминирующим элементом является аэробная выносливость (марафон). С другой стороны, значение силы существенно возрастает в тех видах спорта, для которых важна мощность, к примеру, американский футбол и метательные дисциплины в легкой атлетике. Если роль силы для определенного вида спорта невелика, для спортсмена достаточно одной-двух силовых тренировочных сессий в неделю. Когда сила является важным элементом для вида спорта, в течение микроцикла должно быть предусмотрено, как минимум, три силовых тренировки, в особенности, на подготовительном этапе.

Этап тренировки

Количество тренировочных сессий также определяется с учетом этапа тренировки. В зависимости от вида спорта, во время подготовительного этапа следует выполнять от трех до четырех тренировочных сессий за микроцикл, а во время соревновательного этапа в состав микроцикла включается от одной до трех тренировочных сессий.

В некоторых случаях спортсменам, выполняющим четыре тренировочных сессии в неделю, приходится работать каждый день. В такой ситуации у тренеров есть два варианта организации работы: (1) тренировка тех же групп мышц во время сессии, но с переменной интенсивностью: тренировка максимальной силы в один день, тренировка мощности в другой день или (2) разбивка упражнений на развитие верхней части тела и нижней части тела для ускорения восстановления. При использовании первого варианта необходимо обеспечивать чередование интенсивности, поскольку полное восстановление одних и тех же задействованных групп мышц невозможно, если во время двух тренировочных сессий в течение 24 часов или, что еще хуже, во время четырех тренировочных сессий в течение 96 часов используются одинаковые параметры нагрузки.

При занятиях спортом силовые тренировки проводятся в дополнение к технико-тактическим тренировкам. Для обеспечения максимальной эффективности и наиболее рационального использования энергии во время силовой тренировки основное напряжение должно приходиться на главные движущие мышцы. Если речь идет о тренировках для силовых видов спорта, то для повышения эффективности количество силовых упражнений должно быть минимальным, особенно

во время этапа. Это позволяет спортсмену выполнять большее количество подходов и заставляет главные движущие мышцы сокращаться чаще. В результате повышается сила и мощность данных мышц. Тем не менее, следует уделять особое внимание видам спорта, при занятии которыми спортсмен осуществляет движения в нескольких плоскостях, например, командным видам спорта, контактными видами спорта и единоборствам. Для данных видов спорта необходимо использовать большее количество упражнений для того, чтобы развивать силу, например, в поперечной плоскости.

Типы силы и восстановление энергетических систем

По мнению некоторых специалистов, силовые тренировки должны планироваться на «легкие» дни. С точки зрения физиологии, данная идея не слишком удачна. При занятиях большинством видов спорта в определенной степени требуется тренировка большинства, если не всех, моторных способностей, т.е. силы, скорости и выносливости. Каждая способность используется и зависит от влияния определенной энергетической системы, а сами системы отличаются друг от друга скоростью восстановления и восполнения источников энергии.

Восстановление гликогена начинается после 5 минут отдыха, но данный процесс может продолжаться до 48 часов в зависимости от специфических тренировок и типа силы, развиваемого в определенный день. Фактически, полное восстановление запасов гликогена может произойти при условии соответствующего потребления углеводов в течение 24 часов после деятельности с перерывами и 48 часов после энергозатратной метаболической сессии (Hermansen и Vaage, 1977). Таким образом, восстановление уровня гликогена занимает около 48 часов в случае непрерывной интенсивной работы и только 24 часа после деятельности с перерывами, т.е. силовой тренировки (Brooks, Brauner и Cassens 1973; Fox, Bowes и Foss, 1989). Полное восстановление нервной системы после высокоинтенсивной силовой или скоростной тренировочной сессии, во время которой задействуется центральная нервная система, может занять 48 часов. При этом после выполнения работы на максимальной интенсивности при очень высокой нагрузке на центральную нервную систему, как это происходит, например, во время забега на 100 метров или соревнований по тяжелой атлетике, спортсмену может потребоваться до 7 дней работы с пониженной нагрузкой для того, чтобы повторить аналогичную результативность, что будет служить признаком полного восстановления всех задействованных физиологических систем.

Как отмечается в главе 5, период восстановления источника энергии существенно зависит от качества и времени приема пищи, а также от степени повреждения миофибрилл во время тренировочной сессии (Вотра и Haff, 2009). Восстановление после низкоинтенсивной аэробной деятельности происходит гораздо быстрее и занимает примерно восемь часов. Восполнение запасов энергии и восстановление нервной системы может быть ускорено за счет сессий аэробной компенсации или тактической работы низкой интенсивности. Указанные типы тренировочных дней могут считаться разгрузочными и планироваться после наиболее тяжелых дней недели или после соревнований.

Во время тренировки наибольшее влияние, безусловно, оказывается на энергетическую систему, работа над которой производится на протяжении тренировочной сессии. Остальные две энергетические системы затрагиваются в меньшей степени. Это означает, что для тренируемой энергетической системы требуется больше времени на восстановление, чем для остальных. Например, в какой бы день недели ни происходила первая тренировка анаэробной системой, на следующий день можно тренировать аэробную систему, после чего еще одну анаэробную систему (которая не была задействована в первый день) и, наконец, – еще раз тренировать первую анаэробную систему. Если вначале осуществляется тренировка аэробной системы, то следующим этапом может стать работа над анаэробной алактатной системой. По сути дела, при выпол-

нении анаэробных алактатных упражнений требуется меньшая поддержка со стороны аэробной системы в сравнении с анаэробными лактатными упражнениями, поскольку анаэробные алактатные упражнения сопровождаются меньшим дефицитом кислорода, чем анаэробные лактатные упражнения.

Поэтому в микроцикле должно происходить чередование тренировки анаэробной и аэробной систем, в особенности в скоростно-силовых видах спорта. В зависимости от вида спорта и этапа тренировки, можно предложить следующие три варианта последовательности задействования энергетических систем:

Алактатная – аэробная – лактатная – аэробная – алактатная – аэробная – отдых

Алактатная – аэробная – лактатная – аэробная – алактатная – лактатная – отдых

Алактатная – лактатная – аэробная – алактатная – лактатная – аэробная – отдых

С другой стороны, при занятии видами спорта долгосрочная аэробная выносливость ограничена в плане чередования энергетических систем в программе тренировок. Соответственно, тренировка аэробной системы осуществляется ежедневно при различных уровнях интенсивности.

Предположим, тренер планирует проведение интенсивных тренировочных сессий в понедельник, среду и пятницу, а разгрузочные дни планируются на вторник и четверг. Поскольку перерыв между днями интенсивных занятий составляет 48 часов и, в особенности ввиду того, что в составе этих двух дней предусмотрен один разгрузочный тренировочный день, до следующего запланированного интенсивного тренировочного дня может произойти полное восстановление уровня гликогена и центральной нервной системы. Тем не менее данная динамика резко меняется, если тренер планирует интенсивные тренировочные сессии на разгрузочные дни. В данном случае спортсмен задействует анаэробные энергетические системы как во время разгрузочных дней, так и во время дней интенсивных тренировок, в результате чего происходит ежедневная нагрузка на нервную систему и запасы гликогена.

В результате силовая тренировка становится препятствием для восстановления. Данный алгоритм нарушает соотношение объемов затрачиваемой и восстанавливаемой энергии и усложняет восстановление нервной системы. Подобная ситуация может привести к утомлению или даже истощению спортсмена, который будет находиться лишь в шаге от перетренированности.

Соответственно, силовая тренировка должна быть запланирована на те же дни, когда осуществляются технико-тактические занятия или тренировки скорости и силы, т.е. на анаэробные дни. При использовании данного подхода спортсменом в значительной степени расходуются запасы гликогена и задействуется нервная система, но программа тренировок в целом не препятствует восстановлению перед выполнением последующих высокоинтенсивных занятий, которые запланированы через 48 часов. В качестве рекомендации по организации микроцикла в таблице 9.3 указаны виды деятельности, сгруппированные по энергетическим системам организма, над которыми работа должна по возможности выполняться в разные дни.

В дополнение к определению последовательности тренировок в составе микроцикла следует также принимать во внимание тренировочные средства, используемые во время сессий. В действительности, достижение отдельных целей тренировки возможно только при определенных обстоятельствах, а именно, если уровень утомления спортсмена позволяет ему развивать, поддерживать и оттачивать биомоторные способности. В таблице 9.4 показан допустимый уровень остаточного утомления в случае тренировки некоторых биомоторных способностей.

В нижеприведенных таблицах представлены примеры программ силовых тренировок, относящихся к другим видам спортивной деятельности, а также доминирующие энергетические системы. В таблице 9.5 предлагается микроцикл для индивидуальных скоростно-силовых видов спорта (бег на короткие дистанции и прыжковые дисциплины в легкой атлетике), в рамках

Таблица 9.3. Классификация методик тренировок в соответствии с основными задействуемыми энергетическими системами организма (эргогенезис)

Анаэробный алактатный день	Анаэробный лактатный день	Аэробный день
1. Технические навыки (1–10 секунд) 2. Тактические навыки (5–10 секунд) 3. Ускорение и максимальная скорость 4. Максимальная сила и мощность	1. Технические навыки (10–60 секунд) 2. Тактические навыки (10–60 секунд) 3. Скоростная выносливость (10–60 секунд) 4. Силовая выносливость, краткосрочная мышечная выносливость	1. Технические навыки высокой продолжительности (свыше 60 секунд) 2. Тактические навыки средней и высокой продолжительности (свыше 60 секунд) 3. Аэробная выносливость 4. Среднесрочная и краткосрочная мышечная выносливость

Таблица 9.4. Цели тренировки и состояние утомления

Остаточное утомление спортсмена	Цели тренировки
Отсутствует (спортсмен отдохнул)	Техника, тактика (обучение), ускорение, максимальная скорость, мощность
Низкое	Техника, тактика, ускорение, скоростная выносливость, максимальная сила, мощность, силовая выносливость
Умеренное	Специфическая выносливость, аэробная мощность, краткосрочная и среднесрочная мышечная выносливость
Высокое (спортсмен утомлен)	Аэробная работоспособность, оттачивание технических и тактических навыков при определенных условиях, долгосрочная мышечная выносливость

* Параметры, которые связаны с минимальным остаточным утомлением, должны отрабатываться после легкого дня в самом начале сессии.

которого происходит чередование энергетических систем. Соответственно, силовая тренировка планируется на те дни, во время которых при выполнении иных видов деятельности задействуются те же энергетические системы. Например, за упражнениями, направленными на развитие скорости, при выполнении которых задействуется анаэробная алактатная система, следует тренировка мощности. Кроме того, за каждым днем анаэробной деятельности (понедельник, среда и пятница) следует день, во время которого аэробная тренировка проводится в виде темпового бега (100–200 метров на скорости, равной 60 процентам от максимальной скорости при 8–20 повторениях).

В таблице 9.6 показано, каким образом могут чередоваться энергетические системы и специфические типы силы при занятии видами спорта, в которых преобладающим элементом является аэробная выносливость, такими как академическая гребля, гребля на байдарках и каноэ, троеборье, лыжные гонки или плавание на дистанцию более 400 метров. Во время каждой тренировки аэробной выносливости, единственным предлагаемым типом силовой тренировки является тренировка мышечной выносливости. После запланированной аэробной тренировки (вторник) следует тренировка силовой выносливости, при которой задействуется одна и та же система (анаэробная лактатная).

После двух энергозатратных дней (понедельник и вторник) следует разгрузочный день, во время которого выполняется аэробная тренировка для компенсации и суперкомпенсации запасов гликогена, израсходованных днем ранее. Аналогичный подход также используется во второй части цикла.

Таблица 9.5. Чередование энергетических систем для скоростно-силовых индивидуальных видов спорта

Понедельник	Ускорения Максимальная скорость Максимальная сила или мощность
Вторник	Темповый бег
Среда	Ускорения Скоростная выносливость Силовая выносливость
Четверг	Темповый бег
Пятница	Ускорения Максимальная скорость Максимальная сила или мощность
Суббота	Темповый бег

Таблица 9.6. Чередование энергетических систем для видов спорта на аэробную выносливость

Понедельник	Аэробная выносливость Мышечная выносливость
Вторник	Анаэробная выносливость Силовая выносливость
Среда	Аэробная выносливость Компенсация
Четверг	Смешанная тренировка Силовая выносливость
Пятница	Аэробная выносливость Мышечная выносливость
Суббота	Аэробная выносливость Компенсация

Для видов спорта, характеризующихся комплексными тренировками (технические, тактические и физические), чередование энергетических систем и силовых тренировок может осуществляться в соответствии с моделью, представленной в таблице 9.7. В качестве примеров можно привести все командные виды спорта, единоборства и ракеточные виды спорта. Каждый день при выполнении всех предлагаемых видов деятельности задействуется одна и та же энергетическая система. Разумеется, может быть запланировано не более трех таких предлагаемых тренировок, что для силовых тренировок может означать выбор развития максимальной силы или мощности.

Во вторник может быть запланирован день анаэробной лактатной работы (тактическая тренировка и тренировка специфической выносливости). Для того чтобы задействовалась одна и та же энергетическая система, программа силовых тренировок должна состоять из видов деятельности, направленных на развитие краткосрочной силовой или мышечной выносливости. Среда является компенсационным днем, во время которого выполняется менее энергозатратная технико-тактическая тренировка. В течение оставшихся трех тренировочных дней используется аналогичный алгоритм (анаэробная лактатная тренировка – лактатная аэробная тренировка – компенсационная тренировка).

Таблица 9.7. Чередование энергетических систем для комплексных видов спорта

Понедельник	Алактатные технические навыки Скорость Максимальная сила или мощность
Вторник	Лактатные тактические навыки Краткосрочная скоростная выносливость Силовая выносливость или краткосрочная мышечная выносливость
Среда	Аэробные технические и тактические навыки Компенсация
Четверг	Алактатные технические и тактические навыки Скорость Максимальная сила или мощность
Пятница	Лактатные технические и тактические навыки Краткосрочная скоростная выносливость Силовая выносливость или краткосрочная мышечная выносливость
Суббота	Технические и тактические навыки Компенсация

Во время соревновательного этапа выбор подхода, направленного на поддержку силовых тренировок, полностью зависит от графика соревнований. Можно выделить три варианта: одно соревнование в неделю, два соревнования в неделю и один турнир в неделю.

В таблице 9.8 представлены виды деятельности, которые следует планировать между двумя соревнованиями, выпадающими на конец двух последующих недель. Поскольку в зависимости от вида спорта дни проведения соревнований могут отличаться, авторы пронумеровали тренировочные сессии, вместо того, чтобы указать день недели для каждой сессии. Следующий день

Таблица 9.8. Предлагаемая программа тренировок для микроцикла, выпадающего на период между двумя соревнованиями

День	Тип деятельности	Модель нагрузки
1	Соревнование	Высокая
2	Выходной (восстановление)	Отсутствует
3	Технические навыки Продолжительные тактические упражнения Аэробная мощность	От низкой до средней
4	Технические и тактические навыки Алактатная работоспособность и ловкость Максимальная сила и мощность	Высокая
5	Технические и тактические навыки Высокоинтенсивная модельная тренировка	От средней к высокой
6	Технические и тактические навыки Скорость и ловкость Максимальная сила и мощность	Низкая
7	Тактические навыки Модельная тренировка	Низкая
8	Соревнование	Высокая

после соревнования предназначен для восстановления с целью устранения симптомов утомления организма и подготовки спортсмена к возобновлению тренировки на следующий день.

По аналогии с остальными микроциклами, в предлагаемой программе тренировок учитывается физиологическая необходимость чередования и, соответственно, задействования в большей степени одной энергетической системы в день. В результате, тренировка максимальной силы планируется на те дни, когда задействуется анаэробная алактатная система, и целью данной тренировки является поддержание уровня силы. Конечно, предлагаемая силовая тренировка является непродолжительной, и во время данной тренировки выполняются только некоторые упражнения, необходимые для вида спорта, которым занимается спортсмен. Объем нагрузки может быть разделен между днями низкой, средней и высокой интенсивности. Соответствующее планирование тренировочных сессий позволяет спортсмену лучше управлять нагрузкой и напряжением, сопутствующим тренировке или соревнованию. Следует принимать во внимание необходимость чередования между тренировкой, разгрузкой, соревнованием и восстановлением перед тем, как вновь приступить к тренировке.

В таблице 9.9 представлен микроцикл с тремя соревнованиями в неделю – ситуация, характерная для командных видов спорта, когда команда одновременно выступает в чемпионате и кубковом турнире, или расписание чемпионата предполагает две игры в неделю. В указанных условиях поддержание уровня силы несколько отличается: один день посвящен работе с максимальной силой, другой – работе с мощностью, силовой выносливостью и мышечной выносливостью. На 5-й день после соревнований предлагается выполнять действия, которые стимулирует восстановление, например, массаж, растяжка, посещение сауны и тренировка с невысоким уровнем интенсивности. Для того чтобы оптимально организовать указанные мероприятия, можно разделить 5-й день на две части (для спортсменов, свободное время которых позволяет это сделать): восстановление с утра и непродолжительная технико-тактическая тренировка после обеда. В дни перед соревнованиями спортсмены проводят тактическую тренировку, работа во время которой совпадает с деятельностью, выполняемой на следующий соревновательный день.

В таблице 9.10 показан микроцикл для видов спорта, турниры по которым проводятся в конце недели (например, в пятницу, субботу и воскресенье). Поскольку такие турниры могут организовываться один раз в несколько недель или проводиться на протяжении нескольких недель подряд (например, школьные или университетские соревнования), одна и та же структура может

Таблица 9.9. Предлагаемая программа силовых тренировок для микроцикла с тремя соревнованиями

День	Тип деятельности	Модель нагрузки
1	Соревнование	Высокая
2	Выходной (восстановление)	Отсутствует
3	Технические и тактические навыки Алактатная скорость Тренировка мощности	Средняя
4	Соревнование	Высокая
5	Восстановление Технические и тактические навыки	Низкая
6	Технические и тактические навыки Алактатная скорость Максимальная сила	Высокая
7	Тактические навыки Модельная тренировка	Низкая
8	Соревнование	Высокая

Таблица 9.10. Предлагаемая программа силовых тренировок для микроцикла с турниром в конце недели

День	Тип деятельности	Модель нагрузки
Понедельник	Выходной (восстановление)	Отсутствует
Вторник	Технические и тактические навыки Продолжительные упражнения	Средняя
Среда	Технические и тактические навыки Тренировка алактатной скорости и ловкости Мощность	От средней к высокой
Четверг	Технические и тактические навыки Модельная тренировка	Низкая
Пятница	Соревнование	Высокая
Суббота	Соревнование	Высокая
Воскресенье	Соревнование	Высокая

использоваться для одной или нескольких недель. Тренеры могут решить внести изменения в микроцикл в соответствии с состоянием, уровнем утомления и категорией своих подопечных, а также иными факторами, такими как необходимость переезда и обоснованность организации ежедневных тренировочных сессий.

В четверг тренерам следует организовать тактическую тренировку с целью моделирования стратегий, которые их подопечные будут использовать во время турнира. Если у тренеров есть время на проведение коротких тренировочных сессий во время турнира, то, например, утром они могут использовать данное время для проведения занятий низкой интенсивности, на которых происходит имитация стратегий, которые их подопечные будут применять во время соревнования днем или вечером.

Интегрирование микроциклов в макроциклы

Микроцикл не должен быть обособленной единицей, его следует интегрировать в состав более продолжительного макроцикла. Данное интегрирование является обязательным. Интегрирование различных этапов и методик тренировки в непрерывный тренировочный процесс более подробно рассматривается в главах 11–15.

Интегрирование различных типов микроцикла в состав макроцикла зависит от этапа тренировок, категории спортсмена, силовой базы спортсмена и типа макроцикла. Во время подготовительного этапа используется два типа макроциклов: ступенчатый и равномерный макроцикл. Ступенчатая нагрузка оказывает положительный эффект во время развивающих макроциклов. Ступенчатая модель, подразумевающая постепенное увеличения нагрузки, является менее напряженной и поэтому лучше подходит для ранней стадии подготовительного этапа. Спортсменам начального и среднего уровня рекомендуется использовать ступенчатый макроцикл на протяжении всего года, в то время как применение данной методики силовыми спортсменами более высокого уровня может ограничиваться ранней стадией этапа общей подготовки.

При использовании равномерного макроцикла объем выполняемой спортсменами работы и интенсивность повышаются, в результате чего еще более проверяется на прочность уровень адаптации спортсмена. Данная модель предлагается для более опытных и хорошо подготовленных спортсменов, или просто для использования в составе макроциклов, во время которых тренировочный процесс отличается интенсивностью и специфичностью, в результате чего требуется

Краткосрочное планирование микроцикла

Микроциклы	L	L	L	U	L	L	U	L	L	U
Тип макроцикла	Ступенчатый				Равномерный			Равномерный		
Этап тренировки	Подготовительный									

Рис. 9.4. Ступенчатые и равномерные макроциклы в составе подготовительного этапа

повышение частоты разгрузки спортсменов. Для равномерной нагрузки предлагается использовать структуру 2+1 вместо 3+1, которая обычно применяется для ступенчатой нагрузки.

Рассмотрим рисунок 9.4: высота каждого блока указывает на энергозатратность тренировки. Буква L означает нагрузочный микроцикл, а буква U означает разгрузочный микроцикл, который располагается в конце каждого макроцикла с целью восстановления. Во время соревновательного этапа интегрирование микроциклов в состав макроцикла зависит непосредственно от графика соревнований. Таким образом, ввиду того, что соревновательный график отличается для каждого вида спорта, аналогичным образом изменяется структура макроцикла. В качестве примера можно рассмотреть соревновательный этап для отдельного вида спорта. Макроцикл, показанный в таблице 9.11, включает в себя восстановительный микроцикл после соревнования, целью которого является устранение признаков утомления перед тем, как возобновить нормальный тренировочный режим. Затем следуют два развивающих микроцикла, которые используются для подготовки спортсмена с целью дальнейшего улучшения или поддержания уровня специфических биомоторных способностей спортсмена. Далее следует предсоревновательный пиковый микроцикл, во время которого существенно снижается объем выполняемой работы (до 60 процентов) при незначительном снижении интенсивности для того, чтобы спортсмен смог продемонстрировать пиковую результативность во время соревнования.

Таблица 9.11. Структура макроцикла соревновательного этапа для отдельного вида спорта

Тип микроцикла	Постсоревновательный: восстановление	Развивающий	Развивающий	Предсоревновательный выход на пик формы	Соревновательный
Количество тренировочных сессий в составе микроцикла	1 или 2 (ближе к окончанию макроцикла)	2–4	2–4	1 (в начале микроцикла)	

Силовая тренировка обычно проводится во время развивающих микроциклов для того, чтобы предотвратить влияние детренированности на способность спортсмена демонстрировать пиковую результативность в конце соревновательного этапа, когда запланирован чемпионат или турнир.

Структура макроцикла отличается своеобразием в командных видах спорта, в которых каждую неделю есть возможность соревноваться, причем иногда это происходит дважды в неделю. Следовательно, внедрение силовых тренировок должно осуществляться в соответствии с микроциклами, пример которых приводился в данной главе, в особенности на рисунках 9.1–9.3. Поскольку командные виды спорта характеризуются таким большим количеством соревнований, целью программ силовых тренировок должна стать поддержка уровня специфической силы, достигнутого во время подготовительного этапа. Данный подход позволяет избежать детренированности. Кроме того, благодаря положительным физиологическим эффектам в результате поддержки высокого уровня специфической силы, уровень подготовки спортсмена сохраняется на весь соревновательный сезон.

Годовой план

Годовой план тренировок является таким же не менее важным средством достижения долгосрочных спортивных целей, как и микроцикл – в отношении краткосрочных целей. Организация и качественное планирование годового плана тренировок является одним из требований для оптимизации моторного потенциала спортсмена. Для того чтобы годовой план был эффективным, он должен базироваться на периодизации, а в качестве основополагающих правил должны выступать принципы тренировочного процесса. Главной целью тренировок спортсмена является достижение пиковой результативности в определенный момент времени, обычно в период основных соревнований года. Для того чтобы спортсмен достиг указанного уровня результативности, должна быть обеспечена соответствующая периодизация и планирование годовой программы, за счет чего осуществляется последовательное и методическое развитие навыков спортсмена на протяжении года.

Периодизация состоит из двух основных компонентов. Первый – периодизация годового плана – затрагивает различные этапы тренировок на протяжении года. Второй компонент – периодизация биомоторных способностей – затрагивает развитие биомоторных способностей, целью которых является повышение моторного потенциала спортсмена. В частности, в периодизации развития силы структурированы силовые тренировки для максимизации их эффективности с целью удовлетворения потребностей определенного вида спорта.

Периодизация годового плана

Первый компонент периодизации состоит из разбивки годового плана на более короткие и управляемые этапы тренировок. За счет этого улучшается организация тренировочного процесса, и тренер имеет возможность проводить программу тренировок систематически. В большинстве видов спорта годовой тренировочный цикл делится на три основных этапа тренировок: подготовительный этап (период перед соревнованием), соревновательный этап (период соревнований) и переходный этап (период отсутствия регулярных соревнований). Каждый этап тренировок впоследствии разделяется на циклы.

Продолжительность каждого этапа тренировок в значительной степени зависит от расписания соревнований, а также от времени, необходимого для улучшения навыков спортсмена и развития биомоторных способностей. Во время подготовительного этапа главной целью тренера является развитие физиологических основ спортсмена. Во время соревновательного этапа целью является достижение совершенства в соответствии с определенными требованиями соревнований.

На рисунке 10.1 представлена периодизация годового плана с разбивкой на этапы и циклы тренировок. В составе данного конкретного плана предусмотрен только один соревновательный этап, поэтому выход спортсменов на пик формы требуется только один раз в году. Подобный план называется моноциклическим планом или годовым планом с одним пиком формы. Конечно же, не во всех видах спорта в составе годового плана имеется только один соревновательный этап. Например, в легкой атлетике, плавании и некоторых иных видах спорта предусмотрен период соревнований на улице и в помещении или два основных соревновательных этапа, к которым спортсмен должен подойти на пике формы. Данный тип плана обычно называется двухциклическим или годовым планом с двумя пиками формы (см. рисунок 10.2). При этом опытными спортсменам, выступающим на международном уровне, требуется выходить на пик формы три раза в год. Большинству спортсменов, занимающихся индивидуальными зимними видами спорта, необходимо выйти на пик формы для участия в зимнем чемпионате, летнем чемпионате (который обычно является национальным отборочным турниром) и, наконец, в чемпионате мира или в Олимпийских играх. В данном случае речь идет о годовом трёхциклическом плане.

Годовой план										
Этапы тренировки	Подготовительный				Соревновательный				Переходный	
Подэтапы	Общая подготовка		Специфическая подготовка		Пред-соревновательный	Соревновательный			Переходный	
Макроциклы										
Микроциклы										

Рис. 10.1. Периодизация моноциклического плана

Годовой план					
Подготовительный (I)	Соревновательный (I)	Переходный (I)	Подготовительный (II)	Соревновательный (II)	Переходный (II)

Рис. 10.2. Периодизация двухциклического плана

Периодизация развития силы

Тренерам следует уделять больше внимания определенной физиологической реакции или тренировке адаптации, которые в наибольшей мере способствуют повышению результативности спортсмена, вместо того чтобы выбирать упражнения на развитие конкретных навыков во время определенной тренировочной сессии или этапа. Если тренер отдает предпочтение первому варианту, то ему будет проще выбрать соответствующий тип работы, которую необходимо выполнять для получения желаемого результата. Залогом правильного выбора подхода, в результате реализации которого обеспечивается оптимальная адаптация, повышается физиологическая работоспособность и результативность спортсмена, является учет указанных основополагающих физиологических факторов.

Применение этого инновационного подхода упрощается благодаря периодизации. Как было показано в главе 1, основной целью спортивных силовых тренировок является не просто развитие силы, а максимизация мощности, силовой выносливости или мышечной выносливости в соответствии с требованиями выбранного вида спорта. В данной главе объясняется, почему оптимальным способом достижения вышеуказанной цели является использование периодизации развития силы, которая подразумевает определенную последовательность этапов тренировки.

Как показано на рисунке 10.3, периодизация развития силы включает семь этапов, в составе которых выделяют определенные задачи силовых тренировок. Этапы тренировок условно разделены вертикальной линией, отображающей конец одного этапа и начало следующего. Тем не менее, изменение типа силовой тренировки при переходе от одного этапа к другому не является резким, как показано на рисунке. Скорее наоборот, переход от развития одного типа силы к другому является достаточно плавным (например, переход от максимальной силы к мощности).

Подготовительный				Соревновательный		Переходный
Анатомическая адаптация	Гипертрофия (при необходимости)	Максимальная сила	Конверсия в специфическую силу (мощность, силовая выносливость или краткосрочная, среднесрочная или долгосрочная мышечная выносливость)	Поддержка максимальной силы и специфической силы	Перерыв в силовых тренировках	Компенсационная тренировка

Рис. 10.3. Периодизация развития силы для моноциклического плана

Этап 1: анатомическая адаптация

Периодизация развития силы завоевала большую популярность во всем мире как эффективная методика тренировки силы. Она стала предметом обсуждения специалистов, ей посвящены многочисленные работы. Однако в попытке создать что-то новое или оригинальное некоторые авторы предлагают определять тренировку гипертрофии в качестве исходной точки плана с периодизацией силовых тренировок. Данный подход допустим для бодибилдинга, но абсолютно непригоден для силовой тренировки спортсменов. В действительности, за исключением некоторых метателей в легкой атлетике и отдельных позиций игроков в американском футболе, гипертрофия или размер мышц отнюдь не является определяющим фактором высокой спортивной результативности.

Напротив, во многих видах спорта, таких как баскетбол, футбол и плавание, не говоря уже о видах спорта, в которых предусмотрено деление на весовые категории, спортсмены не испытывают никакой необходимости в нефункциональной гипертрофии мышц. Кроме того, для максимизации гипертрофии спортсмену необходимо выполнять каждый подход до отказа, в результате чего иногда может возникать сильный дискомфорт, который оказывает отрицательное воздействие на специфические тренировки или даже может привести к травме. По этой причине при работе по оригинальной модели периодизации развития силы отправной точкой должен быть этап анатомической адаптации.

После переходного этапа, во время которого спортсмены обычно выполняют небольшой объем силовых тренировок, с методологической и научной точки зрения разумно приступить к силовой программе, направленной на адаптацию организма человека к последующим высоким нагрузкам. Основной целью данного этапа является вовлечение как можно большего количества групп мышц и подготовка мышц, сухожилий, связок и суставов к последующим продолжитель-

ным и напряженным этапам тренировки. При составлении программы силовых тренировок необходимо учитывать не только развитие мышц рук и ног. Отдельное внимание следует уделять развитию участка мышц кора, т.е. мышц брюшного пресса, нижних мышц спины и мускулатуры позвоночного столба. Указанные мышцы работают совместно для обеспечения поддержки туловищем рук и ног во время выполнения любых движений, а также действуют в качестве амортизаторов во время осуществления многих упражнений, в особенности при приземлении и падении.

Еще одной целью анатомической адаптации является обеспечение баланса силы между сгибающими и разгибающими мышцами, окружающими каждый сустав, обеспечение баланса между двумя половинами тела, в особенности между руками и плечами, выполнение компенсационной работы для мышц-антагонистов и укрепление мышц-стабилизаторов (см. раздел, посвященный назначению упражнений в главе 8). Необходимо соблюдать баланс объема силовых тренировок между функциями мышц (см. рисунок 10.4), иными словами, между мышцами-агонистами и мышцами-антагонистами, окружающими сустав. Невыполнение указанных мероприятий может привести к поструральному дисбалансу и травмам.

В некоторых случаях сбалансированное развитие мышц-агонистов и мышц-антагонистов невозможно, поскольку некоторые мышцы-агонисты более крупные и сильные, чем остальные мышцы. Например, разгибающие мышцы колена (квадрицепсы) сильнее сгибающих мышц колена (мышцы задней поверхности бедра). То же самое относится к подошвенным сгибающим мышцам голеностопного сустава (икроножным мышцам) и разгибающим мышцам (передним большеберцовым мышцам). Разгибающие мышцы колена и подошвенные сгибающие мышцы голеностопного сустава подвергаются большей нагрузке, поскольку большинство видов спорта подразумевает бег и прыжки. Тем не менее, специалисты по легкой атлетике должны учитывать

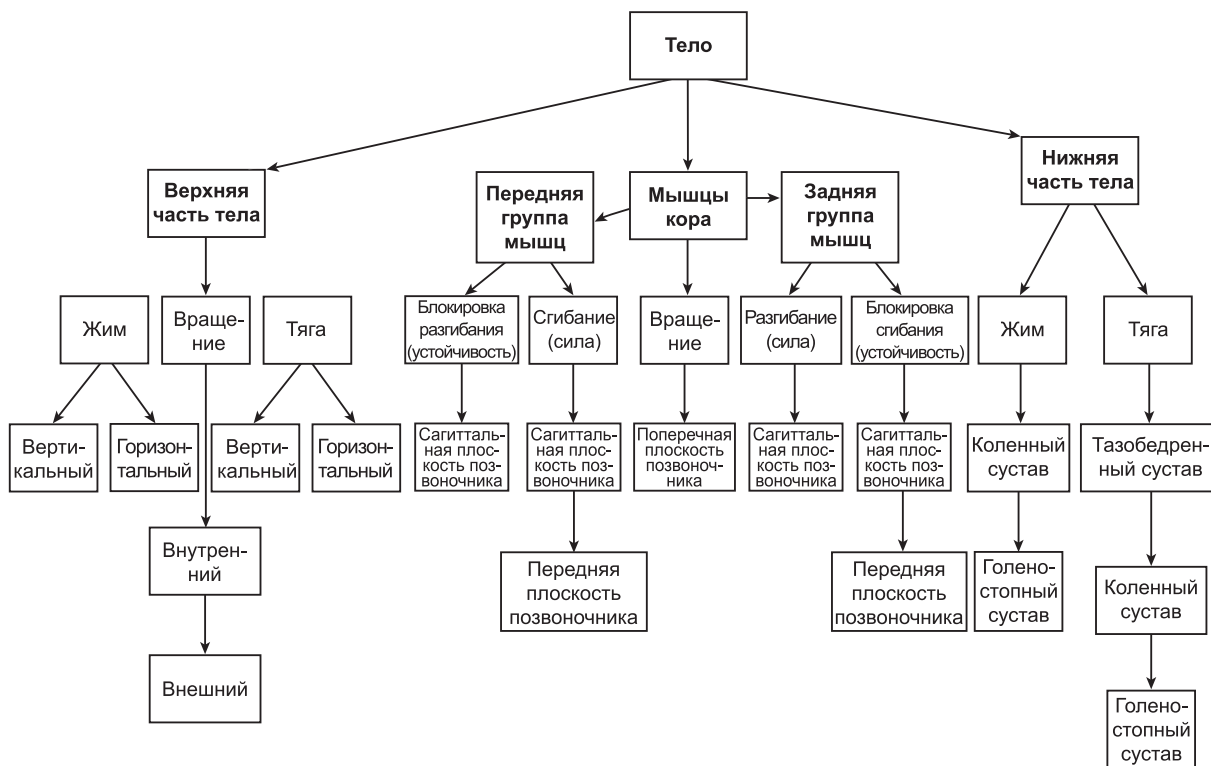


Рис. 10.4. Одним из способов обеспечения мышечного баланса является использование одинакового объема работы для мышц-агонистов и мышц-антагонистов, окружающих сустав

соотношение мышц-агонистов и мышц-антагонистов и стараться поддерживать данное соотношение посредством тренировок. В противном случае, при постоянной тренировке мышц-агонистов, которые являются главными движущими мышцами для определенного вида спорта, дисбаланс скорее всего приведет к ухудшению показателей в результате нервной блокировки выражения силы главных движущих мышц и вследствие получения травм (например, бейсболист может получить травму мышц-вращателей плеча).

Переходный этап и этап анатомической адаптации лучше всего подходят для сбалансированного развития мышц-антагонистов, поскольку в данный момент тренировочного цикла отсутствует напряжение, вызываемое соревнованиями. Информации о соотношении мышц-агонистов и мышц-антагонистов очень мало, в особенности в отношении движений конечностей, выполняемых на высокой скорости, которые характерны для многих видов спорта. В таблице 10.1 представлена информация, касающаяся данного аспекта для низких изокинетических скоростей. Данную информацию следует использовать только в качестве рекомендации для поддержания указанных соотношений, по меньшей мере на этапе анатомической адаптации и переходного этапа.

Цель этапа анатомической адаптации – задействовать большинство групп мышц, если не все группы, за счёт комплексной программы тренировок. Данная программа должна включать в себя большое количество упражнений (от 9 до 12), выполняемых в комфортном режиме без напряжения для спортсмена. Следует помнить, что при напряженной тренировке сила мышц всегда развивается быстрее по сравнению с силой точек крепления мышц (связок) и суставов (сухожилий). Соответственно, в случае слишком раннего применения данной программы зачастую происходит травма тканей указанных частей тела.

Кроме того, когда крупные группы мышц недостаточно сильны, нагрузка переходит на более мелкие мышцы. В результате возрастает вероятность быстрого травмирования малых мышц. Травмы могут быть также следствием недостатка силы в слабо тренированных мышцах для выполнения приземлений, амортизации и быстрой балансировки тела с целью обеспечения готовности спортсмена к следующему действию (а не потому, что спортсмен не владеет навыками

Таблица 10.1. Соотношение мышц-агонистов и мышц-антагонистов для медленных концентрических изокинетических движений

Сустав	Силовая тренировка	Соотношение
Голеностопный	Подошвенное сгибание (икроножные мышцы, камбаловидные мышцы) к тыльному сгибанию (передняя большеберцовая мышца)	3:1
Голеностопный	Инверсия (передняя большеберцовая мышца) к эверсии (малоберцовая мышца)	1:1
Коленный	Разгибание (квадрицепсы) к сгибанию (мышцы задней поверхности бедра)	3:2
Тазобедренный	Разгибание (выпрямляющие мышцы позвоночника, большие ягодичные мышцы, мышцы задней поверхности бедра) к сгибанию (подвздошно-поясничные мышцы, прямые мышцы бедра, напрягатели широкой фасции бедра, портняжные мышцы)	1:1
Плечевой	Сгибание (передние дельтовидные мышцы) к разгибанию (трапециус, задние дельтовидные мышцы)	2:3
Плечевой	Вращение внутрь (подлопаточные мышцы, широчайшие мышцы спины, большие грудные мышцы, большие круглые мышцы) к вращению наружу (надостные мышцы, подостные мышцы, малые круглые мышцы)	3:2
Локтевой	Сгибание (бицепсы) к разгибанию (трицепсы)	1:1
Поясничный	Сгибание (мышцы брюшного пресса) к разгибанию (выпрямляющие мышцы позвоночника)	1:1

приземления). По этой причине внедрение плиометрических тренировок должно происходить постепенно по истечении двух-трех недель анатомической адаптации с использованием прыжковых упражнений низкой интенсивности, а максимальная интенсивность достигается непосредственно после этапа максимальной силы, когда заложена надежная база мышечной силы.

Продолжительность этапа анатомической адаптации зависит от продолжительности подготовительного этапа, силовой подготовки спортсмена и важности силы для определенного вида спорта. Безусловно, более продолжительный подготовительный этап предусматривает больше времени для анатомической адаптации. Соответственно, для спортсменов, обладающих меньшим опытом силовых тренировок, требуется намного более продолжительный этап анатомической адаптации. Данный этап способствует постепенной адаптации к тренировочным нагрузкам и улучшает способность мышечной ткани и точек крепления мышц выдерживать более высокую нагрузку последующих этапов.

Тренировка молодых и неопытных спортсменов на развитие анатомической адаптации должна продолжаться восемь-десять недель. Для более опытных спортсменов, имеющих за плечами от четырех до шести лет силовых тренировок, продолжительность данного этапа составляет две-три недели. В действительности, для указанной категории спортсменов более продолжительный этап анатомической адаптации, по всей вероятности, не приводит к существенным дополнительным тренировочным эффектам.

Этап 2: гипертрофия

В некоторых видах спорта увеличение объема мышц является очень важным аспектом. Однако, как уже было ранее упомянуто в данной книге, спортсмены зачастую злоупотребляют популярными в бодибилдинге тренировками на гипертрофию. В применении к спортивным силовым тренировкам развитие гипертрофии должно выходить за рамки старого определения тренировки до изнеможения. В частности, подобная тренировка может использоваться в качестве основания для последующего этапа развития максимальной силы посредством адаптации организма к постепенно возрастающим нагрузкам.

Во время данного этапа спортсмены могут использовать два разных подхода, условно обозначенных «гипертрофия I» и «гипертрофия II». Гипертрофия I зачастую применяется спортсменами, которым необходимо значительно увеличить размер мышц и силу. При использовании данного подхода нагрузка находится в промежутке между 15 повторными максимумами (т.е. 15 повторений до отказа) и 10 повторными максимумами с небольшим перерывом на отдых (от 60 до 90 секунд) между подходами. Если для повышения напряжения и синтеза белка в мышцах во время данного этапа используются такие методики бодибилдинга, как отдых-пауза и дроп-сеты, применяемая нагрузка находится в диапазоне от 8 повторных максимумов до 5 повторных максимумов, поскольку при использовании данных методик увеличивается общее время нахождения под нагрузкой на подход.

Гипертрофия II включает более смешанный вид работы на развитие гипертрофии и максимальной силы, которая подготавливает волокна быстро сокращающихся мышц к последующей тяжелой работе на этапе развития максимальной силы. В результате использования данной методики за счет обеспечения как нервных, так и структурных адаптаций повышается абсолютная сила. Во время данного этапа применяются нагрузки от 8 повторных максимумов до 5 повторных максимумов с более продолжительными, но неполными перерывами на отдых (90–120 секунд).

В случае гипертрофии I и гипертрофии II время тренировки и нагрузка определяется возрастом, физическим развитием и опытом силовых тренировок спортсмена. По окончании этапа гипертрофии выполняется проверка максимальной силы с целью планирования процента тренировки первого макроцикла максимальной силы.

Этап 3: максимальная сила

Основной целью данного этапа является накопление силы до максимально возможного уровня. Этой цели можно достичь только за счет использования больших нагрузок во время тренировки: от 70 до 90 процентов повторного максимума или реже от 90 до 100 процентов повторного максимума.

Следует разделять этап развития максимальной силы на две части: максимальная сила I и максимальная сила II. Максимальная сила I в основном сосредоточена на межмышечном аспекте адаптации максимальной силы. Данный подэтап состоит из одного или двух макроциклов 3+1, во время которых нагрузка основных силовых упражнений возрастает с 70 до 80 процентов повторного максимума. Во время подэтапа максимальная сила II приоритетом является внутримышечный аспект адаптации максимальной силы. Данный подэтап состоит из одного или двух макроциклов 2+1, во время которых нагрузка основных силовых упражнений возрастает с 80 до 90 процентов повторного максимума (см. рисунки 10.5–10.8).

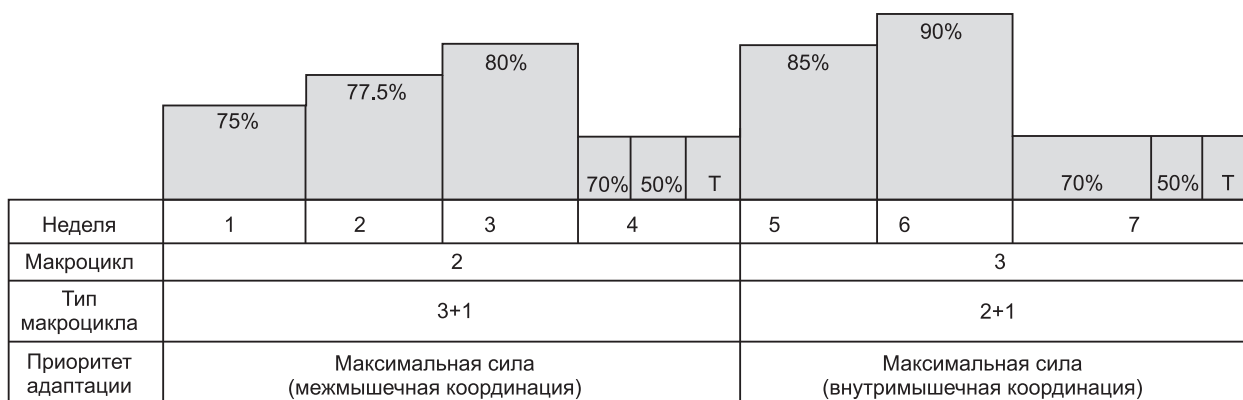


Рис. 10.5. Предлагаемая модель повышения нагрузки для семинедельного этапа развития максимальной силы (заключительная часть разгрузочной недели посвящена определению нового повторного максимума, который будет являться базовым во время следующего цикла).

T – тест на максимальную силу.

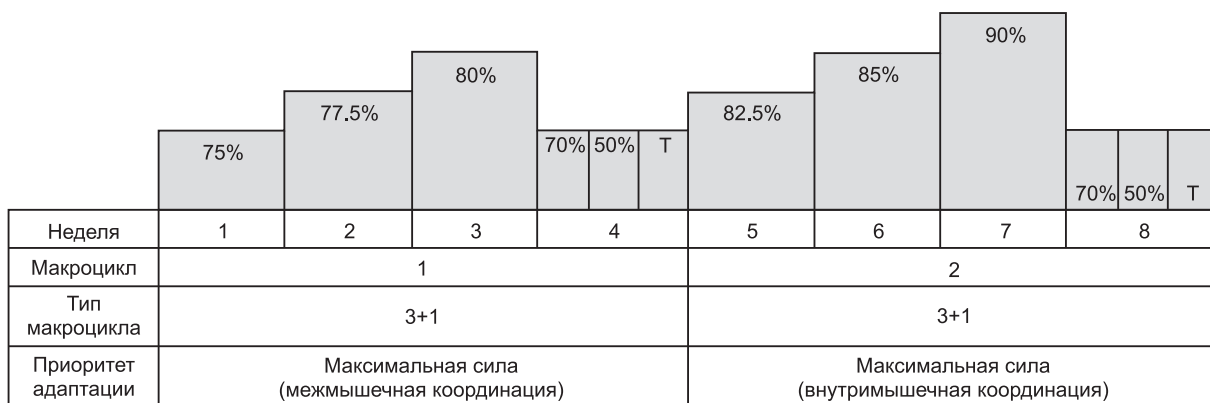


Рис. 10.6. Предлагаемая модель повышения нагрузки для восьминедельного этапа развития максимальной силы (заклучительная часть разгрузочной недели посвящена определению нового повторного максимума, который будет являться базовым во время следующего цикла).

T – тест на максимальную силу.

Годовой план

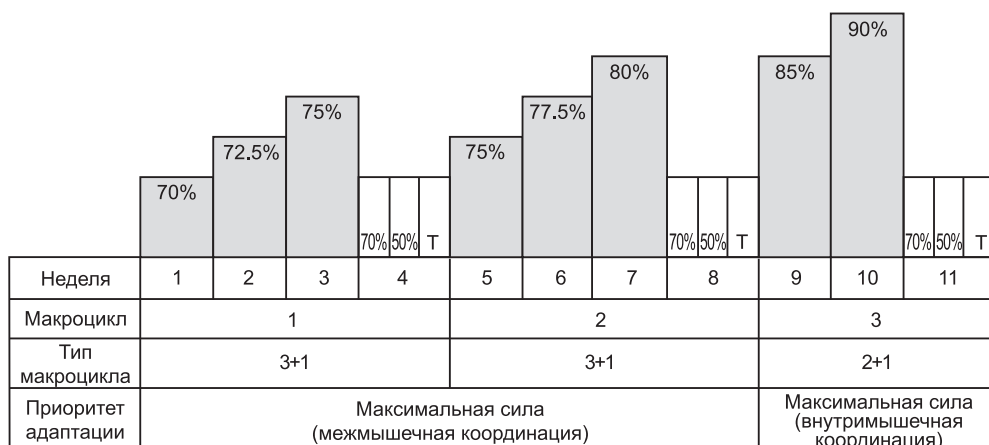


Рис. 10.7. Предлагаемая модель повышения нагрузки для одиннадцатинедельного этапа развития максимальной силы (заключительная часть разгрузочной недели посвящена определению нового повторного максимума, который будет являться базовым во время следующего цикла).

T – тест на максимальную силу.

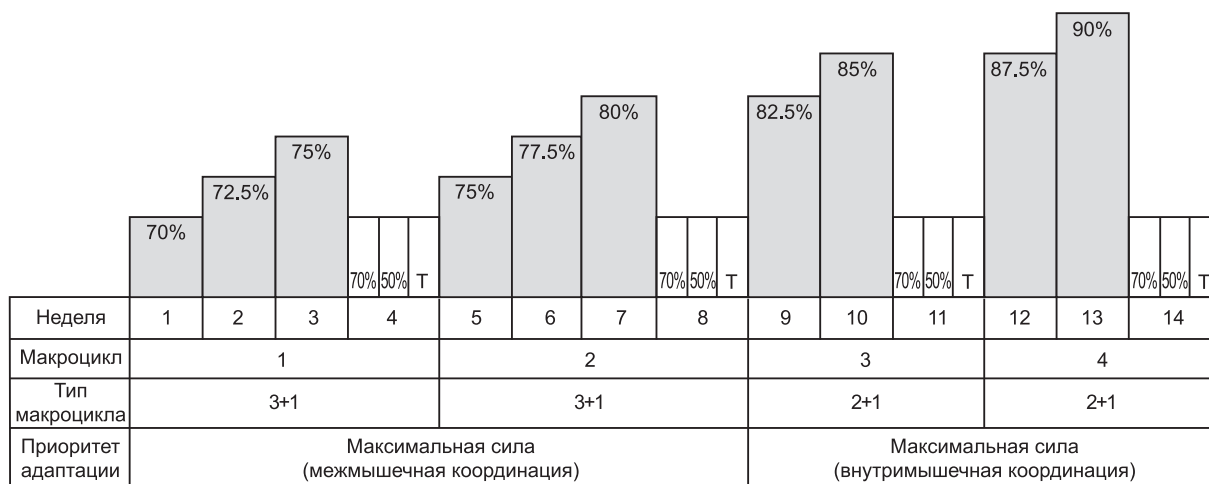


Рис. 10.8. Предлагаемая модель повышения нагрузки для четырнадцатинедельного этапа развития максимальной силы (заклучительная часть разгрузочной недели посвящена определению нового повторного максимума, который будет являться базовым во время следующего цикла).

T – тест на максимальную силу.

Данный этап продолжается от одного до трех месяцев в зависимости от выбранного вида спорта или дисциплины. Для толкателя ядра или игрока в американский футбол может потребоваться продолжительный период, чуть более трех месяцев, в то время как для хоккеиста может потребоваться всего один-два месяца для развития данного типа силы. Повышение нагрузки может происходить в течение трех- или четырехнедельного макроцикла (2+1 или 3+1), и обычно составляет от 2 до 5 процентов за микроцикл. Во время макроциклов, целью которых является развитие максимальной силы для межмышечной координации, используется нагрузка до 80 процентов повторного максимума, а структура подобных макроциклов может быть 2+1 или 3+1, но чаще используется 3+1. Во время макроциклов, целью которых является развитие максимальной силы для внутримышечной координации, используется нагрузка свыше 80 процентов повторного

максимума и в основном применяется структура 2+1, поскольку подобная структура предполагает меньшую интенсивность.

Данный этап характеризуется большим количеством подходов с меньшим количеством упражнений. Продолжительность данного этапа также зависит от моноцикличности или двухцикличности годового плана спортсмена. По объективным причинам для молодых спортсменов предусматривается менее продолжительный этап максимальной силы с меньшими нагрузками (работа только на межмышечную координацию).

Для многих видов спорта требуется развитие мощности (например, для прыжковых и метательных дисциплин в легкой атлетике), силовой выносливости (например, для бега на короткие дистанции в легкой атлетике), мышечной выносливости (например, для плавания на дистанцию 800–1500 метров) или развитие всех трех указанных качеств (например, для академической гребли, гребли на байдарках и каноэ, борьбы, боевых видов спорта, единоборств и некоторых командных видов спорта). На каждый из указанных видов специфической силы влияет уровень максимальной силы. Например, в случае низкого уровня максимальной силы, спортсмен не может достигнуть высокого уровня мощности. Поскольку мощность представляет собой произведение силы и скорости, логично развивать сначала максимальную силу, а затем превращать ее в мощность.

Этап 4: конверсия в специфическую силу

Основной целью данного этапа является конверсия прироста максимальной силы в конкурентоспособные специфические комбинации силы. В зависимости от особенностей выбранного вида спорта, максимальную силу можно преобразовать в мощность, силовую выносливость и краткосрочную, среднесрочную или долгосрочную мышечную выносливость. Постепенное преобразование максимальной силы в мощность происходит благодаря применению соответствующих тренировочных методик развития определенного вида силы, которые являются специфическими по отношению к выбранному виду спорта (например, тренировка скорости).

Во время данного этапа, в зависимости от особенностей вида спорта и потребностей спортсмена, должен поддерживаться определенный уровень максимальной силы (обычно это происходит за счет использования специфических упражнений и упражнений с полным диапазоном движений). В противном случае к концу соревновательного этапа может произойти снижение мощности (в результате детренированности нервно-мышечных качеств). В особенности это касается игроков в футбол, американский футбол и бейсбол, поскольку каждый из указанных видов спорта характеризуется большой продолжительностью соревновательного сезона.

Для видов спорта, в которых преобладающим видом силы является мощность или мышечная выносливость, следует выбрать соответствующую методику. Когда требуется одновременное развитие мощности и мышечной выносливости, время и методика тренировки должны соответствующим образом отражать оптимальное соотношение между двумя указанными характеристиками. Например, у борца данное соотношение должно быть практически равным, у гребца на каноэ на дистанции 500 метров должна преобладать мощность, а у академического гребца – мышечная выносливость. В командных видах спорта, единоборствах, борьбе, боксе и большинстве иных видов спорта, в которых преобладающим качеством является мощность, тренерам следует комбинировать силовые тренировки с упражнениями, направленными на развитие ловкости, быстроты реакции и движений, на этапе конверсии. Только при использовании данного подхода происходит подготовка спортсменов к специфическим требованиям соревновательного этапа.

Продолжительность этапа конверсии зависит от развиваемой способности. Конверсия в мощность достигается за четыре-пять недель специфических силовых тренировок. С другой стороны, для выполнения конверсии в мышечную выносливость требуется от шести до восьми недель,

поскольку физиологическая и анатомическая адаптация к такому энергозатратному виду работы занимает намного больше времени.

Этап 5: поддержание формы

Во многих видах спорта с наступлением соревновательного периода силовые тренировки прекращаются. Спортсмены, которые не поддерживают форму во время соревновательного этапа, подвергаются воздействию эффекта детренированности, последствия которого указаны ниже:

- Размер мышечных волокон уменьшается до исходного уровня, что приводит к потере силы и мощности (Staron, Hagerman и Hikida, 1981; Thorstensson, 1977).
- Потеря силы также может произойти в результате недостаточного задействования двигательных единиц. Спортсмен умышленно задействует меньшее по сравнению с обычным количество двигательных единиц, что приводит к снижению показателя генерируемой силы (Edgerton, 1976; Hainaut и Duchateau, 1989; Hiumard, 1991).
- Снижение мощности происходит по причине того, что уровень вырабатываемой силы зависит от интенсивности работы.
- Детренированность проявляется через четыре недели, когда спортсмены перестают выполнять упражнения, требующие силы и мощности с той же эффективностью, которая наблюдалась по окончании этапа конверсии (Wompa, 1993).

Как следует из названия, основной целью силовых тренировок на данном этапе является поддержание уровня, достигнутого ранее. При этом программа, выполняемая во время данного этапа, напрямую зависит от специфических требований выбранного вида спорта. Это значит, что тренировки составляются с учетом соотношения между максимальной силой и специфической силой. Например, для толкателя ядра может быть запланировано две сессии на развитие максимальной силы и две сессии на развитие мощности, в то время как для прыгуна может быть запланирована одна сессия на развитие максимальной силы и две сессии на развитие мощности. По аналогии, пловец на дистанции 100 метров может запланировать одну тренировочную сессию для развития максимальной силы, одну – для развития мощности и еще одну – для развития краткосрочной мышечной выносливости, в то время как вся тренировочная программа пловца на дистанции 1500 метров может быть посвящена развитию долгосрочной мышечной выносливости.

Для командных видов спорта соотношения между видами силы должны рассчитываться в соответствии со значимостью силы, а также в зависимости от позиции игрока на поле. Например, питчер должен в одинаковой пропорции развивать максимальную силу и мощность, не забывая про восстановительную работу с целью предотвращения травмы мышц-вращателей плеча. Схожее разделение также должно проводиться между лайнменами и принимающими в американском футболе и между последними защитниками, полузащитниками и нападающими в футболе. Лайнмены и принимающие должны посвятить одинаковое количество времени развитию максимальной силы и мощности, но использовать при этом разные проценты повторного максимума (при осуществлении специфической деятельности лайнмены применяют силу с меньшей скоростью). Для игроков в футбол важно поддерживать и мощность, и краткосрочную мышечную выносливость, то есть, способность повторять многочисленные действия, требующие мощности, с краткими перерывами для отдыха.

В зависимости от результативности спортсмена и роли силы в процессе осуществления определённого движения, спортсменам следует посвящать от одной до четырех тренировок в неделю поддержке требуемых силовых качеств. В соответствии с результатами исследований, для поддержки большей части прироста силы и уровня выработки энергии, достигнутого во время подготовительного этапа, необходимо проводить как минимум одну силовую тренировочную сессию

в неделю (Graveset и др., 1988; Wilmore и Costill, 2004; Ronnestad и др., 2011).

Для поддержки уровня силы на этом этапе выделяется гораздо меньше времени в сравнении с фазой подготовки. Таким образом, тренеру следует разработать специальную эффективную программу. Например, программа, включающая в себя от двух до четырех (максимум) упражнений, при выполнении которых задействуются главные движущие мышцы, позволяет спортсмену поддерживать ранее достигнутый уровень силы. Как следствие, продолжительность каждой силовой тренировочной сессии будет невысокая: от 20 до 40 минут.

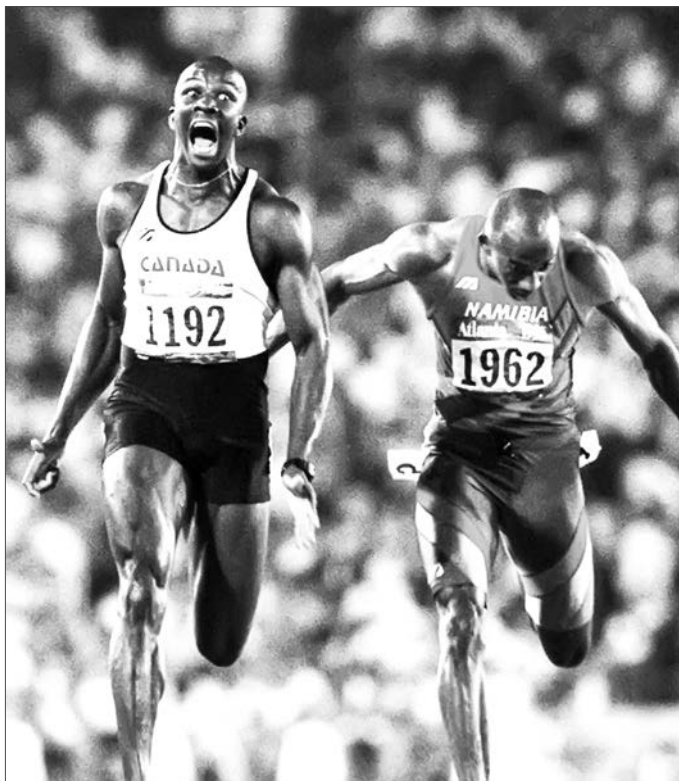
Этап 6: прекращение тренировок

По мере приближения главного соревнования года, большая часть энергии спортсмена должна направляться на развитие основной специфической биомоторной способности или комбинации биомоторных способностей. Целью данного этапа является сохранение энергии спортсмена для соревнования и обеспечение пиковой формы специфических биомоторных способностей спортсмена. По этой причине программа силовых тренировок должна завершаться по меньшей мере за три-четыре дня до начала основных соревнований. Точное время зависит от следующих факторов:

- *Пол спортсмена:* для женщин, которым труднее сохранять форму, рекомендуется прекращать силовые тренировки за три дня до соревнований.
- *Вид спорта:* более продолжительный этап перерыва в течение одной-двух недель может привести к повышению алактатной скорости за счет ускорения активизации волокон быстросокращающихся мышц типа IIx. Для видов спорта на выносливость, важность силы в которых не настолько велика, как в анаэробных видах спорта, силовые тренировки следует прекращать за две недели до основных соревнований года.
- *Телосложение спортсмена:* более крупные спортсмены склонны к сохранению и адаптации, и остаточного утомления. Поэтому спортсменам такого типа рекомендуется заканчивать силовые тренировки раньше, чем спортсменам с более лёгким весом.

Этап 7: компенсация

По сложившейся традиции, последний этап годового плана ошибочно называют «межсезоньем». На самом деле данный этап представляет собой переход от одного годового плана к другому. Основной целью данного этапа является устранение утомления, накопившегося во время



Донован Бейли после победы на дистанции 100 метров, Олимпийские игры 1996 года.

© AFP/Getty Images

ДЕТРЕНИРОВАННОСТЬ

Улучшение и поддержка уровня силы может происходить только в том случае, если происходит непрерывное управление соответствующей нагрузкой или интенсивностью тренировки. При сокращении объема или прекращении силовых тренировок, что зачастую происходит во время соревновательных или продолжительных переходных этапов, происходит нарушение биологического состояния мышечных клеток и органов тела. Данное нарушение приводит к существенному снижению физиологического благополучия спортсмена и его работоспособности (Fly, Morton и Keast, 1991; Kulpers и Kelzer, 1988).

Снижение объема тренировок повышает риск возникновения «синдрома детренированности» (Israel, 1972). Степень потери силы зависит от периода времени между тренировочными сессиями. Может произойти ухудшение множества органических и клеточных адаптаций, включая содержание миозина.

Когда тренировка выполняется в соответствии с планом, тело человека использует белок для построения и восстановления поврежденных тканей. Когда тело находится в пассивном состоянии, начинается катаболизм, или распад белка, в котором отпадает потребность (Appell, 1990; Edgerton, 1976). По мере протекания процесса распада белка происходит обратное развитие эффектов, полученных во время тренировок. Доказано, что уровень тестостерона, который является важным фактором, обеспечивающим прирост силы, снижается в результате детренированности, что может в свою очередь уменьшить количество синтезируемого белка (Houmard, 1991).

Полное отказ от тренировок сопряжен с целым рядом симптомов, включая психологические расстройства, выражающиеся в головной боли, бессоннице, чувстве усталости, повышенном чувстве напряжения, усилении перепадов настроения, отсутствии аппетита и психологической депрессии. Каждый из указанных симптомов связан со снижением уровня тестостерона и бета-эндорфина, нейроэндокринного соединения, которое является основным предвестником чувства эйфории после выполнения упражнения (Houmard, 1991).

Симптомы детренированности не являются патологическими и могут быть нивелированы при условии скорого возобновления тренировок. Тем не менее, если перерыв в тренировках длится долго, симптомы могут сохраняться некоторое время. Данная модель отображает невозможность адаптации человеческого организма и его систем к отсутствию деятельности. Инкубационный период данных симптомов для каждого спортсмена свой, но в целом симптомы проявляются после двух-трех недель пассивности и характеризуются разной степенью выраженности.

Тренерам скоростно-силовых видов спорта следует знать, что если отсутствует стимуляция мышц за счет силовых тренировок, нарушается механизм активизации мышечных волокон (Wilmore и Costill, 2004). Данное нарушение приводит к падению результативности. В соответствии с работой Costill, объем дополнительной силы, полученный спортсменом в результате 12-недельной программы, снижается на 68 процентов после 12-недельного перерыва в силовых тренировках. Для некоторых спортсменов это очень существенная потеря, в особенности для тех, кто занимается скоростно-силовыми видами спорта. Спортсмены, тренирующиеся хотя бы раз в неделю, напротив, сохраняли весь прирост силы, полученный в результате 12-недельных тренировок.

После нескольких недель отсутствия активности наблюдается снижение площади поперечного сечения мышечных волокон. Атрофия мышц, в особенности уменьшение количества сократительного белка, быстрее всего происходит в первые две недели. Данные изменения являются следствием пониженного содержания гликогена в мышцах и особенно распада белка в результате блокировки клеточных анаболических каналов (Kandarian и Jackman, 2006; Zhang и др., 2007). Кроме того, вследствие атрофии в коллагеновых волокнах снижается прочность на разрыв связок, а также общая масса коллагена в сухожилиях (Kannuset и др., 1992).

Медленно сокращающиеся волокна, в первую очередь, теряют способность генерировать силу, а быстросокращающиеся волокна подвергаются влиянию пассивности в последнюю очередь. Фактически, при проведении лактатной тренировки быстро сокращающиеся гликолитические волокна типа IIx (если быть более точными, их тяжелые цепи миозина) приобретают характеристики быстросокращающихся окислительных гликолитических волокон

типа IIa (Andersen и др., 2005). При этом данные волокна быстрее восстанавливают собственные характеристики при существенном повышении объема тренировок. Нельзя сказать, что эти волокна не подвержены атрофии, просто ее развитие занимает немного больше времени в сравнении с медленно сокращающимися волокнами.

Поле первоначального повышения, связанного с ответной реакцией быстросокращающихся волокон, на скорость оказывается негативное влияние детренированности в результате распада мышечного белка, а ухудшение нервной адаптации снижает мощность сокращения мышц. Потеря мощности становится более выраженной в результате снижения активизации двигательных единиц. Ослабление нервных импульсов, направляемых к мышечным волокнам, замедляет сокращение и расслабление мышц. Снижение силы и частоты данных импульсов также может уменьшить общее количество двигательных единиц, задействуемых во время серии непрерывных сокращений (Edgerfton, 1976; Hainaut и Duchatfeau, 1989; Houmard, 1991).

Детренированность также оказывает влияние на аэробные виды спорта. Coyle и его коллеги установили, что прекращение тренировок на 84 дня не повлияло на активность гликолитических ферментов, но снизило активность окислительных ферментов на 60%. Данные результаты демонстрируют, что анаэробная результативность может сохраняться в течение более продолжительного периода времени по сравнению с аэробной результативностью, при этом 40-процентное снижение мышечного гликогена в результате как минимум четырех недель отсутствия тренировок оказывает влияние как на лактатную работоспособность, так и на аэробную мощность (Wilmore и Costill, 2004).

тренировочного года, и восполнение израсходованных запасов энергии за счет снижения объема и интенсивности тренировок (в результате снижения частоты занятий). За месяцы тренировок и соревнований большинство спортсменов подвергается воздействию многочисленных психологических и социальных факторов напряжения, которые истощают их психически. Во время переходного этапа спортсмены могут расслабиться, принимая участие в различных видах физической и социальной деятельности, которая приносит им удовольствие.

Переходный этап для спортсменов высокого уровня не должен длиться больше четыре месяца. Более продолжительный переходный этап может привести к возникновению эффектов детренированности, таких как нейтрализация большинства результатов тренировок, в особенности прироста силы. Детренированность, которая возникает в результате пренебрежения силовыми тренировками в межсезонье, может пагубно сказаться на результативности спортсмена в следующем году.

Спортсменам и тренерам следует помнить о том, что добиться прироста силы сложно, а замедлить прогресс очень легко. У спортсменов, полностью пренебрегающих силовыми тренировками во время переходного этапа, может наблюдаться снижение мышечного объема и существенная потеря мощности (Wilmore и Costill, 1993). Поскольку мощность и скорость взаимосвязаны, такие спортсмены также теряют в скорости. Некоторые авторы утверждают, что неиспользование мышц также снижает частоту передачи импульсов и нарушает алгоритм задействования мышечных волокон. Таким образом, потеря в силе и мощности может быть следствием отсутствия активизации большей части двигательных единиц.

Несмотря на то, что во время переходного этапа объем физической деятельности снижается на 50–60 процентов, спортсменам следует находить время для работы на поддержку силы. В частности, положительный эффект может оказать работа с мышцами-антагонистами, мышцами-стабилизаторами, а также иными мышцами, которые не обязательно задействуются при выполнении специфических спортивных навыков. Соответственно, компенсационные упражнения должны предусматриваться для тех видов спорта, при занятии которыми между

частями или сторонами тела может развиваться дисбаланс, например, метание мяча, метательные дисциплины, стрельба из лука, футбол (требуется большой объем работы с верхней частью тела) и велоспорт.

Изменения в периодизации модели развития силы

Пример периодизации развития силы, приведенный в данной главе (см. рисунок 10.3), полезен для иллюстрации основной идеи, но не может выступать в качестве модели для любой ситуации и конкретного вида спорта. Для каждого спортсмена или группы спортсменов требуется особое планирование и программирование, основой которого является тренировочная база, пол и специфические характеристики выбранного вида спорта или дисциплины. В данном разделе главы будут рассмотрены изменения в периодизации развития силы и предложены сопутствующие иллюстрации конкретных моделей периодизации для определенных видов спорта.

Для некоторых видов спорта или некоторых позиций игроков в командных видах спорта требуется сила и большой объем мышечной массы. Например, большой вес и мощность представляют собой преимущество для метателей в легкоатлетических дисциплинах, лайнменов в американском футболе, а также для борцов и боксеров тяжелых весовых категорий. Для указанных спортсменов должна разрабатываться отдельная модель периодизации с большой продолжительностью тренировок, посвященных развитию гипертрофии (см. главу 12). Если в первую очередь происходит развитие гипертрофии, то силовой потенциал спортсмена увеличивается быстрее, в особенности если следующим этапом является развитие максимальной силы и мощности, которые, как известно, стимулируют активизацию и скорость сокращения волокон быстросокращающихся мышц.

На рисунке 10.9 показана модель периодизации для тяжелых и сильных спортсменов. После традиционного этапа анатомической адаптации следует этап развития гипертрофии, продолжительность которого составляет по меньшей мере шесть недель, после чего происходит развитие максимальной силы и ее конверсия в мощность. На этапе поддержки указанным спортсменам следует уделять время сохранению максимальной силы и мощности, в результате чего сохраняются эффекты гипертрофии, полученные во время предыдущих этапов. Годовой план завершается компенсационными тренировками, специфическими для переходного этапа.

Поскольку продолжительность подготовительного этапа в силовых видах спорта может занимать очень много времени (например, при занятии футболом в колледжах США и Канады), тренер может решить, что спортсменам следует нарастить еще больше мышечной массы. На рисунке 10.10 представлена еще одна модель, соответствующая данной цели, в соответствии с которой происходит чередование этапов гипертрофии и этапов максимальной силы. Цифры, указанные над каждым этапом на рисунке 10.10 и в последующих таблицах, означают продолжительность этапа в неделях.

На рисунке 10.11 показана периодизация, предусматривающая более продолжительный подготовительный этап и маятниковобразное чередование макроциклов максимальной силы и мощности. Более продолжительный подготовительный этап предусмотрен для летних или других видов спорта, сезон в которых проходит зимой и ранней весной. Маятниковобразное чередование развития максимальной силы и мощности рекомендуется для спортивных дисциплин, характеризующихся несколькими соревновательными этапами в течение года (например, ракеточные виды спорта и единоборства), для которых более продолжительный этап максимальной силы может оказать отрицательное влияние на специфические для выбранного вида спорта навыки.

Кроме того, необходимы схожие изменения мощности и максимальной силы, поскольку прирост силы происходит быстрее, если тренировка мышц проводится с разной скоростью сокращений (Bührlе, 1985; Bührlе и Schmidtbleicher, 1981). Как во время тренировки максимальной

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Подг.				Соревн.	П
АА	Гип.	МС	Конв. в М	Подд.: М, МС	Комп.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, гип. – гипертрофия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.9. Модель периодизации для спортсменов, которым требуется гипертрофия

Подг.								Соревн.	П
3 АА	7 Гип	6 МС	3 Гип	3 МС	3 Гип	3 МС	4 Конв. в М	16. Подд.: М, МС	4 Комп.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, гип. – гипертрофия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рисунок 10.10. Изменение периодизации для развития гипертрофии и максимальной силы

Подг.							Соревн.	П
7 АА	6 МС	3 М	6 МС	3 М	3 МС	4 М	16. Подд.: М, МС	4 Комп.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, гип. – гипертрофия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.11. Модель периодизации для спортсменов, которым требуется частое чередование приоритетов силовых тренировок

скорости, так и во время тренировки мощности происходит развитие быстросокращающихся волокон. Кроме того, тренировка максимальной силы приводит к развитию алгоритмов задействования двигательных единиц, характеризующихся более высоким уровнем силы, а во время тренировки мощности повышается частота или скорость работы мышц. Любой, кто видел выступление толкателей ядра, метателей копья или метателей молота, мог оценить используемые характеристики силы и скорости. На более высоком уровне развития некоторые спортсмены, например, бегуны на короткие дистанции или прыгуны в легкой атлетике, также могут применять макроциклы, в которых чередуется развитие максимальной силы и мощности.

Если одинаковые методики и модели нагрузки используются на протяжении более двух месяцев, в особенности, спортсменами, имеющими большой опыт силовых тренировок, алгоритм задействования мышечных волокон может стать стандартным с переходом к стабилизации. В данный момент не следует ожидать существенного улучшения характеристик. Таким образом, наблюдается конфликт методик бодибилдинга и целей спортивных тренировок для видов спорта, в которых доминирующими способностями являются сила и мощность. Это может послужить объяснением, почему на некоторых рисунках, представленных в данной главе, предлагается чередование макроциклов максимальной силы и мощности.

Также не следует недооценивать важность этапов развития максимальной силы, поскольку любое ухудшение этого показателя оказывает отрицательное воздействие на способность спортсмена поддерживать мощность или мышечную выносливость на желаемом уровне на протяжении соревновательного этапа. Для видов спорта, в которых требуется выход спортсмена на пик формы дважды в год (например, плавание и легкая атлетика), оптимальным является годовой план с двумя циклами. На рисунке 10.12 представлена периодизация силового плана для годового плана с двумя пиками (двумя циклами).

Годовой план

Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.
Подг. I			Соревн. I			П	Подг. II	Соревн. II			П
AA	МС		Конв. в М	Подд.		AA	МС	Конв. в М	Подд.		

Условные обозначения: AA – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, гип. – гипертрофия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.12. Модель периодизации для двухциклического годового плана

Для видов спорта с тремя соревновательными этапами спортсменам требуется выходить на пик формы три раза в год. В качестве примера можно привести борьбу, плавание на международном уровне и легкую атлетику. В данных видах спорта выделяется зимний сезон, сезон в начале лета, который заканчивается национальными чемпионатами или отборочными соревнованиями, и сезон в конце лета, который заканчивается чемпионатом мира или Олимпийскими играми. Годовой план для данных видов спорта называется планом с тремя циклами, а периодизированная модель для данного плана приведена на рисунке 10.13.

Вариант периодизации для видов спорта, характеризующихся продолжительными подготовительными этапами, например, футбола, американского футбола и велотрека, показан на рисунке 10.14 и включает в себя два пика формы: искусственный пик в конце апреля и основной пик (например, для футбольного сезона) осенью. Данная модель была разработана по запросу футбольного тренера, который захотел увеличить максимальную силу и мощность своих игроков. Данная модель весьма успешно зарекомендовала себя как у футболистов, так и у спринтеров в велоспорте: все категории спортсменов смогли увеличить максимальную силу и мощность до максимального уровня. Мотивы разработки данного нового подхода для стандартного вида спорта с одним циклом приведены ниже:

	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.		
		Подг. I			Соревн. I		П	Подг. II	Соревн. II			П	Подг. III	Соревн. III
Периодизация развития силы	3	9		4	6	1	6	4	6	1	2	3	3	
	AA	МС		Конв. в М	Подд.: М и МС	AA	МС	Конв. в СВ	Подд.: СВ и МС	AA	МС, СВ	Подд.: СВ и МС	Комп.	

Условные обозначения: AA – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, гип. – гипертрофия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рисунок 10.13. Модель периодизации для трехциклического годового плана

Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.
Подг.				П	Подг. II			Соревн.			П
AA	МС		Конв. в М	AA	МС		Конв. в М		Подд.: М и МС		Комп.

Условные обозначения: AA – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, гип. – гипертрофия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.14. Периодизация с двумя пиками

- Очень продолжительный подготовительный этап с высокой нагрузкой и небольшим разнообразием упражнений посчитали слишком напряженным и имеющим сомнительный положительный эффект.
- Периодизация с двумя пиками формы представляет собой преимущество в планировании двух этапов развития максимальной силы и двух этапов тренировки мощности. Лайнмены в американском футболе придерживаются другого подхода, в соответствии с которым этапу максимальной силы предшествует развитие гипертрофии. Ожидаемые преимущества были достигнуты: повысилась общая мышечная масса, повысилась максимальная сила, и игроки достигли максимального уровня мощности.

Модели периодизации для видов спорта

Для того чтобы данная книга была максимально практичной, в ней представлены несколько специфических моделей периодизации развития силы. Для каждой модели приводится пять факторов, которые отображают физиологические характеристики соответствующего вида спорта:

- доминирующая энергетическая система (системы);
- эргоденезис (процент участия каждой энергетической системы в итоговой результативности);
- основные источники энергии;
- факторы, ограничивающие результативность;
- цели силовой тренировки.

Между силовыми тренировками и энергетическими системами, специфическими для определенного вида спорта, должна быть связь. Если данная связь присутствует, то достаточно просто определить цели силовых тренировок. Например, для видов спорта, в которых доминирующей является анаэробная алактатная система или аэробная система, всегда в определенной степени требуется развитие мышечной выносливости.

Таким образом, тренеры могут более качественно тренировать спортсменов с физиологической точки зрения, что в конечном итоге приводит к улучшению результативности. Например, не следует ожидать прироста мощности, если во время тренировки применяются методики бодибилдинга. Фраза «факторы, ограничивающие результативность» означает, что спортсмен не сможет достичь желаемой результативности, если данные факторы не развиваются до максимального уровня. В частности, высокая результативность ограничивается или нарушается, если необходимая специфическая комбинация силы спортсмена находится на низком уровне.

Нижеприведенные примеры не могут раскрыть все возможные варианты для каждого вида спорта. Для реализации данной модели требуется знать соревновательный график, а также уровень соревнований и цели, преследуемые спортсменом. Таким образом, например, для легкой атлетики и плавания, модели периодизации разрабатываются с учетом периода основных соревнований, запланированных на зиму и лето.

СПРИНТ

Спринтер выполняет частые, длинные и мощные шаги. Скорость спринтера находится в прямой зависимости от силы, прилагаемой при очень непродолжительном контакте с землей для каждого шага (200 миллисекунд во момент старта от блоков и 80 миллисекунд при максимальной скорости). Для забега на 60 метров выносливость не столь важна, как ускорение, поскольку спринтер должен пройти небольшое расстояние на максимально возможной скорости. Тем не менее, для забега на 100 и 200 метров скоростная выносливость (лактатная мощность) очень важна, и фактически именно она определяет разницу между спринтерами высшего и среднего уровня. Пример модели периодизации для спринтеров приведен на рисунке 10.15.

- доминирующие энергетические системы: дистанция 60 метров – анаэробная алактатная; дистанция 100 и 200 метров – анаэробная лактатная;
- эргогенезис: дистанция 60 метров – 80% алактатная система, 20% лактатная система; дистанция 100 метров – 53% алактатная система, 44% лактатная система, 3% аэробная система; дистанция 200 метров – 26% алактатная система, 45% лактатная система, 29% аэробная система;
- основные источники энергии: дистанция 60 метров – креатинфосфат, дистанция 100 и 200 метров – креатинфосфат и гликоген;
- ограничивающие факторы: дистанция 60 метров – мощность ускорения; дистанция 100 и 200 метров – силовая выносливость; все дистанции – стартовая мощность, реактивная мощность;
- цели тренировки: дистанция 60 метров – мощность; дистанция 100 и 200 метров – силовая выносливость; все дистанции – максимальная сила.

Периодизация	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март		Апр.	Май	Июнь	Июль		Авг.	Сент.
	Подг. I			Соревн. I		П	Подг. II			Соревн. II	П	Подг. III	Соревн. III	П
Сила	3 АА	9 МС		4 Конв. в М	7 Подд.: М и МС	1 АА	5 МС		4 Конв. в М	6 Подд.: М и МС	1 АА	3 МС, СВ	4 Подд.: М и МС	4 Комп.
Энергетические системы	Аэробная М	Лактатная работоспособность, алактатная М и аэробная М		Алактатная и лактатная М		Алактатная мощность и лактатная работоспособность		Алактатная и лактатная М		Алактатная мощность и лактатная работоспособность		Алактатная и лактатная М		Игровая тренировка

Аэробная тренировка спринтера отражает кумулятивный эффект темповой тренировки (повторения по 600, 400 и 200 метров).
 Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, раб. – работоспособность, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, МС = максимальная сила, МС – максимальная сила, М – мощность, СВ – силовая выносливость, МВ – мышечная выносливость, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.15. Модель периодизации для спринтеров

МЕТАТЕЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ: ТОЛКАНИЕ ЯДРА, МЕТАНИЕ ДИСКА, МОЛОТА И КОПЬЯ

Тренировка для участия в метательных дисциплинах легкой атлетики требует от спортсмена высокого уровня мощности (выработанной путем повышения максимальной силы) и гипертрофии (в особенности для толкания ядра и, в некоторой степени, – для метания диска). В частности, требуется высокий уровень мышечной силы ног, торса и рук для обеспечения ускорения на протяжении диапазона движения и максимальной мощности броска. Пример модели периодизации для метательных дисциплин приведен на рисунке 10.16.

- доминирующая энергетическая система: анаэробная алактатная;
- эргоденезис: 95% алактатная система, 5% лактатная система;
- основные источники энергии: креатин фосфат;
- ограничивающий фактор: мощность броска;
- цели тренировки: максимальная сила, мощность.

Периодизация	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.
	Подг. I			Соревн. I			П	Подг. II		Соревн. II		П
Сила	3 АА	5 Гип	6 МС, гип	3 Конв. в М	8 Подд.: МС, гип. М		2 АА	3 Гип	4 МС, гип	2 Конв. в М	10 Подд.: МС, М	3 Комп.
Энергетические системы	Лактатная и алактатная работоспособность		Алактатная мощность и работоспособность				Алактатная М	Алактатная М и работоспособность				Игровая тренировка

Тренировка гипертрофии следует за этапом анатомической адаптации, и гипертрофия должна поддерживаться во время макроциклов максимальной силы, при этом соотношение количества подходов на развитие гипертрофии и подходов на развитие максимальной силы должно составлять один к трем (в данном случае может использоваться методика с применением подходов ослабления нагрузки).

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, раб. – работоспособность, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, гип. – гипертрофия, подд. поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.16. Модель периодизации для метательных дисциплин

ДЛИННЫЙ СПРИНТ И БЕГ НА СРЕДНИЕ ДИСТАНЦИИ

Бегуны на длинные спринтерские дистанции, и бегуны на средние дистанции – это скоростные спортсмены, которые могут выдерживать значительное накопление молочной кислоты во время забега. Для обеспечения высокой результативности требуется способность быстро реагировать на изменение темпа бега. Спортсменам, участвующим в этих дисциплинах, необходимы высокая аэробная мощность, хорошая лактатная работоспособность, а также устойчивость к воздействию молочной кислоты. Пример модели периодизации для спринтеров приведен на рисунке 10.17.

- доминирующие энергетические системы: анаэробная лактатная, аэробная;
- эргогенезис: дистанция 400 метров – 12% алактатная система, 50% лактатная система, 38% аэробная система; дистанция 800 метров – 6% алактатная система, 33% лактатная система, 61% аэробная система; дистанция 1500 метров – 2% алактатная система, 18% лактатная система, 80% аэробная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат, гликоген;
- ограничивающие факторы: стартовая мощность (дистанция 400 метров); мощность ускорения (дистанция 400 метров); краткосрочная мышечная выносливость (дистанция 400 метров, 800 метров для высокого уровня); среднесрочная мышечная выносливость (дистанция 800 метров, 1500 метров);
- цели тренировки: максимальная сила (для всех дистанций); силовая выносливость (дистанция 400 метров); краткосрочная мышечная выносливость (дистанция 400 метров, 800 метров); среднесрочная мышечная выносливость (дистанция 800 метров, 1500 метров).

Периодзация	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.
	Подг. I			Соревн. I		П	Подг. II		Соревн. II			П
Сила	3 АА	6 МС	5 Конв. в МВ	6 Подд.: МВ, МС	1 АА	6 МС	5 Конв. в МВ	15 Подд.: МВ, МС				4 Комп.
Энергетические системы	Аэробная М		Лактатная работоспособность, аэробная М, лактатная М, алактатная М			Аэробная М		Лактатная работоспособность, аэробная М, лактатная М, алактатная М			Аэробная	

Предлагаемый порядок тренировки энергетических систем также предполагает определенные приоритеты для каждого этапа тренировки.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, раб. – работоспособность, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, МВ – мышечная выносливость, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.17. Модель периодизации для спринта на длинные дистанции и бега на средние дистанции

БЕГ НА ДЛИННЫЕ ДИСТАНЦИИ И МАРАФОН

Наиболее важным физическим качеством бегунов на длинные дистанции является высокая аэробная работоспособность, которая необходима для поддержания устойчивого и быстрого темпа во время продолжительного забега. В качестве источников энергии, используемой при забеге, выступают гликоген и свободная жирная кислота. Пример модели периодизации приведен на рисунке 10.18.

- доминирующая энергетическая система: аэробная;
- эргогенезис: дистанция 10 000 метров – 3% лактатная система, 97% аэробная система; марафон – 100% аэробная система;
- основные источники энергии: гликоген, свободная жирная кислота;
- ограничивающий фактор: долгосрочная мышечная выносливость;
- цели тренировки: долгосрочная мышечная выносливость (все дистанции), силовая выносливость (дистанция 10 000 метров).

Периодизация	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.
	Подг.							Соревн.			П	
Сила	8 АА		6 МС, М	6 СМВ, МС, СВ		8 Конв. в ДМВ		14 Подд.: ДМВ, МС, СВ			Комп.	
Энергетические системы	Аэробная работоспособность			Аэробная работоспособность, Аэробная М		Аэробная работоспособность, Аэробная М, лактатная работоспособность					Иные виды деятельности	

Максимальная сила менее 80% повторного максимума.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, раб. – работоспособность, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, ДМВ – долгосрочная мышечная выносливость, СМВ – среднесрочная мышечная выносливость, МС – максимальная сила, М – мощность, СВ – силовая выносливость, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.18. Модель периодизации для бега на длинные дистанции и марафона

ПЛАВАНИЕ НА КОРОТКИЕ ДИСТАНЦИИ

Пловцы-спринтеры в основном задействуют лактатную систему. Они должны генерировать быстрые, мощные усилия для обеспечения эффективного движения в толще воды в течение продолжительного периода времени. Пример модели периодизации приведен на рисунке 10.19: комплекс с двумя циклами для спортсмена национального уровня.

- доминирующие энергетические системы: анаэробная лактатная; аэробная, анаэробная алактатная;
- эргогенезис: дистанция 50 метров – 20% алактатная система, 50% лактатная система, 30% – аэробная система; дистанция 100 метров – 19% алактатная система, 26% лактатная система, 55% аэробная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат, гликоген;
- ограничивающие факторы: мощность (все дистанции), силовая выносливость (дистанция 50 метров), мышечная выносливость (дистанция 100 метров);
- цели тренировки: максимальная сила (все дистанции), силовая выносливость (дистанция 50 метров), краткосрочная мышечная выносливость (дистанция 100 метров).

Периодизация	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март		Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.
	Подг. I				Соревн. I		П	Подг. II		Соревн. II			П
Сила	4 АА	8 МС		4 Конв. в спец. силу	8 Подд.: спец. сила, МС		2 АА	6 МС		4 Конв. в спец. силу	7 Подд.: спец. сила, МС		7 Комп.
Энергетические системы	Аэробная работоспособность	Лактатная работоспособность, аэробная М	Лактатная М, аэробная М, лактатная работоспособность, алактатная М	Лактатная М, алактатная М, аэробная компенсация		Аэробная М, лактатная работоспособность	Лактатная М, аэробная М, лактатная работоспособность, алактатная М	Лактатная М, алактатная М, аэробная компенсация			Аэробная работоспособность		

Порядок тренировки энергетических систем по этапам представляет собой приоритетные направления работы для данного этапа тренировки.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, раб. – работоспособность, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап, спец. сила – специфическая сила и П – переходный этап.

Рис. 10.19. Модель периодизации для пловца-спринтера национального уровня

ПЛАВАНИЕ НА ДЛИННЫЕ ДИСТАНЦИИ

Пловцам на длинные дистанции необходимо развивать мышечную выносливость. Во время продолжительного заплыва задействуется аэробная энергетическая система, а соответствующая тренировка мышечной выносливости обеспечивает предел выносливости спортсмена. Пример модели периодизации приведен на рисунке 10.20. Данная модель предполагает два соревновательных этапа: первый соревновательный этап – в начале января, и второй – поздней весной.

- доминирующая энергетическая система: аэробная;
- эргогенезис: 10% лактатная система, 90% аэробная система;
- основные источники энергии: гликоген, свободная жирная кислота;
- ограничивающий фактор: долгосрочная мышечная выносливость;
- цели тренировки: среднесрочная мышечная выносливость, долгосрочная мышечная выносливость.

Периодизация	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.
	Подг. I				Соревн. I		П	Подг. II		Соревн. II		П
Сила	3 АА	3 МС	3 СМВ	3 МС	6 Конв. в СМВ	6 Подд.: СМВ, МС	3 АА	4 МС	6 Конв. в СМВ	7 Подд.: СМВ, МС		4 Комп.
Энергетические системы	Аэробная работоспособность	Аэробная работоспособность, аэробная М	Аэробная М, аэробная работоспособность	Аэробная М, лактатная работоспособность, аэробная работоспособность	Аэробная работоспособность, аэробная работоспособность	Аэробная работоспособность, аэробная М	Аэробная работоспособность, аэробная М	Аэробная работоспособность	Аэробная М, лактатная работоспособность, аэробная работоспособность	Аэробная работоспособность		Аэробная компенсация

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, раб. – работоспособность, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, ДМВ – долгосрочная мышечная выносливость, СМВ – среднесрочная мышечная выносливость, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.20. Модель периодизации для пловца на длинные дистанции национального уровня

ПЛАВАНИЕ НА КОРОТКИЕ ДИСТАНЦИИ ДЛЯ СПОРТМЕНА МЕЖДУНАРОДНОГО УРОВНЯ

Доминирующим фактором тренировки спортсмена международного уровня является мощность. Для одновременного развития мощности и максимальной силы требуется более продолжительный подготовительный этап. Пример модели периодизации для пловца международного уровня приведен на рисунке 10.21. В данной модели предусмотрен только один соревновательный этап: с мая до конца августа.

- доминирующие энергетические системы: анаэробная лактатная, анаэробная алактатная, аэробная;
- эргогенезис: дистанция 50 метров – 18% алактатная система, 45% лактатная система, 37% – аэробная система; дистанция 100 метров – 15% алактатная система, 25% лактатная система, 60% аэробная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат, гликоген;
- ограничивающие факторы: мощность (все дистанции), силовая выносливость (дистанция 50 метров), мышечная выносливость (дистанция 100 метров);
- цели тренировки: максимальная сила (все дистанции), силовая выносливость (дистанция 50 метров), краткосрочная мышечная выносливость (дистанция 100 метров).

Периодизация	Окт.	Нояб.	Дек.		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.
	Подг.								Соревн.			Переходный этап	
Сила	8 АА	4 МС	3 М	4 МС	3 М	4 МС	6 Конв. в СВ	12 Подд.: СВ, МС			8 Комп.		
Энергетические системы	Аэробная работоспособность, аэробная М		Аэробная М, аэробная работоспособность		Лактатная работоспособность, Аэробная М		Лактатная М, аэробная М, лактатная работоспособность, алактатная М		Лактатная М, алактатная М, аэробная М			Аэробная работоспособность	

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, МВ – мышечная выносливость, подг. – подготовительный этап.

Рис. 10.21. Модель периодизации для пловца международного уровня (короткие дистанции)

ВЕЛОГОНКИ НА ШОССЕ

Во время велогонок на шоссе нагрузку испытывает аэробная система. Анаэробная система задействуется велосипедистами только во время преодоления крутых подъемов и на финише гонки. Велосипедисты должны быть готовы к напряженной работе на протяжении всего заезда, генерируя постоянное количество оборотов в минуту для поддержки скорости и мощности против сопротивления в виде педалей, окружающей среды и рельефа местности. Пример модели периодизации приведен на рисунке 10.22.

- доминирующая энергетическая система: аэробная;
- эргогенезис: 5% лактатная система, 95% аэробная система;
- основные источники энергии: гликоген, свободная жирная кислота;
- ограничивающие факторы: долгосрочная мышечная выносливость, силовая выносливость;
- цели тренировки: среднесрочная мышечная выносливость, силовая выносливость, максимальная сила.

Периодизация	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.
	Подг.						Соревн.				П	
Сила	4 АА	6 МС	6 ДМВ	3 МС	9 Конв. в ДМВ	13 Подд.: ДМВ, СВ, МС						6 Комп.
Энергетические системы	Аэробная работоспособность		Аэробная М, аэробная работоспособность, лактатная работоспособность						Аэробная работоспособность			

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, ДМВ – долгосрочная мышечная выносливость, МС – максимальная сила, СВ – силовая выносливость, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.22. Модель периодизации для велогонок на шоссе

ТРОЕБОРЬЕ

Троеборье, которое требует от спортсмена высокого уровня в трех дисциплинах, – настоящий вызов для спортсменов с точки зрения физической и психологической выносливости. Залог успеха в этом виде спорта – эффективность тела спортсмена при использовании основного источника энергии – свободной жирной кислоты. Пример модели периодизации приведен на рисунке 10.23.

- доминирующая энергетическая система: аэробная;
- эргогенезис: 5% лактатная система, 95% аэробная система;
- основные источники энергии: гликоген, свободная жирная кислота;
- ограничивающий фактор: долгосрочная мышечная выносливость;
- цели тренировки: долгосрочная мышечная выносливость, максимальная сила.

Периодизация	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.
	Подг.						Соревн.					П
Сила	4 АА	8 МС	12 Конв. в ДМВ				20 Подд.: ДМВ, МС					4 Комп.
Энергетические системы	Аэробная работоспособность	Аэробная работоспособность, аэробная М	Аэробная М, аэробная работоспособность, лактатная работоспособность							Аэробная работоспособность		

Предлагаемый порядок тренировки энергетических систем также предполагает определенные приоритеты для каждого этапа тренировки.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, ДМВ – долгосрочная мышечная выносливость, МС – максимальная сила, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.23. Модель периодизации для троеборья

ГРЕБЛЯ НА БАЙДАРКАХ И КАНОЭ НА ДИСТАНЦИЯХ 500 И 1000 МЕТРОВ

В спринтерских дисциплинах на гладкой воде на первый план выходит скорость и специфическая выносливость. Для того, чтобы быстрее достичь финишной черты, спортсмену необходимо быстро проводить весло через воду, преодолевая её сопротивление. Пример модели периодизации приведен на рисунке 10.24.

- доминирующие энергетические системы: аэробная, анаэробная лактатная, анаэробная алактатная;
- эргогенезис: дистанция 500 метров – 16% алактатная система, 22% лактатная система, 62% – аэробная система; дистанция 1000 метров – 8% алактатная система, 10% лактатная система, 82% аэробная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат, гликоген;
- ограничивающие факторы: мышечная выносливость, силовая выносливость, стартовая мощность;
- цели тренировки: силовая выносливость, максимальная сила, краткосрочная и среднесрочная мышечная выносливость.

Периодизация	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.
	Подг.								Соревн.			П
Сила	5 АА	6 МС	4 СВ	1 П	6 МС	3 КМВ	3 МС	7 Конв. в СМВ	13 Подд.: СМВ, МС			4 Комп.
Энергетические системы	Аэробная работоспособность	Аэробная работоспособность, аэробная М, лактатная работоспособность	Аэробная М, аэробная работоспособность, лактатная работоспособность, алактатная М	Аэробная М	Аэробная М, лактатная работоспособность, алактатная М, аэробная работоспособность	Аэробная М, лактатная М алактатная М, аэробная работоспособность			Аэробная компенсация			

Порядок тренировки энергетических систем по этапам представляет собой приоритетные направления работы для данного этапа тренировки.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, КМВ – краткосрочная мышечная выносливость, СМВ – среднесрочная мышечная выносливость, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.24. Модель периодизации для гребли на байдарках и каноэ (дистанция 500 и 1000 метров)

ГРЕБЛЯ НА БАЙДАРКАХ И КАНОЭ: МАРАФОН

В отличие от спринтерских заплывов, марафонская дистанция требует наличия у спортсменов долгосрочной мышечной выносливости. Кроме того, спортсмен также должен обладать развитой аэробной системой для того, чтобы выдерживать продолжительный заплыв. Пример модели периодизации приведен на рисунке 10.25.

- доминирующая энергетическая система: аэробная;
- эргогенезис: 5% лактатная система, 95% аэробная система;
- основные источники энергии: гликоген, свободная жирная кислота;
- ограничивающий фактор: долгосрочная мышечная выносливость;
- цели тренировки: долгосрочная мышечная выносливость, силовая выносливость, максимальная сила.

Периодизация	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.
	Подг.						Соревн.					П
Сила	6 АА	6 МС	3 СМВ	3 МС	12 Конв. в ДМВ			18 Подд.: ДМВ, МС			4 Комп.	
Энергетические системы	Аэробная работоспособность		Аэробная работоспособность, аэробная М		Аэробная М, аэробная работоспособность, лактатная работоспособность					Аэробная работоспособность		

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, ДМВ – долгосрочная мышечная выносливость, СМВ – среднесрочная мышечная выносливость, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.25. Модель периодизации для гребли на байдарках и каноэ (марафон)

ГОРНОЛЫЖНЫЙ СПОРТ

От горнолыжников требуется скорость реакции при прохождении дистанции. На протяжении продолжительного подготовительного этапа чередуется развитие максимальной силы и мощности. Пример модели периодизации приведен на рисунке 10.26.

- доминирующие энергетические системы: анаэробная лактатная, анаэробная алактатная;
- эргогенезис: 10% алактатная система, 40% лактатная система, 50% аэробная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат, гликоген;
- ограничивающие факторы: реактивная мощность, силовая выносливость;
- цели тренировки: максимальная сила, силовая выносливость, краткосрочная мышечная выносливость.

Периодизация	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.
	Подг.						Соревн.					П
Сила	4 АА	8 МС	3 СВ	6 МС	3 СВ	3 МС	6 Конв. в КМВ	15 Подд.: КМВ, МС, СВ			4 Комп.	
Энергетические системы	Аэробная работоспособность		Аэробная М, лактатная работоспособность		Лактатная М, лактатная работоспособность, аэробная М						Иные виды деятельности	

Аэробная тренировка может отражать кумулятивный эффект, достигаемый за время выполнения продолжительных специфических упражнений.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, КМВ – краткосрочная мышечная выносливость, МС – максимальная сила, М – мощность, СВ – силовая выносливость, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.26. Модель периодизации для горнолыжного спорта

ЛЫЖНЫЕ ГОНКИ И БИАТЛОН

Для участия в лыжных гонках спортсмен должен обладать хорошей аэробной выносливостью. В конце подготовительного этапа происходит конверсия максимальной силы в мышечную выносливость, что позволяет лыжнику выдержать напряжение во время продолжительной гонки. Пример модели периодизации приведен на рисунке 10.27.

- доминирующая энергетическая система: аэробная;
- эргогенезис: 5% лактатная система, 95% аэробная система;
- основные источники энергии: гликоген, свободная жирная кислота;
- ограничивающий фактор: долгосрочная мышечная выносливость;
- цели тренировки: долгосрочная мышечная выносливость, силовая выносливость, максимальная сила.

Периодизация	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.
	Подг.								Соревн.			П
Сила	6 АА	8 МС	7 ДМВ	3 МС	11 Конв. в ДМВ				Подд.: ДМВ			4 Комп.
Энергетические системы	Аэробная работоспособность		Аэробная работоспособность, аэробная М		Аэробная работоспособность, аэробная М, лактатная работоспособность						Аэробная работоспособность	

Предлагаемый порядок тренировки энергетических систем также предполагает определенные приоритеты для каждого этапа тренировки.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, ДМВ – долгосрочная мышечная выносливость, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.27. Модель периодизации для лыжных гонок и биатлона

ФИГУРНОЕ КАТАНИЕ

Для того чтобы исполнить требуемый набор прыжковых элементов, фигуристам необходимо тренировать мощность толчка (концентрическая фаза) и приземление (эксцентрическая фаза). Фигуристы также должны обладать сильной анаэробной и аэробной энергетической системой, в особенности для исполнения продолжительных программ. Пример модели периодизации приведен на рисунке 10.28.

- доминирующие энергетические системы: анаэробная лактатная, аэробная;
- эргогенезис: 40% алактатная система, 40% лактатная система, 20% аэробная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат, гликоген;
- ограничивающие факторы: мощность толчка, мощность приземления, реактивная мощность, силовая выносливость;
- цели тренировки: мощность, силовая выносливость, максимальная сила.

Периодизация	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.
	Подг.							Соревн.				П
Сила	8 АА	4 МС	4 М	4 МС	4 М	4 МС	4 МС	4 СВ	Подд.: М, СВ, МС			6 Комп.
Энергетические системы	Аэробная работоспособность, аэробная М		Лактатная работоспособность, аэробная М		Лактатная М, аэробная М, алактатная М		Лактатная М, аэробная М		Лактатная М, алактатная М, аэробная М			Иные виды деятельности

Тренировка аэробной системы осуществляется за счет выполнения специфических упражнений, партий и повторений. Предлагаемый порядок тренировки энергетических систем также предполагает определенные приоритеты для каждого этапа тренировки.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.28. Модель периодизации для фигурного катания

ГОЛЬФ

Определяющим фактором в этом популярном виде спорта является сила, с которой гольфист сбивает мяч с подставки, и точность спортсмена при ударе мяча в поле. Хорошо развитая аэробная выносливость помогает спортсмену справиться с утомлением, характерным для данного вида спорта, и таким образом повысить концентрацию и эффективность, в особенности, во время работы с последними лунками. Пример модели периодизации приведен на рисунке 10.29.

- доминирующая энергетическая система: аэробная;
- эргоденезис: 100% аэробная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат, гликоген;
- ограничивающий фактор: мощность, концентрация, аэробная выносливость;
- цели тренировки: мощность, максимальная сила.

Периодизация	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.
	Подг.						Соревн.					П
Сила	6 АА	5 МС	1 П	8 МС, М	2 П	4 Конв. в М	20 Подд.: М, МС					6 Комп.
Энергетические системы	Аэробная работоспособность			Аэробная М								Аэробная работоспособность

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.29. Модель периодизации для гольфа

АКАДЕМИЧЕСКАЯ ГРЕБЛЯ

Академическая гребля требует аэробной выносливости и способности спортсмена генерировать мощные движения веслом против сопротивления воды. Спортсмену также следует развивать стартовую мощность и мышечную выносливость. Пример модели периодизации приведен на рисунке 10.30.

- доминирующие энергетические системы: анаэробная лактатная, аэробная;
- эргоденезис: 10% алактатная система, 15% лактатная система, 75% аэробная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат, гликоген;
- ограничивающие факторы: среднесрочная и краткосрочная мышечная выносливость, стартовая мощность;
- цели тренировки: среднесрочная и краткосрочная мышечная выносливость, максимальная сила.

Периодизация	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.
	Подг.							Соревн.				П
Сила	6 АА	6 МС	4 КМВ	4 МС	4 СМВ	4 МС	6 СМВ	10 Подд.: СМВ, СМВ, МС			4 Комп.	
Энергетические системы	Аэробная работоспособность	Аэробная работоспособность, аэробная М	Аэробная М, лактатная работоспособность, алактатная М, аэробная работоспособность	Аэробная М, лактатная М, лактатная работоспособность, алактатная М, аэробная работоспособность			Аэробная М, лактатная работоспособность, алактатная М, аэробная работоспособность					

Предлагаемый порядок тренировки энергетических систем также предполагает определенные приоритеты для каждого этапа тренировки.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, подд. – поддержка, СМВ – среднесрочная мышечная выносливость, КМВ – краткосрочная мышечная выносливость, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.30. Модель периодизации для академической гребли

БЕЙСБОЛ, СОФТБОЛ И КРИКЕТ

Доминирующей способностью в данных видах спорта является мощность, развитию которой способствуют специальные тренировки, включающие подачи и удары по мячу битой, тренировки на реакцию и быстрое ускорение. Любое ограничение, устанавливаемое в отношении тренировки во время длительного подготовительного этапа, в особенности, в профессиональном бейсболе, может сократить время на подготовку, а продолжительный соревновательный график может привести к утомлению или травмам. Поскольку мощность и ускорение в существенной степени зависят от возможности задействовать максимальное количество быстросокращающихся мышц, для спортсменов, занимающихся указанным видом спорта, очень важным качеством и залогом успеха является развитие максимальной силы. Поддержка уровня мощности и максимальной силы помогает спортсменам демонстрировать хорошую результативность на протяжении всего сезона. Пример модели периодизации для бейсбольной команды высокого уровня приведен на рисунке 10.31. Модель периодизации для любительской команды по бейсболу, софтболу или крикету приведена на рисунке 10.32.

- доминирующая энергетическая система: анаэробная алактатная;
- эргогенезис: 95% алактатная система, 5% лактатная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат;
- ограничивающий фактор: мощность броска, мощность ускорения, реактивная мощность;
- цели тренировки: максимальная сила, мощность.

Периодизация	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.
	Подг.				Предсоревн.	Соревн.						П
Сила	4 АА	10 МС	Конв. в М		Подд.: мощность, МС						6 Комп.	
Энергетические системы	Аэробная М, лактатная работоспособность		Алактатная М, краткосрочная лактатная М								Аэробная компенсация	

Метаболическая тренировка отражает кумулятивный эффект, возникающий в результате темповой тренировки и специальных тактических занятий. Предлагаемый порядок тренировки энергетических систем также предполагает определенные приоритеты для каждого этапа тренировки. Ввиду большой продолжительности соревновательного этапа может упасть уровень силы спортсмена; таким образом, игрокам следует поддерживать уровень мощности и максимальной силы.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.31. Модель периодизации для бейсбольной команды высокого уровня

Периодизация	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.
	Подг.							Соревн.				
Сила	4 АА	6 МС	4 М	4 МС	4 М	4 МС	4 М	16 Подд.: М, МС				
Энергетические системы	Аэробная М, лактатная работоспособность		Алактатная М, краткосрочная лактатная М								Аэробная компенсация	

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.32. Модель периодизации для любительской команды по бейсболу или софтболу

БАСКЕТБОЛ

Баскетболист должен быть сильным, быстрым, уметь мгновенно ускоряться, снижать скорость и менять направление движения. Подготовка баскетболиста к напряженному сезону осуществляется в ходе соответствующих тренировок на силу и мощность. Пример модели периодизации для баскетбольной команды колледжа приведен на рисунке 10.33. Пример модели периодизации для баскетбольной команды высокого уровня приведен на рисунке 10.34.

- доминирующие энергетические системы: анаэробная алактатная, анаэробная лактатная, аэробная;
- эргогенезис: 60% алактатная система, 20% лактатная система, 20% аэробная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат, гликоген;
- ограничивающие факторы: мощность толчка, мощность ускорения, силовая выносливость;
- цели тренировки: максимальная сила, мощность, силовая выносливость.

Периодизация	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	
	Подг.				Соревн.								П
Сила	4 AA	8 МС		8 Конв. в М		26 Подд.: М, МС					6 Комп.		
Энергетические системы	Аэробная М, лактатная работоспособность, алактатная М		Лактатная работоспособность, алактатная М, аэробная М		Краткосрочная лактатная М, алактатная М, аэробная М							Аэробная компенсация	

Условные обозначения: AA – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.33. Модель периодизации для баскетбольной команды колледжа

Периодизация	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	
	Подг.				Соревн.								П
Сила	3 AA	8 МС		7 Конв. в М		28 Подд.: М, МС					6 Комп.		
Энергетические системы	Аэробная М, лактатная работоспособность, алактатная М		Лактатная работоспособность, алактатная М, аэробная М		Краткосрочная лактатная М, алактатная М, аэробная М							Аэробная компенсация	

Аэробная тренировка отражает кумулятивный эффект, возникающий в результате темповой тренировки на этапе анатомической адаптации и специальных аэробных упражнений во время остальных этапов тренировок (две-пять минут непрерывной работы). Предлагаемый порядок тренировки энергетических систем также предполагает определенные приоритеты для каждого этапа тренировки.

Условные обозначения: AA – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.34. Модель периодизации для баскетбольной команды высокого уровня

ВОДНОЕ ПОЛО

Водное поло – весьма энергозатратный вид спорта. Источником энергии выступает аэробная система, и от спортсмена требуется умение мгновенно ускоряться и сильно бросать мяч. Кроме того, во время продолжительных тренировок усилия спортсмена должны быть направлены на развитие таких важных навыков, как точность бросков и передач. Пример модели периодизации приведен на рисунке 10.35.

- доминирующие энергетические системы: анаэробная лактатная, аэробная;
- эргоденезис: 10% алактатная система, 30% лактатная система, 60% аэробная система;
- основной источник энергии: гликоген;
- ограничивающие факторы: среднесрочная мышечная выносливость, силовая выносливость, мощность ускорения, мощность броска;
- цели тренировки: среднесрочная мышечная выносливость, силовая выносливость, максимальная сила.

Периодизация	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль
	Подг.							Соревн.			П	
Сила	4 АА	8 МС	6 СВ	4 МС	6 Конв. в СМВ	16 Подд.: СМВ, МС, МВ					8 Комп.	
Энергетические системы	Аэробная работоспособность, аэробная М,	Аэробная М, лактатная работоспособность, алактатная М, аэробная работоспособность		Аэробная М, лактатная М, алактатная М, аэробная работоспособность		Аэробная М, лактатная работоспособность, алактатная М				Аэробная работоспособность		

Аэробная тренировка также подразумевает выполнение продолжительных тактических упражнений (от двух до пяти минут).

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, СМВ – среднесрочная мышечная выносливость, МС – максимальная сила, М – мощность, СВ – силовая выносливость, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.35. Модель периодизации для команды по водному поло, участвующей в национальной лиге

АМЕРИКАНСКИЙ ФУТБОЛ: ЛАЙНМЕН

Лайнмен должен уметь быстро реагировать в тот момент, когда мяч вводится в игру. Важным навыком также является умение противостоять физической силе соперника. Соответственно, с целью наращивания мышечной массы в программу тренировок включается этап развития гипертрофии. Пример модели периодизации для команды колледжа по американскому футболу приведен на рисунке 10.36. Пример модели периодизации для лайнмена команды по американскому футболу высокого уровня приведен на рисунке 10.37.

- доминирующие энергетические системы: анаэробная алактатная, анаэробная лактатная;
- эргогенезис: 70% алактатная система, 30% лактатная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат, гликоген;
- ограничивающие факторы: стартовая мощность, максимальная сила;
- цели тренировки: максимальная сила, гипертрофия, мощность.

Периодизация	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.
	Подг.						Соревн.				П	
Сила	4 АА		6 Гипер.		9 МС		6 Конв. в М		20 Подд.: МС, М			7 Комп.
Энергетические системы	Лактатная работоспособность, алактатная М		Алактатная М, лактатная работоспособность		Алактатная М, краткосрочная лактатная М						Аэробная М, алактатная М	

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, гипер. – гипертрофия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.36. Модель периодизации для лайнмена команды колледжа по американскому футболу

Периодизация	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март
	Подг.				Соревн.							П
Сила	2 АА	10 Гипер.		6 МС	4 Конв, в М	22 Подд: МС, М					6 Комп.	
Энергетические системы	Лактатная работоспособность, алактатная М			Алактатная М, краткосрочная лактатная М								Аэробная М, алактатная М

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, гипер. – гипертрофия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.37. Модель периодизации для лайнмена команды по американскому футболу высокого уровня

АМЕРИКАНСКИЙ ФУТБОЛ: ПРИНИМАЮЩИЕ, ДЕФЕНСИВ БЭКИ, ТЕЙЛБЭКИ

В отличие от лайнменов, наиболее важными качествами для указанных игроков является скорость и ловкость, а не мышечная масса. Пример модели периодизации для принимающих, дефенсив бэков и тейлбэков команды колледжа по американскому футболу приведен на рисунке 10.38. Модель для профессиональных игроков в американский футбол, занимающих аналогичные позиции на поле, приведен на рисунке 10.39.

- доминирующие энергетические системы: анаэробная алактатная, анаэробная лактатная;
- эргогенезис: 60% алактатная система, 30% лактатная система, 10% аэробная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат, гликоген;
- ограничивающие факторы: мощность ускорения, реактивная мощность, стартовая мощность;
- цели тренировки: мощность, максимальная сила.

Периодизация	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.
	Подг.							Соревн.				П
Сила	4 АА	4 МС	3 М	3 МС	3 М	3 МС	4 М	22 Подд.: М, МС				6 Комп.
Энергетические системы	Аэробная М, лактатная работоспособность, алактатная М		Лактатная работоспособность, алактатная М, аэробная М		Лактатная М, алактатная М, аэробная мощность		Алактатная М, лактатная М				Аэробная М, алактатная М	

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.38. Модель периодизации для принимающих, дефенсив бэков и тейлбэков команды колледжа по американскому футболу

Периодизация	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март
	Подг.						Соревн.					П
Сила	2 АА	6 МС	3 М	3 МС	3 М	3 МС	4 Конв. в М	22 Подд.: М				6 Комп.
Энергетические системы	Аэробная М, лактатная работоспособность, алактатная М		Лактатная М, алактатная М, аэробная мощность		Алактатная М, лактатная М				Аэробная М, алактатная М			

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.39. Модель периодизации для принимающих, дефенсив бэков и тейлбэков профессиональной команды по американскому футболу

ФУТБОЛ

Футбол, самый популярный вид спорта в мире, – это игра, требующая высокого уровня технической и физической подготовки, в которой определяющими качествами являются мощность, скорость, ловкость и специфическая выносливость. На приведенных ниже рисунках представлены примерные модели периодизации для любительской американской футбольной команды (рисунок 10.40), профессиональной американской футбольной команды (рисунок 10.41), европейского сезона для любительской футбольной команды (рисунок 10.42), европейского сезона для профессиональной футбольной команды (рисунок 10.43) и европейского сезона для позиции вратаря.

- доминирующие энергетические системы: аэробная, анаэробная лактатная, анаэробная алактатная;
- эргоденезис: 2% алактатная система, 23% лактатная система, 75% аэробная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат, гликоген;
- ограничивающие факторы: мощность, мощность ускорения, краткосрочная мышечная выносливость, мощность ускорения, мощность замедления, реактивная мощность;
- цели тренировки: мощность, максимальная сила.

Периодизация	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.
	Подг.						Соревн.					П
Сила	4 АА	8 МС	4 М, МС	2 П	6 Конв, в М	20 Подд: М, МС					8 Комп.	
Энергетические системы	Аэробная работоспособность, аэробная М	Аэробная М, алактатная М	Аэробная М, алактатная М, краткосрочная лактатная М	Аэробная М	Алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная М					Комп.		

Развитие энергетических систем может происходить за счет темповых тренировок, интервальных тренировок или тренировок на основании повторений, а также за счет проведения специфических матчей на поле нестандартного размера. Предлагаемый порядок тренировки энергетических систем также предполагает определенные приоритеты для каждого этапа тренировки.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.40. Модель периодизации для любительской футбольной команды

Периодизация	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль
	Подг.			Соревн. I			П	Соревн. II				
Сила	2 АА	6 МС, М	12 Подд: М, МС			2 П	20 Подд: М, МС					6 Комп.
Энергетические системы	Аэробная работоспособность, аэробная М	Аэробная М, алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная компенсация	Алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная М, аэробная компенсация			Аэробная М	Алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная М, аэробная компенсация					Аэробная работоспособность

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап

Рис. 10.41. Модель периодизации для профессиональной футбольной команды

Годовой план

Периодизация	Авг.		Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль
	Подг. I			Соревн. I		П	Подг. II	Соревн. II					П	
Сила	2 АА	4 МС, М	13 Подд: М, МС		1 Перерыв	3 МС, М	19 Подд: М, МС					10 Комп.		
Энергетические системы	Аэробная работоспособность, аэробная М	Аэробная М, алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная компенсация	Алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная М, аэробная компенсация		Перерыв	Алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная М, аэробная компенсация					Игры, аэробная работоспособность			

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, перер. – перерыв, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.42. Модель периодизации для любительской футбольной команды (европейский сезон)

Периодизация	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь
	Подг. I		Соревн. I			П	Подг. II	Соревн. II				П	
Сила	2 АА	6 МС, М	15 Подд: М, МС		1 Перер.	3 МС, М	19 Подд: М, МС				6 Комп.		
Энергетические системы	Аэробная работоспособность, аэробная М	Аэробная М, алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная компенсация	Алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная М, аэробная компенсация		Перер.	Алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная М, аэробная компенсация				Аэробная работоспособность			

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, перер. – перерыв, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.43. Модель периодизации для профессиональной футбольной команды (европейский сезон)

Периодизация	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.		Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль
	Подг. I		Соревн. I		П	Подг. II	Соревн. II					П	
Сила	2 АА	6 МС, М	Подд: М, МС		1 Перер.	3 МС, М	19 Подд: М, МС					6 Комп.	
Энергетические системы	Алактатная М, аэробная компенсация			Перер.	Алактатная М, аэробная компенсация					Игры, аэробная работоспособность			

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, перер. – перерыв, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.44. Модель периодизации для позиции вратаря (европейский сезон)

РЕГБИ

Регби – это игра, которая характеризуется высокой энергией, мощностью и сложными движениями, выполняемыми ритмично. Пример модели периодизации для любительской команды по регби приведен на рисунке 10.45. Пример модели периодизации для профессиональной команды по регби приведен на рисунке 10.46.

- доминирующие энергетические системы: анаэробная алактатная, лактатная, аэробная;
- эргогенезис: 10% алактатная система, 30% лактатная система, 60% аэробная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат, гликоген;
- ограничивающие факторы: мощность, силовая мощность, мощность ускорения;
- цели тренировки: мощность, максимальная сила.

Периодизация	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.
	Подг.						Соревн.				П	
Сила	4 АА	12 МС			8 Конв. в М		20 Подд: М, МС				8 Комп.	
Энергетические системы	Аэробная работоспособность, аэробная М		Аэробная М, алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная компенсация			Алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная М, аэробная компенсация					Аэробная работоспособность	

Аэробная тренировка в основном связана с выполнением продолжительных специфических тактических упражнений (непрерывно от трех до пяти минут). Предлагаемый порядок тренировки энергетических систем также предполагает определенные приоритеты для каждого этапа тренировки. Развитие мышечной выносливости осуществляется за счет выполнения непродолжительных упражнений на лактатную мощность.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.45. Модель периодизации для любительской команды по регби

Периодизация	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	
	Подг.				Соревн.							П	
Сила	3 АА		8 МС		4 Конв. в М		31 Подд: М, МС					6 Комп.	
Энергетические системы	Аэробная работоспособность, аэробная М		Аэробная М, алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная компенсация			Алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная М, аэробная компенсация						Аэробная работоспособность	

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.46. Модель периодизации для профессиональной команды по регби

ХОККЕЙ НА ЛЬДУ

Важную роль в данном виде спорта играют ускорение и умение быстро изменять направление движения. Основной целью тренировок должно стать совершенствование навыков, развитие мощности, а также аэробной и анаэробной выносливости. Пример модели периодизации приведен на рисунке 10.47.

- доминирующие энергетические системы: анаэробная лактатная, аэробная;
- эргоденезис: 10% алактатная система, 40% лактатная система, 50% аэробная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат, гликоген;
- ограничивающие факторы: мощность ускорения, мощность замедления, силовая выносливость;
- цели тренировки: максимальная сила, мощность, силовая выносливость.

Периодизация	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май
	Подг.				Соревн.							П
Сила	4 АА	6 МС	4 М	4 МС	4 Конв. в СВ	24 Поддержка: М, СВ, МС					6 Комп.	
Энергетические системы	Аэробная работоспособность, аэробная М, алактатная М		Лактатная работоспособность, алактатная М, аэробная мощность		Краткосрочная алактатная и лактатная М, аэробная М						Аэробная работоспособность	

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, МВ – мышечная выносливость, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.47. Модель периодизации для хоккея на льду

ВОЛЕЙБОЛ

Волейболист должен обладать быстрой реакцией и уметь быстро и сильно отталкиваться от земли для удара по мячу в воздухе, блокировки или нырка. Для прохождения продолжительного соревновательного этапа с неизменным уровнем результативности и надежности игроку необходимо развивать максимальную силу и мощность. Пример модели периодизации для американской волейбольной команды колледжа приведен на рисунке 10.48. Пример модели периодизации для европейского сезона приведен на рисунке 10.49.

- доминирующие энергетические системы: анаэробная алактатная, анаэробная лактатная;
- эргогенезис: 70% алактатная система, 20% лактатная система, 10% аэробная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат, гликоген;
- ограничивающие факторы: реактивная мощность, мощность толчка, сила;
- цели тренировки: мощность, максимальная сила.

Периодизация	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май
		Подг.					Соревн.					П
Сила	4 АА	6 МС	4 М	4 МС	4 М	22 Подд.: МС, М					8 Комп.	
Энергетические системы	Аэробная М, алактатная М, краткосрочная лактатная М		Алактатная М, краткосрочная лактатная М								Альтернативные виды деятельности (например, пляжный волейбол)	

Предлагаемый порядок тренировки энергетических систем также предполагает определенные приоритеты для каждого этапа тренировки.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.48. Модель периодизации для волейбола (американский сезон)

Периодизация	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	
		Подг.			Соревн.		П		Соревн.			П	
Сила	2 АА	4 МС	4 Конв, в М	9 Подд.: МС, М		2 АА	21 Подд.: МС, М					10 Комп.	
Энергетические системы	Аэробная М, алактатная М, краткосрочная лактатная М		Алактатная М, краткосрочная лактатная М								Альтернативные виды деятельности (например, пляжный волейбол)		

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.49. Модель периодизации для волейбола (европейский сезон)

БОКС

Боксер должен уметь атаковать и быстро и реагировать на атаки соперника на протяжении всего поединка. Для этого ему требуется как аэробная, так и анаэробная энергия. Пример модели периодизации приведен на рисунке 10.50.

- доминирующие энергетические системы: анаэробная лактатная, аэробная;
- эргоденезис: 10% алактатная система, 40% лактатная система, 50% аэробная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат, гликоген;
- ограничивающие факторы: силовая выносливость, реактивная мощность, среднесрочная мышечная выносливость;
- цели тренировки: силовая выносливость, максимальная сила, среднесрочная мышечная выносливость.

Периодизация	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.		Янв.	Фев.	Март	Апр.		Май	Июнь	Июль	Авг.
	Подг. I		Специф. подг. I	Бой	П	Подг. II	Специф. подг. II	Бой	П	Подг. III	Специф. подг. III		Бой	П
Сила	3 АА	6 МС, М	3 Конв. в СМВ	2 Подд.: СМВ, МС	2 АА	4 МС, М	4 Конв. в СМВ	4 Подд.: СМВ, МС	2 АА	3 МС, М	3 Конв. в СМВ	8 Подд.: СМВ, МС	Комп.	
Энергетические системы	Аэробная работоспособность	Аэробная М, алактатная М, лактатная работоспособность	Лактатная работоспособность, аэробная мощность, алактатная М		Аэробная работоспособность	Аэробная М, алактатная М, лактатная работоспособность	Лактатная работоспособность, аэробная мощность, алактатная М		Аэробная работоспособность	Аэробная М, алактатная М, лактатная работоспособность	Лактатная работоспособность, аэробная мощность, алактатная М		Аэробная компенсация	

Тренировка максимальной силы выполняется при нагрузке, равной 70–80% повторного максимума, на протяжении двух трех этапов, и равной 80–90% повторного максимума, на протяжении третьего этапа. Для боксеров тяжелой весовой категории во время второго и третьего этапов используются нагрузки в размере 80–90% повторного максимума. Аэробная тренировка должна включать в себя специфические упражнения, выполняемые непрерывно в течение двух-пяти минут. Предлагаемый порядок тренировки энергетических систем также предполагает определенные приоритеты для каждого этапа тренировки.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, СМВ – среднесрочная мышечная выносливость, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.50. Модель периодизации для бокса

ВИДЫ СПОРТА, В КОТОРЫХ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ РАКЕТКИ: ТЕННИС, РАКЕТБОЛ, СКВОШ И БАДМИНТОН

Виды спорта, в которых используются ракетки, подразумевают быструю и активную игру, в которой определяющими факторами успеха являются время реакции, а также быстрое и точное изменение направления движения. Пример модели периодизации для теннисиста-любителя приведен на рисунке 10.51. Пример модели периодизации для теннисиста-профессионала – на рисунке 10.52. Пример модели периодизации для ракетбола, сквоша и бадминтона – на рисунке 10.53.

- доминирующие энергетические системы: алактатная, аэробная, анаэробная лактатная;
- эргогенезис: теннис: 50% алактатная система, 20% лактатная система, 30% аэробная система; сквош: 40% алактатная система, 20% лактатная система, 40% аэробная система; бадминтон: 60% алактатная система, 20% лактатная система, 20% аэробная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат, гликоген;
- ограничивающие факторы: мощность, реактивная мощность, силовая выносливость;
- цели тренировки: мощность, силовая выносливость, максимальная сила.

Периодизация	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.
	Подг.					Соревн.					П	
Сила	6 АА	8 МС, М		6 Конв. в СВ	24 Подд.: М, СВ, МС					8 Комп.		
Энергетические системы	Аэробная мощность, лактатная работоспособность		Лактатная работоспособность, алактатная М, аэробная мощность		Алактатная М, лактатная М, краткосрочная аэробная М					Аэробная компенсация		

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, СВ – силовая выносливость, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.51. Модель периодизации для теннисиста-любителя

Годовой план

Периодизация	1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12
	Подг. I		Соревн. I	П	Подг. II	Соревн. II	П	Подг. III	Соревн. III	П	Подг. IV	Соревн. IV	П
Сила	4 АА	6 МС, СВ	4 Подд.: СВ, МС	2 АА	4 МС, СВ	4 Подд.: СВ, МС	2 АА	6 МС, СВ	4 Подд.: СВ, МС	2 АА	4 МС, СВ	4 Подд.: СВ, МС	6 Комп.
Энергетические системы	Аэробная М, лактатная работоспособность	Лактатная работоспособность, алактатная М, аэробная М	Алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная М	Аэробная М, лактатная работоспособность	Лактатная работоспособность, алактатная М, аэробная М	Алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная М	Аэробная М, лактатная работоспособность	Лактатная работоспособность, алактатная М, аэробная М	Алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная М	Аэробная М, лактатная работоспособность	Лактатная работоспособность, алактатная М, аэробная М	Алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная М	Аэробная компенсация

Данная модель предполагает программу, в которую входит четыре основных турнира. Поскольку даты проведения основных турниров различаются, месяцы года пронумерованы, названия месяцев опущены. Аэробная тренировка подразумевает непрерывное выполнение продолжительных специфических упражнений (от трех до пяти минут). Предлагаемый порядок тренировки энергетических систем также предполагает определенные приоритеты для каждого этапа тренировки.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.52. Модель периодизации для теннисиста-профессионала

Периодизация	1	2	3	4	5		6	7	8		9	10	11	12
	Подг. I			Соревн. I	П	Подг. II	Соревн. II		П	Подг. III		Соревн. III		П
Сила	3 АА	6 МС	3 СВ	4 Подд.: М, МС	2 АА	6 МС	4 СВ	4 Подд.: СВ, МС	2 АА	3 МС	3 СВ	4 Подд.: СВ, МС		8 Комп.
Энергетические системы	Аэробная М, лактатная работоспособность	Лактатная работоспособность, алактатная М, аэробная М	Алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная М	Аэробная М, лактатная работоспособность	Аэробная М, лактатная работоспособность, алактатная М, аэробная М	Лактатная работоспособность, алактатная М, аэробная М	Алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная М	Аэробная М, лактатная работоспособность	Лактатная работоспособность, алактатная М, аэробная М	Алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная М	Алактатная М, краткосрочная лактатная М, аэробная М	Аэробная компенсация		

Поскольку даты проведения соревнований меняются в зависимости от региона, месяцы года пронумерованы, названия месяцев опущены. Данная модель включает в себя три цикла. Порядок тренировки энергетических систем по этапам представляет собой приоритетные направления работы для данного этапа тренировки. Аэробная тренировка осуществляется за счет выполнения темповых занятий или специфических упражнений.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.53. Модель периодизации для ракетбола, сквоша и бадминтона

СПОРТИВНЫЕ ЕДИНОБОРСТВА

Спортивные единоборства требуют от спортсмена гибкости, силы, ловкости и быстроты реакции. В качестве источника энергии для проявления этих качеств выступают все три энергетические системы организма. На рисунке 10.54 показан пример модели периодизации для спортивных единоборств, не предполагающих наличия у спортсмена высокого уровня выносливости. На рисунке 10.55 показан пример модели периодизации для спортивных единоборств, предполагающих наличие у спортсмена высокого уровня выносливости.

- доминирующие энергетические системы: анаэробная алактатная, анаэробная лактатная, аэробная;
- эргоденезис: 50% алактатная система, 30% лактатная система, 20% аэробная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат, гликоген;
- ограничивающие факторы: стартовая мощность, силовая выносливость, реактивная мощность, краткосрочная мышечная выносливость;
- цели тренировки: мощность, максимальная сила, силовая выносливость, краткосрочная мышечная выносливость.

Периодизация	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	
		Подг. I						Со-ревн. I	П	Подг. II			Соревн. II
Сила	4 АА	12 МС			8 Конв. в М		4 Подд.: М, МС	2 АА	8 МС		4 Конв. в М	4 Подд.: М, МС	6 Комп.
Энергетические системы	Аэробная работоспособность	Аэробная М, лактатная работоспособность, алактатная М			Алактатная М, лактатная М, аэробная М		Аэробная работоспособность	Аэробная работоспособность, алактатная М	Аэробная М, лактатная работоспособность, алактатная М		Алактатная М, лактатная М, аэробная М		Альтернативные виды деятельности

Метаболическая тренировка может осуществляться за счет выполнения специфических упражнений. Предлагаемый порядок тренировки энергетических систем также предполагает определенные приоритеты для каждого этапа тренировки.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.54. Модель периодизации для спортивных единоборств, не предполагающих наличие у спортсмена высокого уровня выносливости

Периодизация	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	
		Подг. I						Соревн. I	П	Подг. II			Соревн. II
Сила	4 АА	8 МС	4 М	4 МС	6 Конв. в СМВ		3 Подд.: СМВ, МС	2 АА	8 МС		4 Конв. в СМВ	3 Подд.: СМВ, МС	6 Компенс.
Энергетические системы	Аэробная работоспособность	Аэробная М, лактатная работоспособность, алактатная М		Аэробная М, алактатная М, лактатная М			Аэробная работоспособность	Аэробная работоспособность, алактатная М	Аэробная М, лактатная работоспособность, алактатная М		Аэробная М, алактатная М, лактатная М		Альтернативные виды деятельности

Метаболическая тренировка может осуществляться за счет выполнения специфических упражнений. Предлагаемый порядок тренировки энергетических систем также предполагает определенные приоритеты для каждого этапа тренировки.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, конв. – конверсия, подд. – поддержка, СМВ – среднесрочная мышечная выносливость, МС – максимальная сила, М – мощность, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.55. Модель периодизации для спортивных единоборств, предполагающих наличие у спортсмена высокого уровня выносливости

БОРЬБА

Успех борца определяется его техническими и тактическими навыками, а также мощностью, мышечной выносливостью и гибкостью. Пример модели периодизации показан на рисунке 10.56.

- доминирующие энергетические системы: анаэробная алактатная, анаэробная лактатная, аэробная;
- эргогенезис: 30% алактатная система, 30% лактатная система, 40% аэробная система;
- основные источники энергии: креатинфосфат, гликоген;
- ограничивающие факторы: мощность, силовая выносливость, гибкость;
- цели тренировки: мощность, силовая выносливость, максимальная сила, краткосрочная мышечная выносливость.

Периодизация	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Подг. I			Соревн. I		П	Подг. II			Соревн. II		П
Сила	4 АА	10 МС, М, СВ		8 Подд.: М, СВ, МС		2 Комп.		4 АА	6 МС, М, СВ		10 Подд.: М, СВ, МС	8 Комп.
Энергетические системы	Аэробная работоспособность	Аэробная М, лактатная работоспособность, алактатная М		Аэробная М, алактатная М, лактатная М		Аэробная работоспособность		Аэробная работоспособность	Аэробная М, лактатная работоспособность, алактатная М		Аэробная М, алактатная М, лактатная М	Аэробная компенсация

В составе модели предусмотрено два цикла, связанных с подготовкой к национальному первенству и международным соревнованиям. Аэробная тренировка может осуществляться за счет выполнения продолжительных специфических упражнений (от двух до трех минут). Предлагаемый порядок тренировки энергетических систем также предполагает определенные приоритеты для каждого этапа тренировки.

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, соревн. – соревновательный этап, комп. – компенсация, подд. – поддержка, СВ – среднесрочная мышечная выносливость, МС – максимальная сила, М – мощность, СВ – силовая выносливость, подг. – подготовительный этап и П – переходный этап.

Рис. 10.56. Модель периодизации для борьбы

Периодизация моделей нагрузки для определенных этапов тренировки

Модели нагрузки, используемые во время тренировок, отличаются гибкостью. Их можно менять в соответствии с типом силы, развиваемой во время определенного этапа тренировки точно так же, как и в соответствии с видом спорта или уровнем результативности. Для упрощения понимания и внедрения этой концепции в данной книге приведены рисунки 10.57–10.63, на которых показано применение данных моделей в различных видах спорта. Приведенные примеры показывают, как можно менять модели нагрузки в соответствии с этапом тренировки для программы с одним циклом для игроков в бейсбол, софтбол или крикет, выступающих на любительском уровне (рисунок 10.57), баскетбольной команды колледжа (рисунок 10.58), лайнмена команды колледжа по американскому футболу (рисунок 10.60), а также для программы с двумя циклами для бега на короткие дистанции в легкой атлетике (рисунок 10.61) и плавания на короткие и длинные дистанции (рисунки 10.62 и 10.63).

На рисунках указаны (в порядке сверху вниз) количество недель, запланированное для определенного этапа тренировок, тип тренировок, выполняемых на этапе, и модель нагрузки (высо-

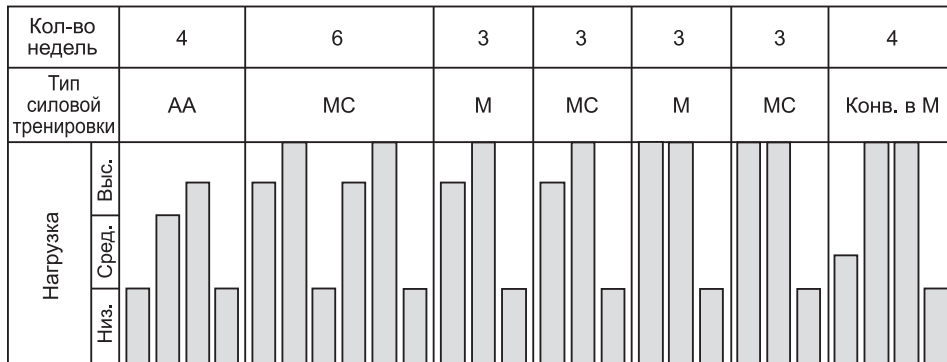


Рис. 10.57. Изменение модели нагрузки на этапах силовых тренировок для любительской команды по бейсболу, софтболу или крикету. Для максимизации развития мощности в составе двух последних макроциклов предусмотрены два смежных цикла высокой нагрузки, за которыми следуют циклы восстановления (с низкой нагрузкой). Изменение модели нагрузки на этапах силовых тренировок для любительской команды по бейсболу, софтболу или крикету. Для максимизации развития мощности в составе двух последних макроциклов предусмотрены два смежных цикла высокой нагрузки, за которыми следуют циклы восстановления (с низкой нагрузкой).

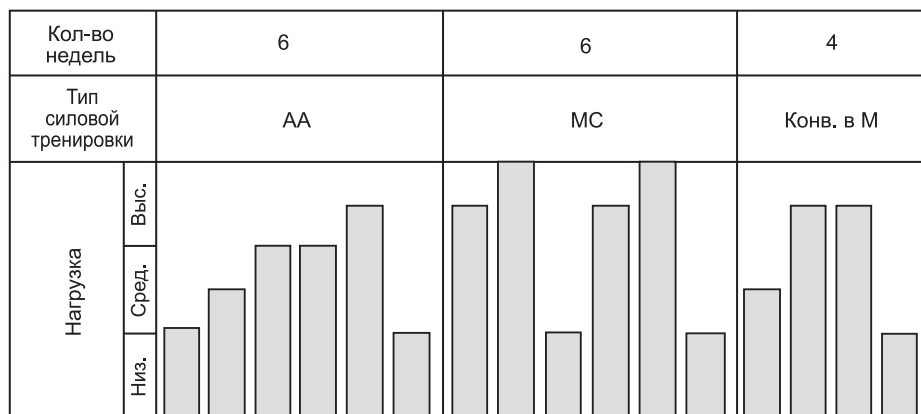


Рис. 10.58. Предлагаемая модель нагрузки для баскетбольной команды колледжа, в соответствии с которой подготовительный этап продолжается с июля по октябрь

Годовой план

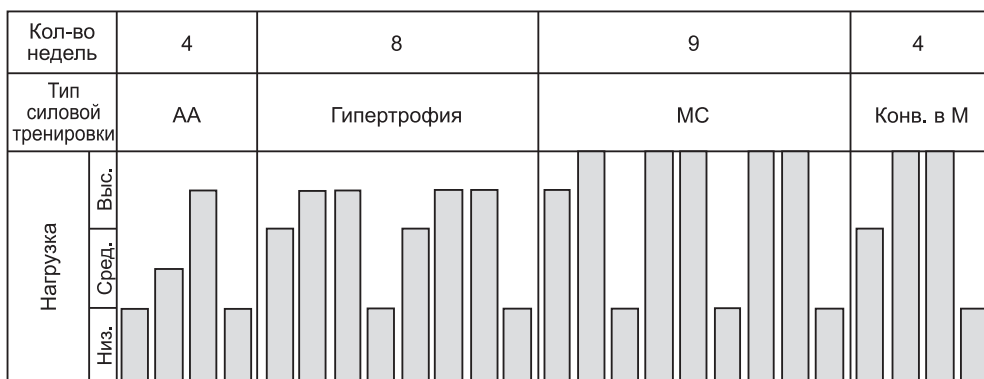


Рис. 10.59. Изменение модели нагрузки для периодизации развития силы лайнмена в составе команды колледжа по американскому футболу. Аналогичный подход может использоваться метателями в легкой атлетике и борцами тяжелой весовой категории.

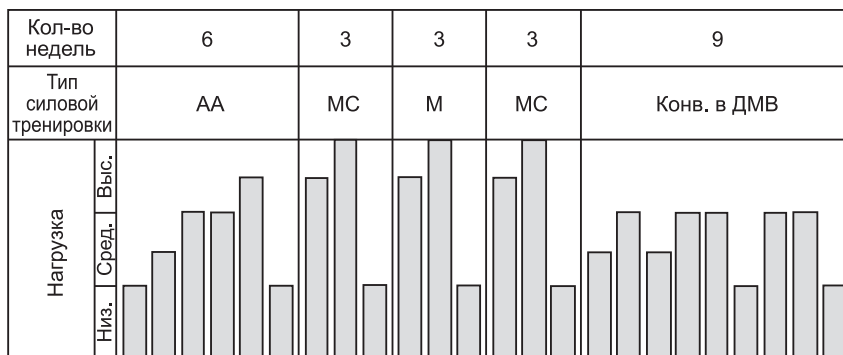


Рис. 10.60. Изменение модели нагрузки для марафонской дистанции в гребле на каное, в которой доминирующей способностью является долгосрочная мышечная выносливость. Аналогичный подход может применяться для велоспорта, лыжных гонок, троеборья и академической гребли.

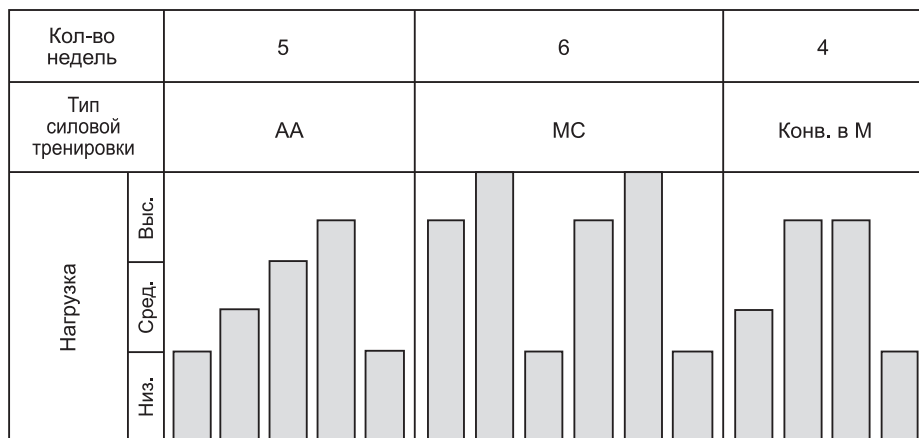


Рис. 10.61. Изменение модели нагрузки для первой части годового плана с двумя циклами для бега на короткие дистанции в легкой атлетике

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

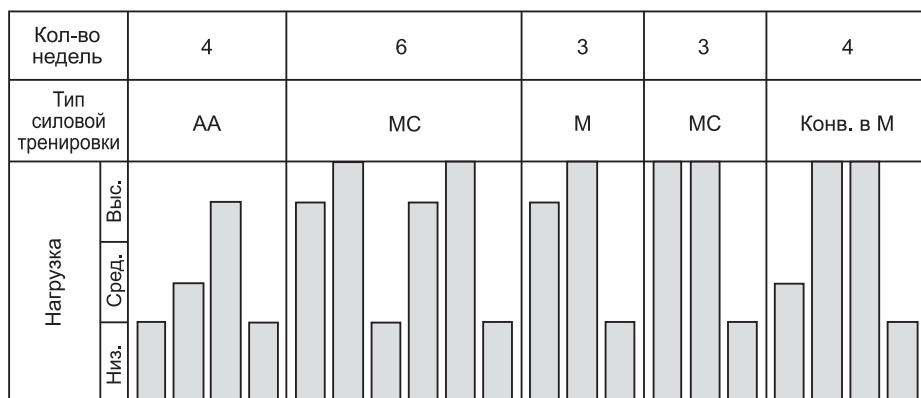


Рис. 10.62. Изменение модели нагрузки для пловца на короткие дистанции (первая часть годового плана с двумя циклами). Тренировки двух последних этапов являются энергозатратными, поскольку для двух смежных недель предусмотрена высокая нагрузка.

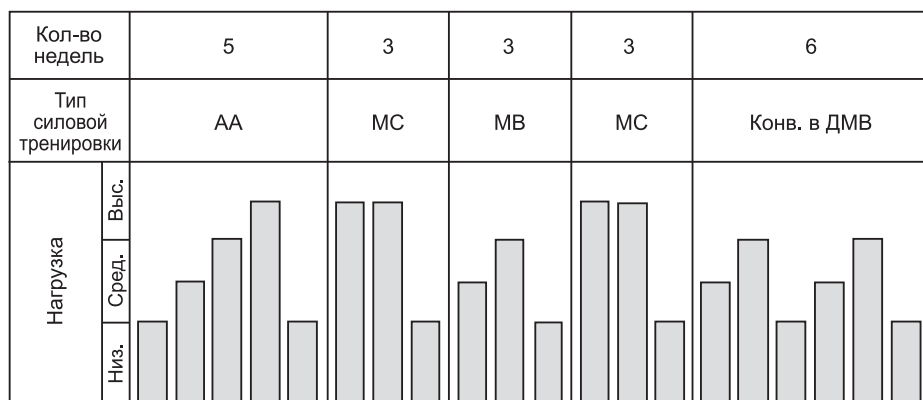


Рис. 10.63. Изменение модели нагрузки для пловца на длинные дистанции. При тренировке на максимальную силу нагрузка не должна превышать 80% от повторного максимума. Нагрузка на мышечную выносливость невелика (от 30 до 40%), но количество повторений очень большое (см. параметры тренировки долгосрочной мышечной выносливости в главе 14).

кая, средняя или низкая). Даже если в приведенных примерах не рассматривается выбранный вид спорта, при должном понимании концепции ее очень просто применить к каждому конкретному случаю. Кроме того, представленный набор примеров можно использовать ассоциативно.

Результаты периодизации на кривую силы-времени

В главе 2 был представлен анализ кривой силы-времени, на которой отмечены различные компоненты силы. Было также показано, каким образом различные уровни нагрузки воздействуют на адаптацию нервно-мышечной системы, и был пояснен порядок тренировки нервной системы с целью проявления максимальной величины силы в течение минимального промежутка времени. Под влиянием бодибилдинга в состав тренировочных программ зачастую включается большое количество повторений (от 12 до 15), выполняемых до отказа. Следование таким программам в основном приводит к увеличению размера мышц, а не повышению скорости сокращений. Как показано на рисунке 10.64, применение силы в спорте выполняется очень быстро, в частности, в течение периода времени от менее чем 100 миллисекунд до 200 миллисекунд. Единственным типом силовой тренировки, стимулирующим оптимальное развитие быстрого

применения силы, является последовательное развитие максимальной силы и мощности (Верхошанский, 1997).

При этом, однако, и противоположный подход имеет право на жизнь, если во время тренировки используется вариант работы в соответствии с методиками бодибилдинга. В данном случае количество повторений, выполняемое за один подход, превышает количество повторений, выполняемое во время развития максимальной силы и мощности, соответственно, приложение силы происходит медленнее (занимает более 250 миллисекунд). Таким образом, данная методика не подходит для большинства видов спорта. Поскольку в спорте применение силы обычно осуществляется очень быстро, основной целью спортивных силовых тренировок является сдвиг кривой силы-времени влево или как можно ближе к стандартному для определенного вида спорта времени применения силы (менее 200 миллисекунд) за счет одновременной тренировки максимальной силы и мощности. См. рисунок 10.65.

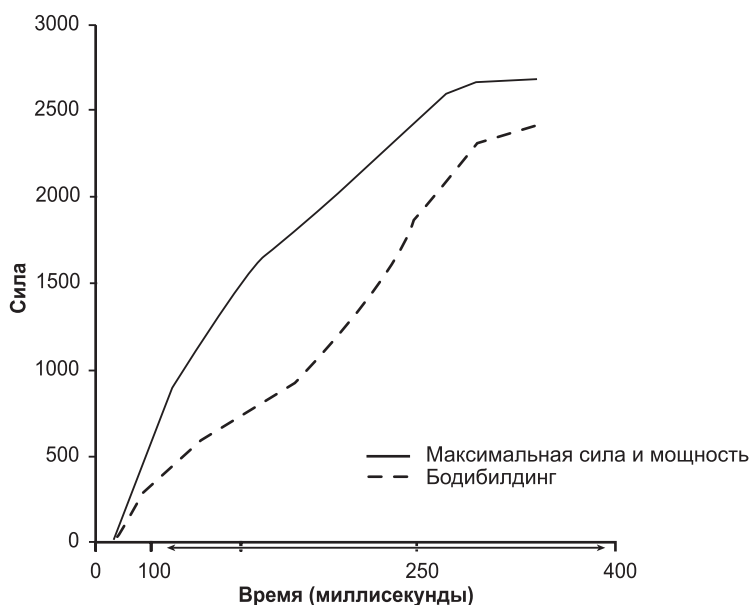


Рис. 10.64. Кривые силы-времени для двух программ тренировки с весом

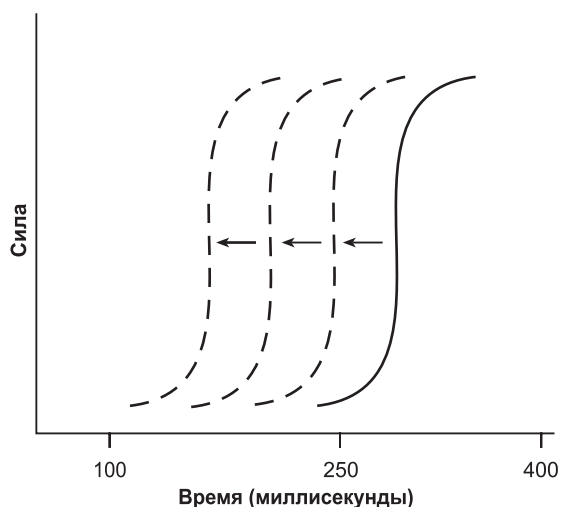


Рис. 10.65. Целью силовых тренировок является сдвиг кривой силы-времени влево

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Для того чтобы обеспечить сдвиг кривой к времени приложения силы, соответствующему определенному виду спорта, может уйти много времени. На самом деле, вся суть периодизации развития силы состоит в использовании силовых тренировок, соответствующих определенному этапу, с целью сдвига кривой силы-времени влево, то есть снижения времени выполнения движения до начала основных соревнований. Именно во время соревнований спортсмену больше всего требуется быстрое применение силы, и прирост мощности обеспечивает дополнительное преимущество.

Как было указано ранее, каждый этап периодизации развития силы имеет определенные цели. При построении кривой силы-времени для каждого этапа тренировок у спортсменов и тренеров появляется возможность посмотреть на влияние, оказываемое тренировками на поведение кривой, под другим углом. На рисунке 10.66 показана периодизация развития силы в случае включения в программу этапа гипертрофии. Естественно, данная модель подходит только для некоторых видов спорта, в то время как для большинства видов спорта этап гипертрофии не включается в годовой план.

В соответствии с рисунком 10.66 тип программы, выполняемой на этапе анатомической адаптации, оказывает незначительное влияние на поведение кривой силы-времени. Как максимум, может произойти небольшое смещение кривой вправо (т.е. увеличится время выполнения действия). Обычно в результате применения методов развития гипертрофии происходит смещение кривой вправо, поскольку каждый подход выполняется до отказа, соответственно, выработка энергии снижается с каждым последующим повторением. Из-за этого мышечная гипертрофия не превращается в прирост скорости применения силы.

Использование высокой нагрузки, начиная с этапа максимальной силы, напротив, приводит к развитию взрывного характера движений во время конверсии максимальной силы в мощность, смещая таким образом кривую влево в соответствии с поставленной целью. Поскольку данный тип тренировки продолжается в течение этапа поддержки, кривая должна оставаться слева.

Не следует ожидать, что удастся добиться по-настоящему взрывного характера и мощи движений перед началом соревновательного этапа. Максимизация мощности происходит только в результате внедрения этапа конверсии; таким образом, на этапе гипертрофии или даже на этапе максимальной силы сложно ожидать высокого уровня мощности. Тем не менее прирост максимальной силы имеет жизненно важное значение, если спортсмен желает добиваться повышения мощности из года в год, поскольку мощность является производной максимальной силы. Соответственно, периодизация развития силы представляет собой оптимальный способ преуспеть как в развитии мышечной выносливости, так и в развитии мощности.

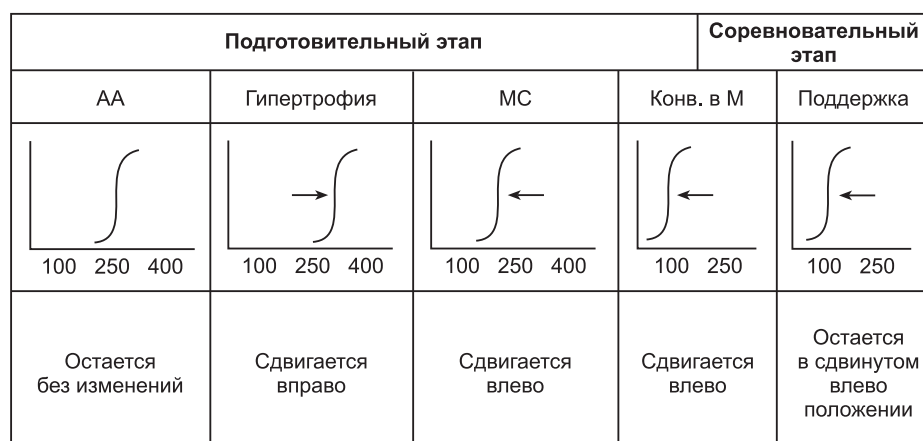


Рис. 10.66. Влияние специфики тренировки во время каждого этапа на поведение кривой силы-времени



Периодизация развития СИЛЫ

11

Этап 1: анатомическая адаптация

Все спортсмены, занимающиеся спортом на соревновательном уровне, выполняют годовую программу, целью которой является выход спортсмена на пик формы к моменту проведения основных соревнований. Для достижения пиковой результативности спортсмену необходимо выстроить соответствующую физиологическую базу, а ключевым фактором данного процесса являются силовые тренировки. Таким образом, силовые тренировки являются важнейшим элементом для выполнения задачи подготовки хорошего спортсмена, поставленной перед тренером.

Планирование и периодизация общей спортивной тренировки должны осуществляться таким образом, чтобы обеспечивалось улучшение результативности от этапа к этапу, а к соревновательному сезону спортсмен достигал пиковой формы. Это касается и силовых тренировок. По аналогии с общими спортивными качествами развитие силы может осуществляться за счет применения различных методик и прохождения различных этапов тренировки с целью достижения желаемого конечного результата, который выражается в специфической силе.

В соответствии с таблицей 10.3 силовые тренировки должны проводиться в соответствии с годовым планом с учетом концепции периодизации развития силы. Как уже было указано в данной книге, для каждого вида спорта требуется определенная комбинация типов силы, которая является ключевым элементом при закладывании физиологической базы для обеспечения результативности спортсмена. Спортсмены могут трансформировать силу в специфическое по отношению к виду спорта качество за счет применения периодизации развития силы и использования методик тренировки, соответствующих потребностям каждого этапа силовых тренировок. Таким образом, методики тренировки спортсмена должны меняться сообразно изменениям этапов тренировки.

В этой главе, равно как и в последующих четырех главах, обсуждаются все доступные методики тренировок в соответствии с их отношением к периодизации развития силы. Каждый этап тренировок рассматривается отдельно для того, чтобы показать, какой метод лучше всего подходит для определенного этапа и соответствует потребностям спортсменов. Кроме того,

будут рассмотрены положительные и отрицательные аспекты большинства методов и порядок их применения, а также тренировочные программы, в составе которых применяются специальные методики.

Круговая тренировка и этап анатомической адаптации

На ранних этапах силовых тренировок, в особенности при работе со спортсменами начального уровня, практически каждая методика или программа тренировок приводит к определенному развитию силы. Тем не менее, по мере того как спортсмен нарабатывает силовую базу, тренеру следует внедрять специфическую тренировочную программу с периодизацией развития силы с целью максимизации естественных способностей спортсменов. Тренерам следует принимать во внимание тот факт, что скорость адаптации каждого спортсмена к определенной методике индивидуальна и, соответственно, скорость повышения результативности каждого спортсмена также отличается.

Силовые тренировки имеют долгосрочный характер. Спортсмены достигают максимального уровня результативности не через четыре-шесть недель программы силовых тренировок, но, скорее всего, во время соревновательного этапа, который наступает только через несколько месяцев после окончания этапа анатомической адаптации. Целью этого этапа является постепенная адаптация мышц и сухожилий к повышенной нагрузке, применяемой во время последующих этапов тренировки. В результате общая тренировочная нагрузка должна повышаться без причинения спортсмену большого дискомфорта.

Наиболее простым способом работы с анатомической адаптацией является круговая тренировка, в основном благодаря тому, что при использовании данной методики обеспечивается организованная структура тренировочного процесса и чередование групп мышц. Круговая тренировка может использоваться не только для развития силовой базы для последующих этапов тренировок, но также для развития неспецифической кардиореспираторной выносливости за счет комбинации развития силы и тренировки выносливости.

По мнению некоторых авторов, сочетание развития аэробной выносливости и силовой тренировки во время проведения одного и того же этапа может серьезно снизить уровень максимальной силы и мощности. Данные авторы утверждают, что силовые тренировки несовместимы с аэробными для видов спорта на длинные дистанции, поскольку быстросокращающиеся волокна могут привыкнуть работать как медленносокращающиеся волокна. При проведении исследований проводилась научная оценка теории, в соответствии с которой сочетание долгосрочной медленной аэробной деятельности (продолжительностью один час и более) и тренировки максимальной силы и гипертрофии в один и тот же день оказывает отрицательное влияние на адаптацию в скоростно-силовых видах спорта, в частности, страдает краткосрочная адаптация.

Тем не менее спортсмены, занимающиеся видами спорта, для которых сила и аэробная выносливость одинаково важны (например, футбол, академическая гребля, гребля на байдарках и каноэ, лыжные гонки), не имеют иного выхода, кроме как одновременно развивать оба элемента во время подготовительного этапа. Кроме того, основным аргументом, выдвигаемым против данного комбинированного подхода, является меньшая продолжительность, составляющая всего лишь несколько недель, в то время как тренировка является долгосрочным процессом. Произошла ли адаптация к такой тренировке в полной мере? Результаты некоторых исследований свидетельствуют об обратном: между тренировками силы и выносливости, выполняемыми одновременно (см. главу 1), существует определенная совместимость. Фактически, как показано на примерах ниже, тип тренировки выносливости, предлагаемый в данной книге для этапа анатомической адаптации, существенно отличается от продолжительной и медленной деятельности.

Круговая тренировка была впервые предложена Морганом и Адамсоном (1959) из Лидского университета в качестве методики развития общей физической подготовки. Изначально круговая тренировка предполагала наличие нескольких тренажеров, расположенных в виде круга (отсюда и название *круговая тренировка*) для того, чтобы спортсмен задействовал разные группы мышц, переходя от одного тренажера к другому. По мере роста популярности круговой тренировки авторы начали корректировать данную методику.

В круговой тренировке может использоваться большое разнообразие методик – работа с собственным весом, амортизаторами, гимнастическими мячами, легкими снарядами, гантелями, штангой и тренажерами. Круг может быть коротким (от 6 до 9 упражнений), средним (от 10 до 12 упражнений) или длинным (от 13 до 15 упражнений) и может повторяться определенное количество раз в зависимости от количества используемых упражнений: чем больше упражнений, тем меньше круговых повторений. Количество кругов не должно быть больше двух для длинного круга и не больше четырех для короткого круга. Количество повторений на одном тренажере изначально должно быть большим (например, 20) и постепенно уменьшаться (например, до 8–10). Меньшее количество повторений (5 или 6) может использоваться при выполнении основных упражнений, изначально предусматривающих очень большой резерв, который постепенно снижается.

При определении количества повторений на тренажере, количества круговых повторений, а также нагрузки тренеру следует принимать во внимание работоспособность и уровень физической подготовки спортсмена. Общая нагрузка на этапе анатомической адаптации не должна быть настолько высокой, чтобы спортсмен чувствовал боль или сильный дискомфорт. Спортсмены сами должны определять объем выполняемой работы.

Круговая тренировка является полезной, но не волшебной методикой развития силовой базы на этапе анатомической адаптации. Иные методики тренировки (например, подходы с прыжками, как показано в главе 8) также могут быть полезными, если при их использовании происходит чередование групп мышц.

Как показано на примерах ниже, методология тренировок, используемая на этапе анатомической адаптации, должна быть адаптирована к физиологическому профилю вида спорта (например, скорость или мощность против выносливости), а также к потребностям спортсмена. Методология также должна быть направлена на развитие большинства мышц, используемых при занятии выбранным видом спорта. В частности, в соответствии с общей целью подготовительного этапа – и особенно целью анатомической адаптации – должен происходить отбор упражнений для развития мышц кора, а также главных движущих мышц.

Чередование групп мышц во время круговой тренировки способствует восстановлению спортсмена. Перерыв на отдых может составлять от 30 до 90 секунд между тренировками на тренажере и от одной до трех минут между кругами. При использовании круговой тренировки можно использовать разнообразные упражнения, поскольку в большинстве спортивных залов имеется множество приспособлений, снарядов и силовых тренажеров. За счет подобного разнообразия происходит постоянное развитие навыков спортсмена, а также поддерживается интерес спортсмена к тренировке.

Разработка программы для круговой тренировки

Круговая тренировка может использоваться с самой первой недели этапа анатомической адаптации. Тренер должен принимать в расчет оснащенность места тренировок. Порядок применения нагрузки определяется категорией и тренировочной базой спортсменов. Молодые спортсмены, имеющие небольшой опыт или совсем не имеющие опыта тренировок, должны начинать с упражнений, предполагающих работу с собственным весом или с небольшими нагрузками (с применением гимнастических мячей, небольших гантелей, пустых грифов). Со временем эти

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

спортсмены могут повысить нагрузку при работе с гимнастическими мячами, штангами и силовыми тренажерами. При этом во время данного этапа должны выбираться такие упражнения, которые задействуют большинство групп мышц вне зависимости от требований определенного вида спорта, иными словами, тренеру следует прибегнуть к разностороннему подходу. Тем не менее не следует пренебрегать развитием главных движущих мышц, так как их работа является залогом эффективного выполнения специфических движений.

Три варианта кругов, которые приведены на рисунке 11.1, – это не исчерпывающий список всех возможностей работы в спортивном зале. Предложенные варианты – стандартный набор для начинающих или молодых спортсменов. Для молодых спортсменов, не знакомых с круговой тренировкой, может потребоваться разделение кругов на два этапа. По мере адаптации спортсмен может постепенно добавлять упражнения, начиная с этапа 2 и до конца этапа 1, пока он не сможет выполнить все упражнения без остановки. Рекомендуется начать с двух групп по четыре упражнения, как показано на рисунке в разделе круг В; по мере адаптации спортсмена к программе следует добавить пятое упражнение в состав этапа 1 и так далее. При использовании данного подхода поддерживается мотивация спортсмена в достижении поставленной цели, а также происходит подготовка организма спортсмена к новым нагрузкам и уровню адаптации.

Спортсмены начального уровня должны сами определять количество повторений и выполнять их до момента возникновения легких неприятных ощущений или дискомфорта. *Легкие неприятные ощущения* можно списать на чувство напряжения. С другой стороны, *дискомфорт* сигнализирует о пороговой точке, при которой спортсмен поддерживает качественную технику работы, но должен прекратить выполнение упражнений из-за болевых ощущений.

<p>Круг А: вес тела</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приседания до параллели 2. Отжимания 3. Подъем туловища с подогнутыми коленями 4. Сгибание тазобедренного сустава на развитие квадрицепсов 5. Растягивание мышц спины 6. Подъем на носки 7. Стойка на локтях
<p>Круг В: вес тела (комбинация двух мини кругов)</p>	<p>Этап 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приседания до параллели 2. Отжимания (широкие) 3. Подъем туловища с подогнутыми коленями 4. Сгибание тазобедренного сустава на развитие квадрицепсов <p>Этап 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отжимания (узкие) 2. Растягивание мышц спины 3. Подъем на носки 4. Передняя стойка на локтях
<p>Круг С: гантели и гимнастические мячи</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приседания до параллели 2. Жим лежа на полу 3. Сгибание тазобедренного сустава на развитие квадрицепсов 4. Тяга штанги в наклоне 5. Подъем на носки 6. Армейский жим 7. Вертикальная тяга 8. Бросок гимнастического мяча вперед 9. Приседания с выпрыгиванием 10. Бросок гимнастического мяча через голову 11. Подъем туловища с подогнутыми коленями 12. Стойка на локтях

Рис. 11.1. Пример программ круговой тренировки

Этап 1: анатомическая адаптация

В таблице 11.1 показан порядок планирования программы круговой тренировки, включая продолжительность, количество тренировочных сессий в неделю и иные параметры, как для спортсменов-новичков, так и для опытных спортсменов. Как можно убедиться из таблицы, параметры для опытных спортсменов и спортсменов-новичков существенно отличаются. Например, новичку рекомендуется более продолжительный этап анатомической адаптации, поскольку такому спортсмену требуется больше времени на адаптацию и закладывание качественной силовой базы на будущее. С другой стороны, продолжительность данного этапа, превышающая четыре недели, не сыграет существенной роли для опытных спортсменов.

Подобные различия относятся и к количеству тренажеров на круг. Поскольку спортсменам-новичкам необходимо задействовать как можно больше групп мышц, они работают на большем количестве тренажеров, то есть круги включают большее количество упражнений. В то же время опытные спортсмены могут уменьшить количество используемых тренажеров и сконцентрироваться на упражнениях, направленных на развитие главных движущих мышц, компенсацию или развитие мышц кора. Круги опытных спортсменов обычно короче, но повторяются чаще.

Повышение нагрузки и энергозатратности круга должно осуществляться постепенно и индивидуально. Пример на рисунке 11.2 показывает, что для новичка и опытного спортсмена

Таблица 11.1. Параметры круговой тренировки

Параметр тренировки	Спортсмен-новичок	Опытный спортсмен
Продолжительность анатомической адаптации	6–10 недель	2–4 недели
Нагрузка (если применяется)	от 20 повторений до 8 на протяжении всего этапа	от 12–15 повторений до 8 на протяжении всего этапа
Резерв	1 или 2 повторения без полного утомления	1 повторение без полного утомления или с полным утомлением
Количество тренажеров за круг	10–15	6–9
Количество кругов за тренировочную сессию	2 или 3*	3 или 4*
Общая продолжительность круговой тренировки	35–60 минут	40–60 минут
Перерыв на отдых между упражнениями	30–90 секунд	30–120 секунд
Перерыв на отдых между кругами	2–3 минуты	1–2 минуты
Частота в неделю	2 или 3	3 или 4

* Больше число для меньшего количества тренажеров; меньше – для большего количества тренажеров

Спортсмен-новичок (выполняющий повторения до появления чувства легкого дискомфорта)	20 повторений 2 круга	15 повторений 3 круга	12 повторений 2 круга	15 повторений 2 круга	12 повторений 3 круга	10 повторений 2 круга
Опытный спортсмен (выполняющий повторения до появления чувства дискомфорта)	15 повторений 2 круга	12 повторений 3 круга	12 повторений 2 круга	10 повторений 3 круга	8 повторений 3 круга	8 повторений 2 круга
Микроцикл	1	2	3	4	5	6

Рис. 11.2. Предлагаемая модель повышения нагрузки при выполнении силовой тренировки для новичка и опытного спортсмена

отличается как нагрузка, так и модель ее повышения. Безусловно, при снижении количества повторений нагрузка увеличивается, а также происходит изменение нагрузки от цикла к циклу. При работе с упражнениями, выполняемыми против сопротивления, для новичков используется низкая нагрузка, а для опытных спортсменов – чуть более высокая нагрузка.

Стандартная программа тренировок на этапе анатомической адаптации

Круговая тренировка не является единственным способом проведения силовых тренировок на этапе анатомической адаптации. Фактически можно также использовать стандартную горизонтальную программу силовых тренировок. Горизонтальный подход подразумевает выполнение всех планируемых разминочных и рабочих подходов одного упражнения перед тем, как перейти к следующему упражнению программы. В случае соблюдения всех методологических характеристик этапа анатомической адаптации (таких как работа с большим количеством упражнений на ранней стадии, короткие перерывы на отдых, большое количество повторений в составе подхода, а также переход к меньшему количеству упражнений и более высоким нагрузкам в рамках этапа) горизонтальный подход является таким же действенным методом, как и круговая тренировка, и лучше подходит для спортсменов среднего и высокого уровня.

В нижеуказанном списке приведен план стандартной программы тренировок на этапе анатомической адаптации, включающий в себя продолжительность, частоту тренировочных сессий в неделю, а также иные параметры, имеющие значение для спортсменов среднего и высокого уровня.

Параметры стандартной тренировки

Продолжительность (анатомической адаптации): от 2 до 4 недель

Нагрузка: от 12–20 повторений до 6–8 повторений на протяжении всего этапа

Резерв: 1 повторение без работы до отказа или работа до отказа

Количество упражнений: от 6 до 8

Количество подходов: от 2 до 4

Общее время тренировочной сессии: от 40 до 60 минут

Перерывы на отдых между упражнениями: от 30 до 120 секунд

Частота тренировок в неделю: 3 или 4

На рисунках 11.3–11.7 показана стандартная круговая тренировка для различных видов спорта для этапа анатомической адаптации продолжительностью от четырех до семи недель. При выполнении семинедельного цикла у спортсмена появляется больше времени на построение надежной силовой базы, при этом он также получает все преимущества продолжительной и качественной адаптации. Данные программы должны подстраиваться под категорию и способности спортсменов.

Ближе к концу этапа анатомической адаптации достигнутый уровень нагрузки позволяет спортсменам немедленно перейти к этапу максимальной силы, как показано на рисунке 11.3. Данный подход может использоваться для всех категорий спортсменов, за исключением тех, кому требуется большая мышечная масса, например, участников метательных дисциплин и лайнменов в американском футболе. Для данных категорий спортсменов между этапами анатомической

Этап 1: анатомическая адаптация

Упражнение	НЕДЕЛЯ						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Жим ногами	2x15	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	2x6
2. Жим от груди	2x15	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	2x6
3. Мертвая тяга гантелей на прямых ногах	2x15	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	2x6
4. Армейский жим	2x15	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	2x6
5. Сгибание ног	2x12	3x10	3x8	2x8	3x8	3x6	2x5
6. Вертикальная тяга	2x15	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	2x6
7. Подъем на носки	2x15	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	2x6
8. Подъем туловища с подогнутыми коленями	2x12	3x12	3x15	2x15	3x18	3x20	2x20
МОДЕЛЬ НАГРУЗКИ							
		Высокая			Высокая		
	Средняя			Средняя			
Низкая			Низкая				Низкая

Рис. 11.3. Пример стандартной программы силовых тренировок для этапа анатомической адаптации

Упражнение	НЕДЕЛЯ				Перерыв на отдых
	1	2	3	4	
1. Прыжки через скакалку	3 мин.	2x3 мин.	4x2 мин.	2x2 мин.	30 сек.
2. Приседания	2x10	3x8	3x6	2x5	2 мин.
3. Жим в положении лежа на скамье	2x10	3x8	3x6	2x5	2 мин.
4. Гиперэкстензия спины	2x15	3x12	3x10	2x8	2 мин.
5. Фронтальная тяга на высоком блоке	2x10	3x8	3x6	2x5	2 мин.
6. Подъем на носки	2x15	3x12	3x10	2x8	1 мин.
7. Качание мышц брюшного пресса	2x15	3x20	3x30	2x30	1 мин.
8. Сгибание туловища в сторону (для каждой стороны)	2x10	3x8	3x6	2x5	1 мин.
9. Бросок гимнастического мяча от груди (4 кг.)	2x8	3x8	3x10	2x8	1 мин.
10. Плиометрические упражнения при низкой нагрузке	2x10	3x10	3x12	2x12	1 мин.
МОДЕЛЬ НАГРУЗКИ					
		Высокая			
	Средняя				
Низкая				Низкая	

Рис. 11.4. Предлагаемый пример стандартной программы тренировок для видов спорта с непродолжительным подготовительным этапом

Во время кардиотренировки добавляются прыжки со скакалкой.

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Упражнение	НЕДЕЛЯ							Перерыв на отдых
	1	2	3	4	5	6	7	
1. Кардионагрузка	10 мин.	10 мин.	2x5 мин.	2x5 мин.	3x3 мин.	4x2 мин.	2x2 мин.	1 мин.
2. Приседания на одной ноге	2x15	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	2x6	2 мин.
3. Жим гантелей	2x15	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	2x6	1 мин.
4. Сгибание одной ноги	2x12	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	2x5	2 мин.
5. Тяга гантелей	2x15	3x15	3x12	2x12	3x10	3x8	2x8	1 мин.
6. Подъем на носки	2x15	3x15	3x12	2x12	3x10	3x8	2x8	1 мин.
7. Качание мышц брюшного пресса	2x20	3x20	3x25	2x20	3x25	3x30	2x25	1 мин.
8. Бросок гимнастического мяча назад (4 кг.)	2x6	3x8	3x10	2x8	3x10	3x10	2x8	2 мин.
9. Плиометрические упражнения низкой нагрузки	2x8	3x10	3x12	2x10	3x12	3x12	2x10	1 мин.
10. Бросок гимнастического мяча в сторону (10 кг.)	2x6	3x8	3x10	2x8	3x10	3x10	2x8	1 мин.
11. Кардионагрузка	5 мин.	7 мин.	7 мин.	2x5 мин.	3x3 мин.	3x3 мин.	2x2 мин.	1 мин.
МОДЕЛЬ НАГРУЗКИ								
		Высокая			Высокая			
	Сред- няя			Сред- няя				
Низкая			Низкая			Низкая		

Рис. 11.5. Предлагаемый пример стандартной программы тренировок для командных видов спорта, в которых важную роль играет кардиореспираторная выносливость.

В данном примере кардионагрузка может иметь различные варианты (например, бег, использование степпера, езда на велосипедном эргометре).

Упражнение	Время выполнения	ПОВТОРЕНИЯ					
		Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4	Неделя 5	Неделя 6
1. Жим одной ногой	3.0.1	20	15	12	10	8	6
2. Жим гантелей	3.0.1	20	15	12	10	8	6
3. Мостик на одной ноге	3.0.1	20	15	12	10	8	6
4. Тяга гантелей	3.0.1	20	15	12	10	8	6
5. Становая тяга на одной полусогнутой ноге	3.0.1	20	15	12	10	8	6
6. Жим гантелей	3.0.1	20	15	12	10	8	6
7. Подъем на носки в положении стоя	3.0.1	20	15	12	10	8	6
8. Вертикальная тяга	3.0.1	20	15	12	10	8	6
9. Подъем туловища с подогнутыми коленями	3.0.1	20	15	12	10	8	6
10. Передняя стойка на локтях	—	45 сек.	60 сек.	75 сек.	75 сек.	90 сек.	60 сек. с весом
Количество кругов		2	3	2	2	3	2
Перерыв на отдых между упражнениями		1 мин.					
Перерыв на отдых между кругами		2 мин.		без перерыва	2 мин.		без перерыва
Продолжительность тренировки (примерная)		50 мин.	65 мин.	40 мин.	35 мин.	50 мин.	30 мин.
МОДЕЛЬ НАГРУЗКИ							
		Высокая					Высокая
	Средняя			Средняя			
			Низкая		Низкая		

Рис. 11.6. Предлагаемый пример программы круговой тренировки для командных видов спорта

Этап 1: анатомическая адаптация

Упражнение	НЕДЕЛЯ							Перерыв на отдых
	1	2	3	4	5	6	7	
1. Выпады в сторону или по диагонали (на каждую сторону)	2x15	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	2x6	2 мин.
2. Сведение рук в кроссовере	2x15	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	2x6	1–2 мин.
3. Растягивание мышц спины	2x15	3x15	3x12	2x12	3x10	3x8	2x8	1–2 мин.
4. Фронтальная тяга на высоком блоке	2x15	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	2x6	2 мин.
5. Поворот руками с гантелями наружу	2x15	3x15	3x12	2x12	3x10	3x8	2x8	1 мин.
6. Подъем на носки	2x15	3x15	3x12	2x12	3x10	3x8	2x8	1–2 мин.
7. Подъем туловища с подогнутыми коленями	2x20	3x20	3x25	2x20	3x25	3x30	2x25	2 мин.
8. Радуга (на каждую сторону)	2x20	3x20	3x25	2x20	3x25	3x30	2x25	1–2 мин.
9. Бросок силового мяча в сторону (10 кг)	2x6	3x8	3x10	2x8	3x10	3x10	2x8	1–2 мин.
10. Плиометрические упражнения низкой нагрузки	2x8	3x10	3x12	2x10	3x12	3x12	2x10	2–3 мин.
МОДЕЛЬ НАГРУЗКИ								
			Высокая			Высокая		
		Средняя			Средняя			
Низкая					Низкая			

Рис. 11.7. Предлагаемый пример стандартной программы тренировок для бейсбола, софтбола и видов спорта, в которых применяются ракетки

адаптации и максимальной силы должен быть запланирован этап гипертрофии. На рисунке 11.4 показана четырехнедельная программа анатомической адаптации, подходящая для спортсменов, которые проходят короткий подготовительный этап, в особенности для ракеточных и командных видов спорта, предусматривающих три или четыре выхода на пик формы в году. Ввиду небольшой продолжительности этапа анатомической адаптации тренировочная нагрузка повышается очень быстро для того, чтобы подготовить спортсмена к этапу максимальной силы. Для данных видов спорта менее актуальна проблема детренированности, поскольку продолжительность переходного этапа меньше по сравнению с большей частью иных видов спорта (см. рисунок 11.4). На рисунке 11.5 представлена стандартная программа силовых тренировок для командных видов спорта, в которых важным элементом является выносливость; на самом деле кардионагрузка предусмотрена как в начале, так и в конце силовой тренировки. На рисунке 11.6 показана программа круговой тренировки с большим количеством односторонних упражнений на развитие нижней части тела спортсменов, участвующих в таких видах спорта, как футбол, баскетбол, регби, лакросс, водное поло и хоккей. На рисунке 11.7 показана стандартная тренировка для игроков в бейсбол и софтбол, а также для ракеточных видов спорта. Для обеспечения максимальной адаптации к данным видам спорта на ранней стадии этапа анатомической адаптации вводятся специальные упражнения на вращение туловища и тазобедренного сустава, в частности, мельница, вращение туловища в наклоне и броски набивных мячей в сторону.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ТРАВМ НА ЭТАПЕ АНАТОМИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ

Травмы, полученные во время тренировок, отрицательно сказываются на будущем многих спортсменов. Например, только в 2000 году в США у футболистов было зарегистрировано около 150 000 травм. Кроме того, наиболее травмоопасными являются те виды спорта, которые более всего привлекают молодых спортсменов. Но есть и хорошие новости: большинство травм можно предотвратить за счет внедрения силовых тренировок, направленных на предупреждение травм. По этой причине очень важно никогда не прекращать учиться, в особенности тренерам, которые работают с молодыми спортсменами. Для указанной категории спортсменов силовые упражнения, основанные на работе с собственным весом, должны занимать равноценную долю в составе тренировочной программы наряду с развитием технико-тактических навыков выбранного вида спорта.

К сожалению, в большинстве программ тренировок молодых спортсменов слишком переоценивается процесс укрепления мышц, а профилактике травм уделяется недостаточное внимание. В частности, в программах зачастую не предусмотрено укрепление связок и сухожилий с целью предупреждения травм просто потому, что в составе самих программ отсутствует этап анатомической адаптации. В таких случаях в результате неправильной периодизации развития силы и начала тренировок с напряженного этапа гипертрофии существует повышенная вероятность получить травму. Еще одна причина необходимости включения адаптации соединительных тканей в состав каждой программы тренировок состоит в том, что целостность сухожильно-связочного аппарата может стать ограничивающим фактором результативности для многих спортсменов, в особенности обладающих поверхностной базой силовых тренировок.

Тренерам следует помнить о том, что, в отличие от адаптации мышечных тканей, которая занимает всего несколько дней, адаптация соединительных тканей (сухожилия и связки) зачастую занимает несколько недель (McDonagh и Davies, 1984). Именно в связи с указанным временным требованием для большинства спортсменов предлагается более продолжительный этап анатомической адаптации. Объектом тренировок на этапе анатомической адаптации должно стать не только развитие мышц, но также (что еще более важно) постепенное укрепление соединительных тканей с целью предупреждения травм. Понимание этого помогает тренерам на этапе максимальной силы, когда нагрузка становится серьезной даже для опытных спортсменов.

Еще один важный момент с точки зрения предотвращения травм – выбор подходящих упражнений на гибкость, которые должны в обязательном порядке выполняться как в начале разминки, так и в конце заминки. В качестве одной из составляющих тренировки голеностопного сустава может быть укрепление ахиллова сухожилия за счет растяжки (в частности, за счет дорсифлексии – подтягивание пальцев ноги к берцовой кости).

Наконец, вопреки широко распространенному мнению тренеров и физиотерапевтов, спортсменам не следует выполнять круговые движения коленями (колени должны в основном работать в сагиттальной плоскости). Кроме того, за последние годы вертебологи заявляют о необходимости избегать упражнений на развитие подвижности поясничного отдела позвоночника, особенно таких, при выполнении которых происходит сгибание или вращение, с целью предупреждения повреждения межпозвоночных дисков.

12

Этап 2: гипертрофия

Многие считают, что чем крупнее человек, тем больше его сила, но это не всегда так. Например, тяжелоатлет может поднять бóльший вес по сравнению с более массивным бодибилдером. По этой причине спортсменам следует стремиться к увеличению массы нежировых тканей тела, которые имеют функциональную направленность для выбранного вида спорта, а небольшая степень гипертрофии способствует увеличению выражения силы, в особенности для волокон быстро сокращающихся мышц.

В соответствии с обозначенными выше разграничениями между гипертрофией для бодибилдинга и спортивной гипертрофией существуют значительные отличия. При развитии гипертрофии для бодибилдинга спортсмен обычно использует нагрузку в размере 60–80 процентов повторного максимума для выполнения подхода, состоящего из 8–15 повторений, осуществляемых до отказа. Тем не менее некоторые бодибилдеры связывают свои успешные выступления с использованием меньшего количества повторений и большей нагрузки сверх уровня отказа, при этом речь идет о форсированных и негативных повторениях, в то время как остальные бодибилдеры придерживаются методики выполнения максимально возможного количества повторений (обычно до 20). Учитывая, что обе указанные категории бодибилдеров отличаются выдающейся формой и обладают примерно равным числом побед и рекордов, можно сделать вывод о том, что не только тренировка оказывает влияние на развитие спортсменов.

В любом случае, тренерам и спортсменам, занимающимся иными видами спорта, следует помнить, что целью бодибилдинга является не результативность, а оптимальная симметрия и максимальная мышечная масса. Однако для многих видов спорта, отличающихся более функциональными приоритетами, эстетическая симметрия телосложения не имеет никакого значения. Несмотря на то, что бодибилдеры наращивают мышечную массу тела, функциональность данной мышечной массы очень спорная, в то время как для иных видов спорта целью тренировок является как раз-таки функциональность, т.е. повышение результативности спортсмена.

Специфическая спортивная гипертрофия

Тренировка гипертрофии необходима спортсменам, результативность которых повышается за счет увеличения мышечного объема. В качестве отдельных примеров можно привести лайнменов в американском футболе, толкателей ядра и метателей диска (подробная модель периодизации развития силы для определенного вида спорта приведена в главе 10).



© ANDRIAN DENNIS / AFP / Getty Images

Спринтеру Киму Коллинзу, серебряному призеру чемпионата мира по легкой атлетике в закрытых помещениях в беге на 60 метров и обладателю золотой медали чемпионата мира по легкой атлетике на открытом воздухе в беге на 100 метров 2003 года, не потребовалась огромная мускулатура для того, чтобы встать в один ряд с самыми быстрыми людьми планеты.

Спортсмены достигают увеличения размеров мышц за счет применения специфических методик тренировок. Иными словами, в то время как целью бодибилдинга является увеличение мускулатуры всего тела, спортивная тренировка гипертрофии в основном заключается в увеличении размера отдельных главных движущих мышц, не забывая о нервной составляющей выражения силы.

Развитие данного вида гипертрофии – специфической гипертрофии – обеспечивается за счет использования методик, отличных от тех, которые применяются в бодибилдинге. В частности, во время тренировки специфической гипертрофии требуется использование высоких нагрузок с минимальным перерывом на отдых и большим количеством подходов для того, чтобы увеличить плотность (толщину) главных движущих мышц и содержание белка в данных мышцах. Соответственно, спортивная тренировка гипертрофии является продолжительным процессом, поскольку основой для роста мышц является увеличение силы.

Для того чтобы упростить тренировку гипертрофии, авторы предлагают разбить тренировочный процесс на две стадии: гипертрофия I и гипертрофия II. Во время гипертрофии I используются различные методики бодибилдинга с целью оптимизации утомления и роста мышц, в то время как гипертрофия II относится к развитию специфической гипертрофии. Поскольку гипертрофия II ранее уже рассматривалась в данной главе и в главе 10, в данном разделе будет представлено подробное пояснение методик гипертрофии I.

При включении методик гипертрофии I в состав программы тренировок спортсменам и тренерам следует соблюдать особую осторожность. В частности, следует принимать во внимание физическую зрелость спортсмена и временные рамки по отношению к годовой программе тренировок. На начальной стадии подготовительного этапа методики гипертрофии I очень полезны

для стимуляции максимального увеличения массы нежировых тканей тела. Однако в конце подготовительного сезона следует внедрять более специфическую методику гипертрофии II. Вне зависимости от методики развития гипертрофии, используемой во время тренировок, в составе большинства программ должны присутствовать многосуставные упражнения, такие как приседания, жим ногами, жим лежа на скамье, тяга в наклоне, подтягивания, вертикальные отжимания и упражнения на развитие мышц туловища с целью стимуляции гормональной реакции, роста мышц и укрепления главных движущих мышц в составе комплексной кинетической цепочки, по аналогии со спортивной деятельностью. При этом количество изолирующих упражнений должно быть минимальным.

Продолжительность этапа гипертрофии может составлять от шести до восьми недель в зависимости от потребностей спортсмена и требований вида спорта или соревнования. Следует помнить, что, если методики гипертрофии I и гипертрофии II используются одновременно, гипертрофия I должна использоваться на ранней стадии подготовительного этапа. Общая продолжительность подготовительного этапа также играет важную роль, поскольку, чем продолжительнее данный этап, тем больше спортсмен работает над развитием гипертрофии и максимальной силы.

Окончание этапа гипертрофии не означает, что спортсмен, которому требуется нарастить мышечную массу, должен прекратить тренировки. Как показано в примере для лайнмена на рисунке 12.1, тренировки на развитие гипертрофии могут продолжаться и на этапе развития максимальной силы. В зависимости от потребностей спортсмена соотношение между тренировкой максимальной силы и тренировкой гипертрофии может быть представлено как три к одному, два к одному или даже один к одному. Тем не менее на этапе поддержки только некоторые спортсмены, такие как толкатели ядра и лайнмены в американском футболе, должны продолжать тренировку гипертрофии, при этом такие тренировки должны осуществляться только в течение первой половины данного этапа. По мере приближения основных соревнований приоритетными направлениями работы должны становиться мощность и максимальная сила.

Подготовительный этап				Соревновательный этап
3 AA	6 Гип.: 3 или 4 сессии	6 МС: 2 или 3 сессии Гип.: 1 или 2 сессии	5 Конв. в М: 2 сессии МС: 1 сессия Гип: 1 сессия	Подд.: М, МС, гип.

Условные обозначения: AA – анатомическая адаптация, конв. – конверсия, гип. – гипертрофия, подд. – поддержка, МС – максимальная сила и М – мощность.

Рис. 12.1. Предлагаемые пропорции тренировки гипертрофии, максимальной силы и мощности для лайнмена в американском футболе.

Разработка программы для тренировки специфической гипертрофии

После того как на этапе анатомической адаптации произойдет подготовка соединительных тканей (сухожилий и связок), спортсмен может переходить к этапу гипертрофии, который начинается с проверки на повторный максимум. В данном случае проверка на повторный максимум может проводиться в конце последнего (разгрузочного) микроцикла этапа анатомической адаптации. Спортсмены могут начинать с нагрузки 60 процентов или с любого уровня нагрузки, при котором возможно выполнение 12 повторений. Затем нагрузка повышается от микроцикла к микроциклу до момента, пока она достигнет того уровня, при котором спортсмен сможет выполнить только 6 повторений. Параметры тренировки на этапе гипертрофии приведены в таблице 12.1.

Таблица 12.1. Параметры тренировки на этапе гипертрофии

Продолжительность этапа гипертрофии:	от 6 до 8 недель
Нагрузка:	60–80% повторного максимума
Количество упражнений:	От 6 до 9
Количество повторений в составе подхода:	Изначально 12 с уменьшением до 6
Количество подходов за сессию:	10–12 (сплит-программа*) или 18–24 (для всего тела)
Перерыв на отдых:	От 2 до 5 минут
Скорость выполнения:	Медленная эксцентрическая фаза (3–5 секунд), по возможности пауза между эксцентрической и концентрической фазами (1–5 секунд) и быстрая концентрическая фаза (1 секунда и менее, взрывное движение)
Частота тренировок в неделю:	2–4

* Упражнения на развитие нижней и верхней части тела должны выполняться в разные дни. Стандартная разбивка упражнений на этапе гипертрофии следующая: понедельник – нижняя часть тела, вторник – верхняя часть тела, среда – отдых, четверг – нижняя часть тела, пятница – верхняя часть тела, суббота, воскресенье – отдых.

Для извлечения максимальной пользы от тренировок спортсмен должен выполнять наибольшее количество повторений за подход, то есть достигнуть такой степени утомления, при которой он не может больше выполнить ни одного повторения даже при максимальных усилиях. Если спортсмен не выполняет каждый подход до отказа, он не достигает необходимого уровня гипертрофии мышц, поскольку первые повторения не обеспечивают достаточного воздействия на мышцы для увеличения их массы. Ключевым элементом тренировки гипертрофии является не только полное истощение сил спортсмена при выполнении каждого подхода, но также кумулятивный эффект утомления от выполнения всех подходов. Данный кумулятивный эффект утомления стимулирует химические реакции и метаболизм белка, необходимые для оптимальной гипертрофии мышц.

Упражнения на развитие гипертрофии обычно выполняются на умеренной или средней скорости с целью максимизации времени нахождения мышц под напряжением. Между тем спортсменам, участвующим в скоростно-силовых видах спорта, настоятельно рекомендуется не выполнять медленные концентрические сокращения, в особенности если продолжительность этапа гипертрофии превышает шесть недель. Это связано с тем, что нервно-мышечная система адаптируется к медленному выполнению упражнений и, соответственно, не осуществляет стимуляцию волокон быстросокращающихся мышц, которая является важным элементом результативности для скоростно-силовых видов спорта.

По сравнению с бодибилдингом, тренировки спортивной гипертрофии включают в себя меньшее количество упражнений, концентрирующихся, в основном, на главных движущихся мышцах, а не на всех группах мышц. Преимущество данного подхода заключается в том, что в составе одного упражнения выполняется большее количество подходов (от трех до шести или даже восьми), в результате чего лучше стимулируется гипертрофия главных движущих мышц.

В зависимости от микроцикла продолжительность перерывов на отдых между подходами может составлять от двух до пяти минут. Чем ближе переход к этапу максимальной силы, тем более продолжительным должен быть перерыв на отдых между подходами. Например, если этап гипертрофии продолжается от шести до восьми недель, первые три (или четыре) недели можно использовать для стимулирования максимального увеличения гипертрофии за счет использования коротких перерывов на отдых (от 60 до 90 секунд между подходами), а во время последних трех или четырех недель продолжительность перерывов на отдых может быть увеличена.

РАЗНООБРАЗИЕ МЕТОДИК ТРЕНИРОВКИ ГИПЕРТРОФИИ

Основные факторы, отвечающие за развитие гипертрофии, до конца не изучены, но, по мнению ученых, увеличение размера мышц в основном происходит за счет: 1) механического напряжения мышечных волокон (Owino и др., 2001; Goldspink, 2005; Ahtianen и др., 2001; Lui и др., 2008; Hameed и др., 2008; Roschel и др., 2011; Goldspink, 2012; Schoenfeld, 2012), которое в большей степени определяется нагрузкой, общим временем нахождения мышц под нагрузкой, в особенности во время эксцентрической фазы, и общим объемом тренировки, выраженном в количестве повторений; 2) метаболического напряжения (Sjogaard, 1985; Febbraio и Pedersen, 2005; Hornberger и др., 2006), которое в основном определяется продолжительностью подхода, в большей степени соответствующей области анаэробной лактатной энергетической системы (от 30 до 60 секунд), и, опять же, общим объемом тренировки, выраженном в количестве повторений. Поскольку результативность развития гипертрофии мышц зависит от выполнения подхода до концентрического отказа, было разработано несколько вариантов оригинальных методик бодибилдинга. Большинство данных методик преследует одну и ту же цель: по достижении физического истощения следует выполнить хотя бы еще несколько повторений, прилагая при этом максимальные усилия. Ожидаемым результатом является рост мышц или ускорение гипертрофии. Из всего количества вариантов методик (их более 20) ниже представлены наиболее распространенные.

- *Сплит-программа* – спортсмены выполняют два или три упражнения на группу мышц. Поскольку спортсмены работают с каждой мышцей тела, для завершения всей программы им потребуется провести в тренажерном зале более двух часов. Даже если у спортсмена хватит энергии для такой работы, физиологическая реакция на такую тяжелую деятельность не будет способствовать максимизации гипертрофии. Решение состоит в разделении общего объема работы на части и работе с одной частью тела в определенный день – отсюда и название «сплит-программа» (*split – разбивать, разделять*). Данный подход означает, что даже если спортсмен тренируется четыре раза в неделю, каждая определенная группа мышц задействуется только два раза в неделю.
- *Форсированные повторения* – при выполнении подхода до концентрического отказа спортсмен прибегает к помощи партнера для выполнения еще одного или двух дополнительных повторений.
- *Отдых-пауза* – при выполнении подхода спортсмен достигает концентрического отказа, отдыхает всего 10–20 секунд, после чего вновь приступает к работе до концентрического отказа (обычно отказ происходит после одного-трех повторений). В результате использования данной методики увеличивается продолжительность подхода и усиливается развитие гипертрофии.
- *Дроп-сет* – при выполнении подхода спортсмен достигает концентрического отказа, после чего быстро снижает нагрузку на 5–10 процентов (в зависимости от ожидаемого количества повторений, выполняемых спортсменом, или с учетом дроп-сетов, запланированных для выполнения впоследствии), возобновляет работу и выполняет подход до концентрического отказа. В результате использования данной методики также увеличивается продолжительность подхода и усиливается развитие гипертрофии.

Первоначальный уровень нагрузки при использовании отдых-паузы и дроп-сетов может быть выше, чем в стандартных программах бодибилдинга, поскольку продолжительность подхода увеличивается из-за микропауз (при использовании отдых-паузы) или небольшого снижения нагрузки (при использовании дроп-сетов). Благодаря такому подходу указанные методики оказываются наиболее эффективными для развития мышечной гипертрофии спортсменов, поскольку увеличивается время нахождения волокон быстро сокращающихся мышц под нагрузкой при выполнении подхода. В книгах и журналах, посвященных бодибилдингу, зачастую упоминаются другие методики, некоторые из которых преподносятся как чудодейственные. Однако тренеры и спортсмены должны быть очень осторожны, им следует научиться видеть тонкую грань между рекламой и реальностью.

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

В конце тренировочной сессии спортсмен должен выполнить растяжку мышц, которые подвергались нагрузке. В результате выполнения большого количества сокращений мышцы становятся короче, что приводит к ограничению объема движения мышц и снижению скорости сокращения, что в свою очередь оказывает влияние на расположение суставов и общее положение тела, а также неврално облегчает работу мышц-агонистов и блокирует работу мышц-антагонистов. Со временем это снижает общую работоспособность задействованных мышц. Кроме того, нерастянутые мышцы медленнее восстанавливаются, поскольку биохимический обмен веществ активно протекает только в случае нормальной биологической длины мышц. В результате данного обмена веществ в мышцы поступают питательные элементы и удаляются продукты обмена, за счет чего ускоряется восстановление между подходами и после тренировочных сессий.

На рисунке 12.2 показан пример восьминедельной программы, разработанной для борца тяжеловеса. Программа, предлагаемая в каждой ячейке, повторяется три раза в неделю. На рисунке 12.3 показан пример шестинедельной программы для волейболистки команды колледжа, между ростом и весом которой имеет место достаточно большой дисбаланс. На рисунке 12.4 показан пример шестинедельной программы для спортсмена, участвующего в скоростно-силовом виде спорта, который желает нарастить мышечную массу. Первые восемь упражнений для нижней части тела выполняются в дни с 1-го по 4-й, а последующие восемь упражнений для верхней

Упражнение	Время выполнения	НЕДЕЛЯ								Перерыв на отдых
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Мертвая тяга	3.1.1	2x12	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	3x5	2x5	2–3 мин. (недели 1–4)
Жим лежа на скамье	3.0.X	2x12	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	3x5	2x5	2–3 мин. (недели 1–4)
Приседания	3.2.X	2x12	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	3x5	2x5	2–3 мин. (недели 1–4)
Тяга к поясу сидя	3.0.X	2x12	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	3x5	2x5	2–3 мин. (недели 1–4)
Подъем бедер лежа	3.0.1	2x12	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	3x5	2x5	1–2 мин. (недели 1–4)
Жим лежа на полу	3.0.X	2x12	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	3x5	2x5	1–2 мин. (недели 1–4)
Наклоны со штангой на плечах	3.0.X	2x12	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	3x5	2x5	1–2 мин. (недели 1–4)
«Прогулка фермера» (вес с одной стороны; время в секундах)	—	30+30х 2 подх.	40+40х 2 подх.	50+50х 2 подх.	30+30х 2 подх.	40+40х 2 подх.	50+50х 2 подх.	60+60х 2 подх.	40+40х 2 подх.	1 мин.
МОДЕЛЬ НАГРУЗКИ										
				Высокая					Высокая	
		Средняя					Средняя			
Низкая					Низкая	Низкая				Низкая

Рис. 12.2. Пример программы тренировок для борца тяжелой весовой категории на этапе гипертрофии

Все подходы выполняются до отказа, соответственно, при выполнении второго подхода необходимо снижать нагрузку для того, чтобы выполнить требуемое количество повторений за подход.

Этап 2: гипертрофия

Упражнение	Время выполнения	НЕДЕЛЯ						Перерыв на отдых
		1	2	3	4	5	6	
Полуприсед	3.0.X	2x12	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	1–2 мин. (недели 1–4)
Жим гантелей в наклоне	3.0.X	2x12	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	1–2 мин. (недели 1–4)
Шагающие выпады с гантелями	3.0.1	2x20	2x15	2x12	1x12	3x10	3x8	1–2 мин. (недели 1–4)
Тяга на высоком блоке со средним хватом	3.0.X	2x12	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	1–2 мин. (недели 1–4)
Гиперэкстензия спины	3.0.X	2x12	2x12	2x10	1x10	2x8	2x6	1–2 мин. (недели 1–4)
Жим гантелей от плеча	3.0.X	2x12	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	1 мин.
Подъем на носки в положении стоя	3.0.1	2x12	2x12	3x10	2x10	2x8	2x6	1 мин.
Разгибание трицепса с гантелями	3.0.1	2x12	2x12	2x10	1x10	2x8	2x6	1 мин.
Поворот руками с гантелями наружу	3.0.2	2x12	2x12	2x10	1x10	2x8	2x6	1 мин.
Кранчи с весом	3.0.1	2x12	2x12	2x10	1x10	2x8	2x8	1 мин.
МОДЕЛЬ НАГРУЗКИ								
				Высокая			Высокая	
		Средняя			Средняя			
Низкая					Низкая			

Рис. 12.3. Пример программы тренировок для волейболистки из команды колледжа на этапе гипертрофии

Все подходы выполняются до отказа, соответственно, во время второго подхода необходимо снижать нагрузку для того, чтобы выполнить требуемое количество повторений за подход.

части тела выполняются в дни со 2-го по 5-й. На рисунке 12.5 показан пример программы развития гипертрофии, разработанной в формате «перескока подходов» с целью экономии времени. На рисунке 12.6 показан пример разбивки тренировочного процесса (на верхнюю и нижнюю части тела) при использовании методик интенсификации бодибилдинга с целью дальнейшего развития гипертрофии. В случае применения данной методики планируется выполнение меньшего количества подходов за тренировочную сессию, поскольку в таком случае оказывается слишком большая нагрузка как на мышцы, так и на центральную нервную систему. Как следует из нижеприведенных рисунков, количество повторений снижается от недели к неделе. Каждое снижение количества повторений совпадает с повышением нагрузки, таким образом, каждый подход выполняется до отказа. Ввиду остаточного утомления нагрузка для второго и третьего подхода может быть скорректирована в нижнюю сторону с целью выполнения соответствующего количества повторений за подход.

Даже если тренировочный процесс разбивается на части, тренировка бодибилдинга все равно очень утомительна: зачастую во время тренировочной сессии выполняется от 120 до 180 повторений. Подобная нагрузка на мышцы требует продолжительного восстановления. При выполнении

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Упражнение	Время выполнения	Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4	Неделя 5	Неделя 6	Перерыв на отдых
		Дни 1 и 4	Дни 1 и 4	Дни 1 и 4	Дни 1 и 4	Дни 1 и 4	Дни 1 и 4	
Приседания (день 1) или мертвая тяга (день 4)	3.2.0	2x8	3x8	3x6	2x6	3x5	4x5	2–3 мин. (недели 1–4)
Подъем бедер лежа	3.0.X	2x12	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	1–2 мин. (недели 1–4)
Гиперэкстензия спины	3.0.1	2x12	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	1–2 мин. (недели 1–4)
Сгибание ног	3.0.X	2x8	3x8	3x6	2x6	3x5	4x5	1–2 мин. (недели 1–4)
Подъем на носки в положении стоя	3.1.1	2x12	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	1 мин.
Кранчи с весом	3.0.1	2x12	3x12	3x12	2x10	3x8	3x6	1 мин.
Упражнение	Время выполнения	Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4	Неделя 5	Неделя 6	Перерыв на отдых
		Дни 2 и 5	Дни 2 и 5	Дни 2 и 5	Дни 2 и 5	Дни 2 и 5	Дни 2 и 5	
Жим лежа на скамье	3.0.X	2x12	3x8	3x10	2x10	3x8	3x6	2–3 мин. (недели 1–4)
Тяга на высоком блоке со средним хватом	3.0.X	2x12	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	2–3 мин. (недели 1–4)
Армейский жим	3.0.X	2x12	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	1–2 мин. (недели 1–4)
Подъем гантелей на бицепс	3.0.1	2x8	3x8	3x6	2x6	3x5	4x5	1 мин.
Французский жим	3.0.1	2x12	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	1 мин.
Подъем штанги одной рукой (лэндмайн) (повторения для левой и правой стороны)	—	12+12	14+14	16+16	14+14	16+16	18+18	1 мин.
«Прогулка фермера» (время в секундах, с левой и правой стороны)	—	30+30	40+40	50+50	40+40	50+50	60+60	1 мин.
МОДЕЛЬ НАГРУЗКИ								
			Высокая				Высокая	
			Средняя				Средняя	
Низкая					Низкая			

Рис. 12.4. Пример программы тренировок для хоккеиста на этапе гипертрофии

Все подходы выполняются до отказа, соответственно, во время второго подхода необходимо снизить нагрузку для того, чтобы выполнить требуемое количество повторений за подход.

Этап 2: гипертрофия

Посл-ть	Упражнение	Время выполнения	Перерыв на отдых	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	5 неделя	6 неделя
A1	Приседания	4.1.1	2 мин.	3x12	4x10	2x10	3x8	4x6	2x6
A2	Подъем бедер лежа	3.0.1	2 мин.	3x12	4x10	2x10	3x8	4x6	2x6
B1	Жим лежа на скамье	3.1.1	2 мин.	3x12	4x10	2x10	3x8	4x6	2x6
B2	Тяга штанги	3.0.1	2 мин.	3x12	4x10	2x10	3x8	4x6	2x6
C1	Мертвая тяга с полусогнутыми ногами	4.0.1	1 мин.	2x12	2x10	1x10	2x8	2x6	1x6
C2	Подъем на носки стоя	4.1.1	1 мин.	2x12	2x10	1x10	2x8	2x6	1x6
D1	Узкие вертикальные отжимания	3.0.1	1 мин.	2x12	2x10	1x10	2x8	2x6	1x6
D2	Подъем гантели на бицепс	3.0.1	1 мин.	2x12	2x10	1x10	2x8	2x6	1x6
E	Кранчи с весом	3.0.3	1 мин.	2x12	2x10	1x10	2x8	2x6	1x6
МОДЕЛЬ НАГРУЗКИ									
Высокая								Высокая	
		Средняя				Средняя			
		Низкая		Низкая					

* Формат «перескок подхода». Выполняется один подход упражнения A1, за которым следует перерыв на отдых. Выполняется один подход упражнения A2, за которым также следует перерыв на отдых, а после этого последовательность повторяется. Затем спортсмен переходит к следующей паре упражнений (B1 и B2) и так далее.

Рис. 12.5. Пример программы тренировок для шестинедельной тренировочной программы борца тяжелой весовой категории на этапе гипертрофии

Все подходы выполняются до отказа, соответственно, во время второго подхода необходимо снижать нагрузку для того, чтобы выполнить требуемое количество повторений за подход.

работы, характерной для тренировки бодибилдера, происходит существенный расход запасов АТФ-КФ и гликогена. Несмотря на то, что уровень АТФ-КФ восстанавливается быстро, на восстановление запасов гликогена в печени может уйти от 40 до 48 часов (если уровень утомления спортсмена высок). Поэтому не рекомендуется проводить тренировки до полного физического истощения спортсмена чаще двух раз за микроцикл для одних и тех же групп мышц (изменение интенсивности рассматривается в главе 9, посвященной планированию микроцикла)

Кто-то может сказать, что при разбивке тренировочного процесса спортсмены тренируют определенную группу мышц один раз в два дня, то есть между тренировочными сессиями остается 48 часов, которых достаточно для восстановления источников энергии. Однако, несмотря на то, что данное утверждение может быть справедливым для локальных запасов источников энергии в мышцах, оно не учитывает, что в случае исчерпания запасов гликогена в мышцах организм начинает потреблять запасы гликогена в печени. Если запас гликогена в печени потребляется ежедневно, то для восстановления уровня гликогена 24 часов может быть недостаточно, и данный дефицит может привести к перетренированности. Кроме того, при применении большинства методик, используемых бодибилдерами, таких как сплит-тренировки с разбивкой на четыре-пять дней или проведение двух занятий в день, нервная система спортсмена не восстанавливается и не происходит задействование волокон быстро сокращающихся мышц, которые играют важную роль в обеспечении результативности.

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Упражнение	Время выполнения	Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4	Неделя 5	Неделя 6	Перерыв на отдых
		Дни 1 и 4	Дни 1 и 4	Дни 1 и 4	Дни 1 и 4	Дни 1 и 4	Дни 1 и 4	
Жим ногами	3.2.1	2x8	2x8+д/с	2x6+д/с	2x8	3x5	4x5	2–3 мин. (недели 1–4)
Шагающие выпады с гантелями	3.0.X	2x10	2x12+о/п	2x14+о/п	2x10	3x8	3x6	2 мин.
Мертвая тяга с полусогнутыми ногами	3.0.1	2x12	3x10	3x8	2x10	3x8	3x6	1–2 мин. (недели 1–4)
Сгибание ног	3.0.X	2x8	2x8+о/п	2x6+о/п	2x6	3x5	4x5	2 мин.
Подъем на носки стоя	3.1.1	2x8	2x+д/с	2x6+д/с	2x10	3x8	3x6	2 мин.
Кранчи с весом	3.0.1	2x12	3x12	3x10	2x10	3x8	3x6	1 мин.
Упражнение	Время выполнения	Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4	Неделя 5	Неделя 6	Перерыв на отдых
		Дни 2 и 5	Дни 2 и 5	Дни 2 и 5	Дни 2 и 5	Дни 2 и 5	Дни 2 и 5	
Жим лежа на скамье	3.0.X	2x8	2xд/с	2x6+д/с	2x6	3x5	4x5	2–3 мин. (недели 1–4)
Тяга к поясу сидя	3.0.X	2x8	2x8+д/с	2x+д/с	2x6	3x5	4x5	2–3 мин. (недели 1–4)
Жим гантелей от плеча	3.0.X	2x12	3x10+д/с	3x8+д/с	2x10	3x8	3x6	1–2 мин. (недели 1–4)
Подъем гантелей на бицепс	3.0.1	2x8	2x8+о/п	2x6+о/п	2x6	3x5	4x5	1 мин.
Жим вниз на блоке	3.0.1	2x12	3x10+д/с	3x8+д/с	2x10	3x8	3x6	1 мин.
Стойка на локтях (сек.)	—	40	50	60	40	60	70	—

МОДЕЛЬ НАГРУЗКИ

		Высокая			Высокая
	Средняя			Средняя	
Низкая			Низкая		

Условные обозначения: д/с = дроп-сеты; о/п = отдых-пауза

Рис. 12.6. Пример разбивки тренировочного процесса с использованием методик интенсификации бодибилдинга для развития гипертрофии

Все подходы выполняются до отказа, соответственно, во время второго подхода необходимо снизить нагрузку для того, чтобы выполнить требуемое количество повторений за подход.

Помимо исчерпания запасов энергии, при постоянных интенсивных тренировках происходит износ сократительного белка, который превышает анаболизм (скорость синтеза миозина). В случае такой перегрузки задействованные мышцы могут перестать увеличиваться в размере, то есть не будет обеспечиваться прирост гипертрофии.

При возникновении такой ситуации тренерам следует переоценить применение принципа перегрузки и начать использовать ступенчатую методику в соответствии с принципом постепенного повышения нагрузки во время тренировок. Тренерам также следует подумать над включением

Этап 2: гипертрофия

в состав программы большего количества разгрузочных микроциклов для того, чтобы обеспечить соответствующее восстановление спортсмена, которое так же важно, как и сама тренировка.

Качество тренировки определяется способностью спортсмена восстанавливаться после нее. Спортсмены могут проводить отдельные тренировочные сессии с меньшим объемом работы до четырех раз в неделю, задействуя две или три группы мышц во время 12–18 подходов и в меньшей степени расходуя запасы гликогена в печени, а также снижая уровень катаболизма, при этом между тренировками каждой группы мышц предусматривается по меньшей мере 72 часа на восстановление. Например, спортсмен может посвятить понедельник и четверг тренировке нижней части тела, а во вторник и пятницу поработать над верхней частью тела.

Поскольку неправильно используемые методики бодибилдинга могут повредить большинству спортсменов, их следует применять ограниченно. Однако, несмотря на это, методики бодибилдинга могут оказаться полезными для определенных групп спортсменов на некоторых этапах развития силы. Например, ввиду относительной безопасности бодибилдинга и при использовании умеренно-тяжелых нагрузок методики бодибилдинга могут использоваться некоторыми спортсменами-новичками при условии отсутствия работы до отказа во время выполнения каждого подхода (т.е. с использованием небольшого резерва в размере одного-двух повторений). Данные техники могут также принести пользу спортсменам, которые желают перейти в более высокую весовую категорию в таких видах спорта, как бокс, борьба и единоборства.

Этап 3: максимальная сила

Сила необходима практически в любом виде спорта, но специфическая сила – это то, что на самом деле необходимо спортсмену. Важное (если не определяющее) значение при генерировании специфической силы играет максимальная сила. Роль максимальной силы для каждого вида спорта разная, и она определяет продолжительность этапа тренировки максимальной силы для определенного вида спорта. Чем важнее максимальная сила (например, она чрезвычайно важна для метателей в легкой атлетике или лайнменов в американском футболе), тем более продолжителен этап развития максимальной силы. Соответственно, продолжительность данного этапа будет меньше для тех видов спорта, результативность в которых в меньшей степени зависит от максимальной силы (например, гольф, настольный теннис). По этой причине тренерам следует знать о процессах физиологии, скрывающихся за повышением максимальной силы, а также о методиках, применяемых во время каждого этапа тренировок для оптимизации конечного результата: максимально высокий уровень специфической силы.

Физиология силовых тренировок

Еще несколько лет назад мы считали, что сила в значительной мере зависит от площади поперечного сечения мышц. По этой причине для увеличения «объема двигателя», то есть развития гипертрофии, использовались силовые тренировки с отягощением. Сегодня взгляды поменялись. Площадь поперечного сечения мышц по-прежнему остается определяющим фактором, на основании которого можно оценить силу спортсмена, но основными факторами, отвечающими за ее рост (в особенности для опытных спортсменов), являются нервные адаптации к силовым тренировкам, выражающиеся в межмышечной и внутримышечной координации и активизации блокирующих механизмов (более подробные пояснения, касающиеся нервных адаптаций к силовым тренировкам, приведены в главах 2 и 7).

По сути, способность спортсмена генерировать высокий уровень силы в большей степени зависит от следующих факторов:

- межмышечная координация – способность синхронизации всех мышц кинетической цепи, задействуемой при выполнении действия;
- внутримышечная координация – способность произвольной активации максимально возможного количества двигательных единиц и передачи нервных импульсов на высокой частоте;
- гипертрофия – диаметр или площадь поперечного сечения задействуемых мышц.

Улучшение межмышечной координации, то есть координации групп мышц, достигается исключительно за счет обучения (техники), для развития которой необходимо выполнение множества повторений одного и того же упражнения под умеренной нагрузкой (от 40 до 80% повторного максимума), причем действия должны выполняться во взрывной манере с безукоризненной техникой (максимальная сила I). Внутримышечная координация, то есть способность задействовать быстросокращающиеся волокна, зависит от содержания тренировки, во время которой происходит взрывная работа с высокими нагрузками (80–90% повторного максимума) (максимальная сила II). При выполнении обоих типов силовых тренировок (максимальная сила I и максимальная сила II) активизируются мощные быстросокращающиеся двигательные единицы.

Общая мышечная масса зависит от продолжительности этапа гипертрофии, но для того чтобы стать значительно сильнее, спортсмену не обязательно наращивать огромную мускулатуру и набирать вес. За счет тренировок мощности и максимальной силы спортсмены учатся лучше координировать работу соответствующих групп мышц и использовать нагрузки, что приводит к оптимизации задействования волокон быстросокращающихся мышц (при нагрузках, превышающих 80% повторного максимума). В результате, благодаря применению методик, описанных в данной главе для этапа максимальной силы, спортсмены могут увеличить собственную максимальную силу наряду с обеспечением прироста функциональной мышечной массы.

Из трех типов мышечных сокращений наибольшее напряжение создается при эксцентрических сокращениях (до 140% повторного максимума). Второе место по уровню напряжения занимают изометрические сокращения (до 120% повторного максимума). При этом развитие концентрической силы должно происходить до максимума, поскольку большинство действий в спорте по своей природе концентрические. В действительности, непосредственное применение иных форм сокращений – изометрических, и в особенности эксцентрических – положительно влияет на результативность спортсмена за счет поддержки дальнейшего развития концентрической силы.

Упражнения, направленные на развитие максимальной силы, никогда не следует выполнять в условиях физического истощения, как это происходит в бодибилдинге, за исключением случаев, когда целью является прирост абсолютной силы (сила плюс гипертрофия). Поскольку во время тренировки максимальной силы происходит максимальная активизация центральной нервной системы, включая такие факторы, как концентрация и мотивация спортсмена, данный тип тренировки позволяет улучшить межмышечную и внутримышечную координацию. Высокий уровень адаптации центральной нервной системы (например, улучшение нервно-мышечной координации) также приводит к соответствующей блокировке мышц-антагонистов. Это означает, что во время применения максимального усилия мышцы координируются таким образом, что сокращение мышц-антагонистов отсутствует, чтобы не происходило противодействие движению.

Обычно центральная нервная система предотвращает активизацию всех двигательных единиц, доступных для сокращения. Устранение этой блокировки является одной из главных целей тренировки максимальной силы II, то есть тренировки внутримышечной координации под нагрузкой 80% повторного максимума. Данное снижение блокировки центральной нервной системы сопровождается увеличением силы, которое, в свою очередь, приводит к улучшению специфического потенциала спортсмена.

Методики тренировки для этапа максимальной силы

На этапе максимальной силы может использоваться большое разнообразие методик тренировки. В составе наиболее часто применяемых методик последовательно используются умеренно-высокие нагрузки (максимальная сила I) и высокие нагрузки (максимальная сила II). В определенных обстоятельствах базовые методики могут дополняться эксцентрическим методом, изометрическим методом и методом Махех. В последующих разделах будут рассмотрены данные методы, а также их внедрение в периодизированный план тренировок.

Следует обратить внимание на то, что все указанные методики основаны на процентном подходе, то есть нагрузка указана в процентах от повторного максимума. По этой причине перед началом этапа максимальной силы (это может быть конец этапа анатомической адаптации или этапа гипертрофии, если таковой предусмотрен в программе), а также в конце каждого макроцикла в составе данного этапа, должен проводиться тест повторного максимума для основных упражнений. Проведение теста на повторный максимум позволяет достичь сразу двух целей: оценивается улучшение максимальной силы спортсмена и определяется основа для расчета тренировочной нагрузки для следующего макроцикла (более подробные указания, касающиеся проведения теста на повторный максимум, приведены в главе 8).

Методики субмаксимальной (МС I) и максимальной (МС II) нагрузки

Методики субмаксимальной и максимальной нагрузки в составе периодизации развития силы – это, вероятно, наиболее эффективные способы развития максимальной силы. Увеличение максимальной силы является чрезвычайно важным аспектом для большинства видов спорта по следующим причинам:

- стимулирование преднамеренной активизации двигательных единиц повышает вовлеченность волокон быстросокращающихся мышц, что улучшает результативность в любом виде спорта;
- максимальная сила является определяющим фактором повышения мощности. По сути, она позволяет спортсмену достичь высокого уровня неврогенных реакций для скоростно-силовых видов спорта;
- максимальная сила также является важнейшей составляющей улучшения мышечной выносливости, в особенности краткосрочной и среднесрочной;
- максимальная сила важна для видов спорта, главную роль в которых играет относительная сила, например, в единоборствах, боксе, борьбе, беге на короткие дистанции и прыжковых дисциплинах в легкой атлетике, а также в большинстве командных видов спорта. Относительная сила представляет собой соотношение между максимальной силой и массой тела, при этом чем выше относительная сила, тем лучше результативность спортсмена.

Методики субмаксимальной и максимальной нагрузки оказывают положительное влияние на спортсменов, участвующих в скоростно-силовых видах спорта, за счет увеличения размера мышц и задействования большинства быстросокращающихся волокон. В то время как у спортсменов, которые только начинают использовать данные методики, возможно существенное увеличение объема мышц, у спортсменов, обладающих большим опытом тренировок, это менее вероятно, хотя данная категория спортсменов также будет понемногу набирать функциональную мышечную массу по мере увеличения тренировочной нагрузки. Однако наибольший прирост максимальной силы происходит за счет лучшей координации групп мышц и повышения активизации быстросокращающихся двигательных единиц.

При использовании нагрузок для развития максимальной силы, то есть нагрузок в размере 70–90% повторного максимума в составе одного-пяти повторений, продолжительность подходов является небольшой и в комбинации с перерывами на отдых позволяет обеспечить полное восстановление уровня АТФ. В результате наблюдается небольшой дефицит АТФ и расход структурного белка для того, чтобы происходила активизация метаболизма белка, стимулирующего гипертрофию. Соответственно, при использовании перерывов на отдых достаточной продолжительности такие нагрузки приводят к повышению максимальной силы, но не приводят к серьезному развитию гипертрофии, если объем тренировки (то есть общее время под нагрузкой) недостаточно высок.

Использование методик субмаксимальной и максимальной нагрузки приводит к повышению уровня тестостерона, что, в свою очередь, способствует повышению максимальной силы. Уровень тестостерона зависит от частоты тренировок (в день или в неделю) с использованием методики максимальной нагрузки. Этот показатель повышается, если количество подобных сессий в неделю невелико, и снижается, когда тренировка под максимальной нагрузкой выполняется дважды в день. Правильная частота тренировок с максимальными нагрузками может привести к повышению уровня тестостерона, в то время как слишком большая частота может стать причиной понижения уровня тестостерона. Подобные умозаключения обосновывают и подтверждают ранее сделанные предположения (приведенные в главах 8 и 9), касающиеся частоты высокоинтенсивных тренировочных сессий в составе микроцикла, а также уменьшения продолжительности высокоинтенсивных макроциклов (2+1).

Методика максимальной нагрузки II может использоваться как минимум по истечении одного года (двух лет для молодых спортсменов) общих силовых тренировок (с использованием анатомической адаптации и методики субмаксимальной нагрузки). Прирост силы можно ожидать даже во время долгосрочного применения методики субмаксимальной нагрузки, которая происходит, в основном, за счет усвоения двигательных навыков по мере того, как спортсмены учатся лучше использовать и координировать работу мышц, которые задействуются при тренировке, то есть развивают межмышечную координацию.

Тем не менее опытные спортсмены, тренирующие максимальную силу на протяжении 4–5 лет, настолько хорошо адаптируются к таким тренировкам, что им сложно достичь дальнейшего увеличения максимальной силы. Таким образом, в случае необходимости дальнейшего развития максимальной силы чередование методик поможет обеспечить непрерывное улучшение. Ниже представлены варианты организации тренировок:

- Если спортсмен использовал периодизацию тренировок в течение трех-четырех лет и не может обеспечить дальнейший переход силы в специфическую результативность, такому спортсмену необходимо чередовать варианты воздействия на нервно-мышечную систему. После анатомической адаптации и первого этапа максимальной силы спортсмену следует чередовать три недели тренировок максимальной силы с тремя неделями тренировки мощности, которые стимулируют центральную нервную систему за счет взрывного характера работы и высокой скорости приложения силы.
- Для силовых видов спорта существует еще один вариант стимуляции: чередование трех недель тренировки гипертрофии и трех недель тренировки максимальной силы. Введение дополнительных этапов гипертрофии приводит к небольшому увеличению размера мышц или увеличению массы нежировых тканей тела. Подобный дополнительный прирост гипертрофии обеспечивает новую биологическую базу для дальнейшего увеличения максимальной силы.
- Повышение соотношения между эксцентрическими и концентрическими типами сокращений, как будет описано далее в настоящей главе. Дополнительная эксцентрическая

тренировка обеспечивает повышение стимуляции для улучшения максимальной силы, поскольку в результате эксцентрических сокращений повышается нагрузка на мышцы.

Нагрузка, резерв, перерыв на отдых, порядок выполнения упражнений, скорость сокращений и модель нагрузки являются важными составляющими успеха тренировок с использованием методики максимальной нагрузки. Данные факторы будут более подробно рассмотрены в следующих разделах.

Нагрузка. Развитие максимальной силы происходит только при максимально возможном напряжении мышц. Несмотря на то, что при более низком уровне нагрузки задействуются волокна медленносокращающихся мышц, нагрузки, превышающие 70% повторного максимума, и взрывная работа незаменимы, если для сокращения необходимо задействовать большую часть мышечных волокон, в особенности быстросокращающиеся волокна. При использовании высокой нагрузки с небольшим количеством повторений происходит существенная адаптация центральной нервной системы: улучшается координация мышц в составе кинетической цепочки, а также повышается способность активизации быстросокращающихся волокон.

Именно указанные изменения являются той самой причиной, по которой тренировка максимальной силы и взрывной мощности также называют тренировкой нервной системы (Schmidt-bleicher, 1984). Если стимулом для синтеза белка является напряжение в миофиламентах, как предполагают Goldberg и его коллеги (1975), то это является еще одним доказательством того, что тренировка максимальной силы должна, в основном, выполняться под большими нагрузками (70 процентов и более).

Чтобы достичь наивысшего прироста максимальной силы, которая в дальнейшем способствует повышению результативности в спорте, наибольший объем работы должен выполняться главными движущими мышцами. Тренерам следует планировать тренировочные сессии с максимальным количеством подходов (сколько спортсменов может выдержать – от 3 до 8). Поскольку реализация данного подхода возможна только при условии выполнения небольшого количества упражнений, которые задействуют главные движущие мышцы (не более 5), тренерам не стоит поддаваться искушению использовать слишком много упражнений.

Кроме того, упражнения можно разделить на основные и вспомогательные. Основные упражнения должны составлять ядро программы тренировок, а их параметры нагрузки совпадают с параметрами нагрузки этапа максимальной силы. Вспомогательные упражнения являются изолирующими упражнениями, целью которых является работа над отдельными слабыми сторонами или поддержание прироста силы, достигаемого при выполнении основных упражнений. Например, спортсмен, которому недостает силы приводящих мышц, может работать на соответствующем тренажере, а для укрепления силы жима данный спортсмен может прибегнуть к французскому жиму. По сравнению с основными упражнениями нагрузка при выполнении вспомогательных упражнений ниже, а количество повторений выше.

В таблицах 13.1 и 13.2 приведены параметры тренировки для методики субмаксимальной нагрузки (максимальная сила I) и методики максимальной нагрузки (максимальная сила II).

При использовании высокой нагрузки количество повторений, выполняемых за подход, остается небольшим (от 1 до 5), а предлагаемое общее количество повторений упражнения за тренировочную сессию составляет от 6 до 25. Количество упражнений, выполняемых за подход, варьируется в зависимости от уровня и опыта спортсмена, а также этапа тренировок. Для стимуляции необходимых физиологических и морфологических изменений центральной нервной системы количество подходов должно всегда иметь приоритет перед количеством повторений. В таблице 13.3 представлено количество повторений за подход, предлагаемое для тренировочной сессии.

Таблица 13.1. Параметры тренировки для методики субмаксимальной нагрузки (максимальная сила I)

Нагрузка	70–80% (до 100% при выполнении теста повторного максимума каждые 3 или 4 недели)
Количество упражнений	2–5 основных 1 или 2 вспомогательных
Количество повторений за подход	2–6 для основных упражнений 8–12 для вспомогательных упражнений
Количество подходов в составе упражнения	3–8 для основных упражнений 1–3 для вспомогательных упражнений
Перерыв на отдых	2–3 минуты для основных упражнений 1–2 минуты для вспомогательных упражнений
Общее количество подходов за тренировочную сессию	16–24
Частота тренировок в неделю	2–4

* Меньшая цифра указана для большего количества основных упражнений, большая цифра – для меньшего количества основных упражнений

Таблица 13.2. Параметры тренировки для методики максимальной нагрузки (максимальная сила II)

Нагрузка	80–90% (до 100% при выполнении теста повторного максимума каждые 3 или 4 недели)
Количество упражнений	2–5 основных 1 или 2 вспомогательных
Количество повторений за подход	1–3 для основных упражнений 8–10 для вспомогательных упражнений
Количество подходов в составе упражнения	3–8 для основных упражнений 1–3 для вспомогательных упражнений
Перерыв на отдых	3–5 минуты для основных упражнений 1–2 минуты для вспомогательных упражнений
Общее количество подходов в составе тренировочной сессии	16–24
Частота тренировок в неделю	2–4

Таблица 13.3. Предлагаемое количество повторений, выполняемых за упражнение и тренировочную сессию на этапе максимальной силы

Процент повторного максимума	Количество повторений за подход	Предлагаемый диапазон повторений и подходов в составе тренировочной сессии	Диапазон общего количества повторений за тренировочную сессию
70–75	3–5	от 4x3 до 5x5	12–25
75–80	2–4	от 4x2 до 5x4	8–20
80–85	2–3	от 4x2 до 5x3	8–15
85–90	1 или 2	от 6x1 до 5x2	6–10
90–95	1	от 3x1 до 6x1	3–6

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Количество основных упражнений определяет использование меньшего или большего общего количества повторений (см. таблицу 13.3). Спортсмены, выполняющие пять основных упражнений, должны использовать меньшее количество повторений, в то время как спортсмены, выполняющие два основных упражнения, должны использовать большее количество повторений. Если общее количество повторений гораздо ниже рекомендуемого количества, положительный эффект для максимальной силы существенно снижается. Это говорит пользу того, что наиболее целесообразно выбирать небольшое количество упражнений: чем их меньше, тем больше подходов и повторений может выполнить спортсмен, и тем эффективнее растёт максимальная сила главных движущих мышц.

Резерв. Как показывает практический опыт, выполнение подходов до отказа на этапе максимальной силы достаточно быстро приводит к прекращению роста силы. По этой причине авторы настоятельно рекомендуют никогда не выполнять силовые подходы до отказа, если только целью тренировки не является развитие максимальной силы (сила и гипертрофия). Контроль приближения нагрузки силового подхода к уровню отказа обеспечивается за счет использования преднамеренно устанавливаемого резерва – разницы между количеством повторений, выполняемым за подход, и количеством повторений, которое спортсмен может выполнить до отказа при заданной интенсивности.

Например, при выполнении подходов по три повторения при нагрузке в 85 процентов повторного максимума используется резерв в объеме двух повторений по 5 процентных пунктов. Резерв рассчитывается следующим образом: при использовании нагрузки 85 процентов повторного максимума спортсмен обычно может выполнить пять повторений до отказа (5 повторных максимумов). Таким образом, при выполнении всего трех повторений остается резерв в объеме двух повторений. Для более точного расчета резерва можно принять во внимание интенсивность, при которой подход будет выполняться до отказа при определенном количестве повторений. В данном случае нагрузка трех повторных максимумов обычно составляет 90 процентов от нагрузки одного повторного максимума, соответственно, при выполнении подходов по три повторения при нагрузке 85 процентов будет оставаться резерв в объеме 5 процентных пунктов.

На рисунке 13.1 приведен пример постепенного повышения нагрузки в течение шестинедельного этапа максимальной силы (два макроцикла 2+1) с использованием постоянной величины резерва (несмотря на то, что нагрузка повышается, спортсмен будет чувствовать примерно одинаковый уровень напряжения при выполнении подходов) или при постепенном понижении

	ПОСТОЯННЫЙ РЕЗЕРВ (5%)						ПОСТЕПЕННО СНИЖАЮЩИЙСЯ РЕЗЕРВ (ОТ 10% ДО 5%)					
Относительная сила	Нед. 1	Нед. 2	Нед. 3	Нед. 4	Нед. 5	Нед. 6	Нед. 1	Нед. 2	Нед. 3	Нед. 4	Нед. 5	Нед. 6
		$\frac{80}{5} 3$	$\frac{85}{3} 4$	$\frac{80}{2} 2$	$\frac{85}{3} 3$	$\frac{90}{2} 4$	$\frac{80}{2} 2$	$\frac{80}{5} 3$	$\frac{82,5}{3} 4$	$\frac{80}{2} 2$	$\frac{82,5}{3} 3$	$\frac{85}{3} 4$
	ПОСТОЯННЫЙ РЕЗЕРВ (0%, ТО ЕСТЬ ДО ОТКАЗА)						ПОСТЕПЕННО СНИЖАЮЩИЙСЯ РЕЗЕРВ (ОТ 5% ДО ОТКАЗА)					
Абсолютная сила	Нед. 1	Нед. 2	Нед. 3	Нед. 4	Нед. 5	Нед. 6	Нед. 1	Нед. 2	Нед. 3	Нед. 4	Нед. 5	Нед. 6
	$\frac{85}{5} 3$	$\frac{87,5}{3} 4$	$\frac{80}{2} 2$	$\frac{87,5}{3} 3$	$\frac{90}{2} 4$	$\frac{80}{2} 2$	$\frac{80}{5} 3$	$\frac{82,5}{5} 4$	$\frac{80}{2} 2$	$\frac{82,5}{5} 3$	$\frac{85}{5} 4$	$\frac{80}{2} 2$

Рис. 13.1. Пример увеличения нагрузки в течение шестинедельного этапа максимальной силы с использованием как постоянной величины резерва, так и постепенно снижающегося резерва для тренировки относительной или абсолютной силы

МС-I (МЕТОДИКА СУБМАКСИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ)						МС-II (МЕТОДИКА МАКСИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ)		
Нед. 1	Нед. 2	Нед. 3	Нед. 4	Нед. 5	Нед. 6	Нед. 7	Нед. 8	Нед. 9
$\frac{72,5}{5}$ 4	$\frac{75}{5}$ 4	$\frac{70}{5}$ 2	$\frac{77,5}{4}$ 3	$\frac{80}{3}$ 4	$\frac{75}{4}$ 2	$\frac{85}{3}$ 3	$\frac{90}{2}$ 4	$\frac{80}{2}$ 2
МОДЕЛЬ НАГРУЗКИ								
	Высокая			Высокая			Высокая	
Средняя			Средняя			Средняя		
		Низкая			Низкая			Низкая

Рис. 13.2. Пример девятинедельной программы с переходом от методики субмаксимальной нагрузки к методике максимальной нагрузки

величины резерва (по мере увеличения нагрузки спортсмен будет чувствовать, что напряжение повышается). На рисунке 13.2 показан пример постепенного повышения нагрузки в течение девяти недель с переходом от методики субмаксимальной нагрузки (первые два макроцикла 2+1) к методике максимальной нагрузки (последний макроцикл 2+1). Нагрузка, количество повторений и количество подходов обозначается следующим образом: числитель (например, 80) означает нагрузку в процентах от повторного максимума, знаменатель (например, 5) означает количество повторений, а множитель (например, 3) означает количество подходов.

На каждой стадии низкой нагрузки на вторую половину недели планируется проведение теста на повторный максимум, когда спортсмен восстановился после напряжения предшествующей стадии высокой нагрузки. Для стадии низкой нагрузки всегда предусматривается снижение нагрузки (на 5–10%), а общее количество повторений, выполняемых за подход, снижается (на 50%).

Перерыв на отдых. Продолжительность перерыва на отдых между подходами зависит от уровня подготовки спортсмена и должна рассчитываться таким образом, чтобы обеспечить соответствующее восстановление нервно-мышечной системы спортсмена. При использовании субмаксимальной методики нагрузки достаточно двух-трех минут отдыха между подходами для обеспечения восстановления центральной нервной системы и АТФ-КФ. При использовании методики максимальной силы продолжительность перерыва на отдых должна быть от трех до пяти минут, поскольку на центральную нервную систему оказывается максимальное напряжение, и ее восстановление занимает больше времени. Если продолжительность перерыва на отдых гораздо меньше, участие нервной системы в выполнении максимальных сокращений, мотивации и обеспечения передачи сильных нервных импульсов к сокращающимся мышцам может резко уменьшиться (Robinson и др., 1995; Pincivero, Lephart и Karunakara, 1997; Pincivero и Campy, 2004; de Salles и др., 2010). Недостаточная продолжительность отдыха может также поставить под угрозу полное восстановление источников энергии, необходимых для выполнения мышечных сокращений (АТФ-КФ).

Порядок выполнения упражнений. Выполнение упражнений в определенном порядке с целью оптимального чередования групп мышц способствует местному восстановлению мышц между подходами. Выделяют четыре подхода к определению последовательности выполнения упражнений с целью максимизации участия групп мышц. Некоторые спортсмены предпочитают выполнять по одному подходу каждого упражнения по списку, а затем повторять цикл до момента выполнения положенного количества подходов (вертикальная последовательность, которую также

называют силовым кругом). Другие спортсмены выбирают выполнение всех подходов одного упражнения перед тем, как перейти к следующему упражнению (горизонтальная последовательность).

Используется также метод, называемый «перескок подхода», который представляет собой комбинацию горизонтальной и вертикальной программы. В данном случае спортсмен чередует по одному подходу для каждой пары упражнений на развитие противодействующих мышц до момента выполнения запланированного количества подходов упражнения, после чего переходит к следующей паре противодействующих мышц. Например:

- *A1*: приседания
- *A2*: становая тяга на прямых ногах
- *B1*: жим в положении лежа на скамье
- *B2*: тяга штанги

Наконец, некоторые спортсмены используют мини-круговой подход, который особенно хорошо подходит для командных видов спорта и при использовании которого обеспечивается эффективная организация тренировочной сессии, поскольку одновременно тренируется большое количество спортсменов. При использовании данного подхода упражнения делятся на группы, например, упражнения на развитие верхней части тела, нижней части тела, мышц кора и плиометрические упражнения, и выполняются по кругу, чередуя группы спортсменов, которые переходят от одной группы тренажеров к другой.

В сравнении со всеми остальными методиками использование вертикального подхода обеспечивает более качественное восстановление между подходами, снижает общее и локальное утомление и уменьшает гипертрофическую реакцию. Вертикальный подход лучше всего подходит для макроциклов, в которых используется методика максимальной нагрузки (высокая нагрузка и небольшой резерв), когда спортсмены тренируются в зале, принадлежащем их клубу или колледжу (а не в коммерческом спортивном зале, где кто-то из клиентов может занять тренажер или дополнительно нагрузить или разгрузить штангу спортсмена). С другой стороны, горизонтальный подход лучше подходит для методики субмаксимальной нагрузки (умеренно-высокая нагрузка с большим резервом).

Скорость сокращений. Скорость сокращений играет важную роль при тренировке с использованием методик субмаксимальной и максимальной нагрузки. Движения спортсменов чаще всего выполняются быстро и носят взрывной характер, по этой причине спортсменам следует придерживаться соответствующего подхода к тренировкам максимальной силы на протяжении практически всего года (в качестве исключения может выступать этап анатомической адаптации). Для максимизации скорости вся нервно-мышечная система должна адаптироваться к быстрой активизации нервно-мышечных волокон, что является ключевым фактором для всех скоростно-силовых видов спорта. Таким образом, даже в случае применения максимального уровня нагрузки, характерного для методики максимальной нагрузки, спортсмен должен применять силу против сопротивления настолько быстро, насколько это возможно, включая выполнение взрывных действий.

Для того чтобы достичь взрывной силы, спортсменам необходимо обеспечить максимальную концентрацию и мотивацию перед выполнением каждого подхода. Спортсмен должен сконцентрироваться на быстрой активизации мышц. Только при высокой скорости сокращения, выполняемого против субмаксимальной или максимальной нагрузки, происходит быстрая активизация быстросокращающихся волокон, что приводит к наибольшему повышению максимальной силы и мощности (Gonzalez-Basillo и др., 2014). Для того чтобы тренировка была максимально результативной, спортсменам необходимо мобилизовать весь силовой потенциал в кратчайший промежуток времени, начиная с самой ранней стадии подъема веса.

Модель нагрузки. Учитывая существенную нагрузку на нервно-мышечную систему, большинству спортсменов следует проводить тренировки по методике субмаксимальной и максимальной нагрузки не чаще двух-трех раз в неделю. Только спортсмены высокого уровня, в частности, толкатели ядра и лайнмены в американском футболе, должны выполнять указанные типы тренировок четыре раза в неделю. Во время соревновательного этапа частота может быть снижена до одной-двух тренировочных сессий под максимальной нагрузкой в неделю, которые зачастую выполняются в комбинации с развитием иных компонентов силы, таких как мощность.

На рисунке 13.3 показан этап максимальной силы в составе программы силовых тренировок для бегуна на короткие дистанции олимпийского уровня. Для того чтобы ступенчатая методика повышения нагрузки была более понятна, в нижней части рисунка приведена графическая интерпретация модели нагрузки. Данная девятинедельная программа повторяется два раза в год, поскольку годовой план спринтеров обычно является двухциклическим. На каждой из стадий низкой нагрузки во второй половине недели, когда спортсмен восстановился от напряжения, полученного во время стадии высокой нагрузки, планируется проведение тестов. На стадиях низкой нагрузки всегда происходит уменьшение нагрузки (на 10–20 процентов) и снижается количество выполняемых подходов (на 30–50 процентов). Цель тестов состоит в определении новой 100-процентной величины повторного максимума, которая может использоваться для расчета нагрузки для последующего трехнедельного цикла. Разбежка в количестве подходов является следствием того, что приоритетным направлением работы должны быть основные упражнения, в то время как второстепенные упражнения отходят на второй план. Таким образом, энергия и внимание спортсменов в большей степени направлена на упражнения, приоритетность которых выше.

Упражнение	Время выполнения	Перерыв на отдых (мин)	НЕДЕЛЯ								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Полуприсед	3.0.X	3	$\frac{75}{3} \ 4$	$\frac{80}{3} \ 3$	$\frac{70}{1} \ 4$	$\frac{82,5}{3} \ 3$	$\frac{85}{3} \ 3$	$\frac{70}{1} \ 4$	$\frac{87,5}{2} \ 3$	$\frac{90}{2} \ 3$	$\frac{70}{1} \ 4$
2. Жим в положении лежа на скамье	3.0.X	3	$\frac{75}{3} \ 4$	$\frac{80}{3} \ 3$	$\frac{70}{1} \ 4$	$\frac{82,5}{3} \ 3$	$\frac{85}{3} \ 3$	$\frac{70}{1} \ 4$	$\frac{87,5}{2} \ 3$	$\frac{90}{2} \ 3$	$\frac{70}{1} \ 4$
3. Подъем бедер лежа	3.0.X	3	$\frac{75}{3} \ 4$	$\frac{80}{3} \ 3$	$\frac{70}{1} \ 4$	$\frac{82,5}{3} \ 3$	$\frac{85}{3} \ 3$	$\frac{70}{1} \ 4$	$\frac{87,5}{2} \ 3$	$\frac{90}{2} \ 3$	$\frac{70}{1} \ 4$
4. Подтягивания	3.0.X	2	3x10	3x10	1x10	3x8	3x8	1x8	3x6	3x6	1x6
5. Гиперэкстензия спины	3.0.X	2	3x8	3x8	1x8	3x6	3x6	1x6	3x5	3x5	1x5
6. Армейский жим	3.0.X	2	3x10	3x10	1x10	3x8	3x8	1x8	3x6	3x6	1x6
7. Подъем на носки стоя	3.0.X	2	3x10	3x10	1x10	3x8	3x8	1x8	3x6	3x6	1x6
8. Кранчи	3.0.X	1	3x10	3x10	1x10	3x8	3x8	1x8	3x6	3x6	1x6
			Модель нагрузки								
			Высокая				Высокая			Высокая	
				Средняя		Средняя			Средняя		
				Низкая				Низкая			Низкая

Рис. 13.3. Пример этапа максимальной силы для бегуна на короткие дистанции олимпийского уровня

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Упражнение	НЕДЕЛЯ					
	1	2	3	4	5	6
1. Полуприсед	$\frac{70}{5} \cdot 3$	$\frac{75}{4} \cdot 3$	$\frac{80}{3} \cdot 3$	$\frac{75}{2} \cdot 2$	$\frac{85}{3} \cdot 3$	$\frac{90}{2} \cdot 3$
2. Тяга вниз на высоком блоке	$\frac{70}{5} \cdot 3$	$\frac{75}{4} \cdot 3$	$\frac{80}{3} \cdot 3$	$\frac{75}{2} \cdot 2$	$\frac{85}{3} \cdot 3$	$\frac{90}{2} \cdot 3$
3. Румынская становая тяга	$\frac{70}{5} \cdot 3$	$\frac{75}{4} \cdot 3$	$\frac{80}{3} \cdot 3$	$\frac{75}{2} \cdot 2$	$\frac{85}{3} \cdot 3$	$\frac{90}{2} \cdot 3$
4. Жим гантелей в наклоне	$\frac{70}{5} \cdot 3$	$\frac{75}{4} \cdot 3$	$\frac{80}{3} \cdot 3$	$\frac{75}{2} \cdot 2$	$\frac{85}{3} \cdot 3$	$\frac{90}{2} \cdot 3$
5. Подъем на носки	2x12	2x10	1x10	2x8	2x6	1x6
6. Французский жим гантелей	2x12	2x10	1x10	2x8	2x6	1x6
7. Вращение руки с гантелей наружу (в сагиттальной плоскости)	2x15	2x12	1x12	2x10	2x8	1x8
8. Кранчи с весом	2x12	2x10	1x10	2x8	2x6	1x6
МОДЕЛЬ НАГРУЗКИ						
		Высокая				Высокая
		Средняя				Средняя
Низкая				Низкая		

Рис. 13.4. Пример шестинедельного этапа развития максимальной силы для женской волейбольной команды колледжа

На рисунке 13.4 показан пример шестинедельной программы на развитие максимальной силы для женской волейбольной команды колледжа. В соответствии с данной программой, усилие применялось энергично без рывков и толчков. Во время перерыва на отдых спортсменки потряхивали задействованными при выполнении упражнений конечностями для расслабления мышц. При выполнении становой тяги использовались гантели. Программа повторялась три раза в неделю.

Изометрическая методика

Изометрический метод тренировок уже давно известен – он использовался в течение некоторого времени до того, как Nettinger и Müller (1953), а затем опять Nettinger (1966) научно доказали роль статических сокращений в развитии максимальной силы. Данная методика была наиболее популярна в 1960-е годы, после чего ее популярность пошла на убыль. Несмотря на то, что статические сокращения оказывают небольшой общий функциональный эффект, они способствуют развитию максимальной силы и могут использоваться в процессе силовых тренировок спортсменов, занимающихся грэпплингом, бразильским джиу-джитсу, смешанными единоборствами, парусным спортом, виндсерфингом или иными видами спорта, предусматривающими повторяющиеся или продолжительные изометрические сокращения.

Во время изометрического сокращения мышца испытывает большое напряжение, что делает данную методику наиболее полезной на этапе максимальной силы, при этом при необходимости она также может использоваться для развития специфической мышечной выносливости. Тем не менее, даже если, как утверждают некоторые сторонники данной методики, прирост силы в результате использования изометрической тренировки на 10–15 процентов превышает прирост силы при использовании других методик, существуют определенные ограничения для развития

мощности. В действительности дополнительная величина максимальной силы, обеспечиваемая за счет применения изометрической методики, не может сразу использоваться в динамических сокращениях, поскольку движения кривой силы-времени влево не происходит. Данный недостаток следует всегда принимать во внимание.

Поскольку изометрическая сила применяется против определенного сопротивления, в мышцах постепенно нарастает напряжение, которое достигает максимума через две-три секунды и снижается ближе к концу повторения в течение более короткого промежутка времени (одна-две секунды). Поскольку эффект, оказываемый тренировкой, зависит от величины угла, тренировка каждой группы мышц должна осуществляться под определенным углом в зависимости от вида спорта. Например, если диапазон движения сустава составляет 180 градусов, а изометрические действия, которые обычно выполняются при занятии определенным видом спорта, осуществляются под углами 180 и 45 градусов, то при выполнении изометрических сокращений, как изолированных, так и в составе эксцентрического и концентрического движения при выполнении упражнения, во время тренировки должны использоваться аналогичные величины углов (данный подход называется функциональная изометрика).

Изометрическая методика также может использоваться для реабилитации поврежденных мышц. Поскольку движения в суставе отсутствуют, «спортсмен может продолжать тренироваться даже при повреждениях сустава или кости» (Hartmann и Tünnemann, 1988). Данный подход, безусловно, снижает вероятность атрофии мышц.

Как было указано ранее, развитие силы осуществляется с учетом определенной угловой величины. Если говорить точнее, то увеличение силы происходит в диапазоне 15–7,5 градусов от угла, при котором выполняется изометрическое сокращение. Спортсменам, имеющим проблемы с сердцем, давлением или циркуляцией крови, настоятельно рекомендуется воздержаться от использования изометрической тренировки, поскольку в мышце, осуществляющей изометрическое сокращение, временно останавливается кровоток, в результате чего повышается кровяное давление, что может навредить людям с заболеваниями сердечно-сосудистой системы.

Для достижения максимального прироста силы, который может быть перенесен на результативность, во время изометрической тренировки спортсмен должен выполнять упражнения, по возможности, совпадающие с углом приложения силы, характерным для определенного вида спорта. В основном, изометрическая методика подходит для спортсменов высокого уровня в сочетании с иными методиками развития максимальной силы. Параметры тренировки приведены в таблице 13.4.

Изометрические сокращения могут выполняться всеми конечностями под разными углами: от полностью разогнутого до полностью согнутого положения. Следует принимать во внимание следующие аспекты:

Таблица 13.4. Параметры тренировки для изометрической методики

Нагрузка	80–100% повторного максимума против неподвижного сопротивления
Количество упражнений	2–4
Количество подходов за сессию	6–8
Продолжительность сокращения за подход	6–8 секунд для максимальной силы, большая продолжительность для специфической мышечной выносливости
Перерыв на отдых	от 60 до 90 секунд
Частота тренировок в неделю	2 или 3

- Изометрическая тренировка наиболее эффективна, когда сокращение осуществляется на субмаксимальном уровне (от 80 до 100 процентов).
- Для тренировки максимальной силы под определенным углом продолжительность сокращения может составлять от 6 до 8 секунд, а общее время нахождения мышцы под нагрузкой во время тренировочной сессии может составлять от 30 до 50 секунд.
- Интенсивность тренировки может повышаться за счет увеличения нагрузки или количества подходов, но не продолжительности сокращений.
- Во время 60–90-секундного перерыва на отдых рекомендуется выполнять дыхательные и релаксационные упражнения. Дыхательные упражнения необходимы как компенсация, поскольку статическое сокращение осуществляется в состоянии апноэ (задержки дыхания). Кроме того, при выполнении данной тренировки повышается внутригрудное давление, которое ограничивает циркуляцию крови и, соответственно, транспортировку кислорода.
- С целью повышения эффективности программы следует чередовать статические сокращения с изотоническими сокращениями, в особенности для скоростно-силовых видов спорта.
- Более эффективным вариантом изометрической методики являются функциональные изометрические сокращения с использованием свободного веса. В данном варианте объединены изометрические и изотонические упражнения. Спортсмен выполняет подъем до определенного угла, затем фиксирует положение на 3–6 секунд. При работе во всем диапазоне движения спортсмен может останавливаться два-четыре раза на точках углов и в течение периода времени, характерного для определенного вида спорта, сочетая, таким образом, изотонические и изометрические методики. При использовании данного варианта обеспечивается лучший физиологический эффект (отсюда и термин *функциональные сокращения*), в особенности для видов спорта, при занятии которыми выполняются повторные изометрические действия.

Эксцентрическая методика

При осуществлении любого силового упражнения, выполняемого со свободным весом или с использованием большинства видов изокинетического оборудования, происходят как концентрические, так и эксцентрические действия. Во время концентрической фазы сила генерируется при уменьшении размера мышцы, а во время эксцентрической – при увеличении размера мышцы.

Как показывает практика, эксцентрическая фаза всегда кажется легче концентрической. Например, при выполнении жима лежа на скамье возврат штанги к груди (эксцентрическая фаза подъема) всегда кажется более легким по сравнению с самим подъемом. Таким образом, можно сделать вывод о том, что поскольку при выполнении эксцентрического действия спортсмен может работать под большей нагрузкой, сила повышается до более высокого уровня при использовании только эксцентрической методики. На самом деле, во время исследований было установлено, что во время эксцентрической тренировки на мышцы оказывается большее напряжение по сравнению с изометрическими или изотоническими сокращениями. В свою очередь, поскольку повышенное напряжение мышц обычно означает большее развитие силы (Goldberg и др., 1975), логично предположить, что эксцентрическая тренировка является более качественной методикой тренировки.

В соответствии с результатами других исследований причиной прироста максимальной силы являются, в основном, изменения механизма нервной активизации, а не реакция на гипертрофию (Dudley и Fleck, 1987). Это означает, что основой улучшения максимальной силы

является не прирост мышечной массы, а определенные нервные адаптации, такие как ускорение активизации волокон быстросокращающихся мышц (внутримышечная координация) и изменение нервных команд, используемых для управления движением (межмышечная координация), в результате которых происходит повышение силы с небольшим уровнем гипертрофии или без гипертрофии.

Команда, которую центральная нервная система подает при выполнении эксцентрического сокращения, отличается от команды для concentрического сокращения. Данный процесс в основном протекает в виде оценки или определения степени активизации мышц, необходимой для выполнения задачи (Enoka, 1996). При этом степень активизации мышц и количество задействованных волокон пропорциональны тренировочной нагрузке. Команда, поступающая посредством нервных импульсов с целью эксцентрического сокращения, уникальна тем, что она определяет: (1) какая двигательная единица должна быть задействована; (2) в какой степени должна быть задействована данная двигательная единица; (3) когда должна быть задействована данная двигательная единица и (4) каким образом должна распределяться работа между группой мышц (Abbruzzese и др., 1994).

Поскольку мышцы выдерживают воздействие утомления во время выполнения эксцентрического действия, продолжительность данной деятельности может быть больше по сравнению с concentрическим действием (Tesch и др., 1978). Возможно, это происходит в результате поочередной активизации двигательных единиц. Кроме того, во время эксцентрической тренировки уровень нагрузки может быть гораздо выше по сравнению с нагрузкой при максимальном concentрическом сокращении (до 140% concentрического повторного максимума).

При использовании супермаксимальных нагрузок (для спортсменов очень высокого уровня и только при выполнении одного или двух упражнений в течение ограниченного времени) необходимо присутствие одного или двух партнеров (в зависимости от уровня силы спортсмена) для того, чтобы помочь спортсмену поднять штангу во время concentрической фазы, поскольку нагрузка при выполнении эксцентрической тренировки превышает повторный максимум. Партнеры также должны следить за тем, чтобы при опускании штанги спортсмен не уронил ее и не получил травму. По причине того, что необходима помощь со стороны партнеров, когда спортсмен медленно опускает штангу, упражнение не может выполняться быстро. Еще один вариант для супермаксимальной тренировки берет свое начало в односторонних упражнениях. При работе только с одной конечностью, например, во время разгибания ног или при использовании тренажера для разгибания ног, вторая конечность может помогать во время concentрической фазы, в то время как на протяжении эксцентрической фазы первая конечность работает самостоятельно (данный подход также называют методом 2/1).

Во время первых нескольких дней эксцентрической тренировки спортсмены могут испытывать болевые ощущения в мышцах, что ожидаемо, поскольку в результате сильного напряжения мышцы повреждаются в большей степени. По мере адаптации спортсменов болевые ощущения исчезают (в течение 5–7 дней). Краткосрочного дискомфорта можно избежать за счет ступенчатого повышения нагрузки.

Как ожидается, в результате использования эксцентрической методики кривая времени-силы сдвигается влево. Из-за высоких нагрузок, генерирующих сильное напряжение в мышцах, происходит увеличение силы, поскольку повышается активизация мощных быстросокращающихся двигательных единиц. Эксцентрическая методика особенно полезна для укрепления тех групп мышц, пиковая активизация которых происходит во время эксцентрической фазы, например, бицепс бедра для бега на короткие дистанции.

Методика супрамаксимальной эксцентрической тренировки должна использоваться только спортсменами, обладающими как минимум пятилетним опытом силовых тренировок, поскольку при этом используются самые высокие нагрузки (от 110 до 140 процентов повторного

максимума). Эксцентрическая методика должна всегда ограничиваться одной-двумя группами мышц и комбинироваться с другими методиками, в особенности с методикой максимальной нагрузки. Не следует злоупотреблять использованием эксцентрических сокращений. Каждый раз, когда спортсмен находится под максимальной или супрамаксимальной нагрузкой, от него требуется максимальная ментальная концентрация, что очень утомительно с психологической точки зрения. Таким образом, спортсменам следует с осторожностью подходить к использованию эксцентрической методики и не прибегать к ней более двух раз в неделю в сочетании с тренировкой максимальной силы. Кроме того, применение методик активного восстановления позволяет устранить дискомфорт, снижает болезненные ощущения в мышцах и способствует ускорению регенерации спортсмена (дополнительная информация представлена в главе 4).

Параметры тренировки в случае применения эксцентрической методики приведены в таблице 13.5. Диапазон нагрузки указан в процентах от максимальной силы для выполнения концентрического сокращения и предполагает сопротивление на уровне от 110 до 140 процентов. Для всех спортсменов должен осуществляться постепенный переход от более низких нагрузок к максимальной нагрузке в соответствии со способностями спортсмена. Поскольку применяется супрамаксимальная нагрузка, скорость выполнения повторений небольшая. Подобные нагрузки должны использоваться по меньшей мере только после четырех сезонов тренировок максимальной силы.

Таблица 13.5. Параметры тренировки в случае применения эксцентрической методики

Нагрузка	110–140% повторного максимума
Количество упражнений	от 1 до 2
Количество повторений за подход	от 1 до 5
Количество подходов в составе упражнения	от 2 до 4
Перерыв для отдыха	от 2 до 8 минут, в зависимости от размера группы мышц
Скорость выполнения	медленная (от 3 до 6 секунд, в зависимости от диапазона движения при выполнении упражнения)
Частота тренировок в неделю	1 или 2

Перерыв для отдыха – еще один залог способности спортсмена выполнять энергозатратную работу. Если спортсмен не восстанавливает силы для выполнения следующего подхода при сохранении существующего уровня нагрузки (недостаточность восстановления выражается в невозможности выполнить эксцентрическую фазу в течение заданного времени), следует увеличить продолжительность перерыва на отдых. Также важны мотивация спортсмена и умение концентрироваться. Поскольку при выполнении эксцентрических действий на спортсмена ложится крайне высокая нагрузка, мотивация спортсменов должна быть очень высока, и они должны уметь концентрироваться для того, чтобы выполнять упражнения эффективно.

Никогда не следует применять эксцентрическую методику отдельно от других методик развития максимальной силы. Даже на этапе максимальной силы эксцентрическая методика должна использоваться совместно с методикой максимальной нагрузки. Таким образом, рекомендуется проводить только одну подобную тренировочную сессию в отношении группы мышц в неделю.

На рисунке 13.5 показаны последние три недели девятинедельной программы, разработанной для толкателя ядра международного класса. Важному соревнованию предшествуют три недели этапа конверсии в мощность и две недели разгрузки.

Упражнения	НЕДЕЛЯ		
	7	8	9
1. Приседания (эксцентрическая нагрузка)	$\frac{110}{5} \text{ З}$	$\frac{120}{4} \text{ З}$	$\frac{130}{3} \text{ З}$
2. Жим лежа на скамье под наклоном (эксцентрическая нагрузка)	$\frac{110}{5} \text{ З}$	$\frac{120}{4} \text{ З}$	$\frac{130}{3} \text{ З}$
3. Гиперэкстензия спины	$\frac{80}{3} \text{ З}$	$\frac{85}{2} \text{ З}$	$\frac{90}{1} \text{ З}$
4. Подъем на носки	$\frac{80}{5} \text{ З}$	$\frac{85}{3} \text{ З}$	$\frac{90}{3} \text{ З}$
5. Приседание с выпрыгиванием	$\frac{70}{5} \text{ З}$	$\frac{70}{5} \text{ З}$	$\frac{70}{5} \text{ З}$

Рис. 13.5. Последние три недели девятинедельной программы для толкателя ядра международного класса

Тренировка максимальной силы и взрывной манеры работы

Упражнения, выполняемые под максимальным напряжением, сочетаются с упражнениями, для выполнения которых требуется взрывная манера работы. Данная методика, объединяющая упражнения на развитие максимальной силы, выполняемые под высокой нагрузкой, и упражнения на развитие взрывной манеры работы, называется *тренировкой максимальной силы и взрывной манеры работы (методика «максэкс»)*.

Сила двигательной единицы определяется скоростью, с которой центральная нервная система направляет сигналы к сокращению, называемые потенциалами действия, от двигательных нейронов к мышечным волокнам. Высокая скорость свидетельствует о силе двигательной единицы. По мере увеличения частоты потенциалов действия, тетанические сокращения изменяются с зубчатых на гладкие или платообразные (Епока, 2002). Пиковая сила при гладких тетанических сокращениях представляет собой максимальную силу, генерируемую двигательной единицей.

Цель упражнений на максимальную силу с использованием очень высоких нагрузок, выполняемых перед взрывными упражнениями, состоит в создании периода, в течение которого двигательные единицы главных движущих мышц активизируются в максимальной степени для генерирования максимально возможной силы. На самом деле, это единственный способ физиологически обеспечить наибольшую выработку силы. Рассматриваемая тренировка по методике «максэкс», которая объединяет тренинг максимальной силы с упражнениями на развитие взрывного характера движений, может использоваться для достижения данной цели. В частности, за счет такой тренировки в большей степени активизируются двигательные единицы, а также увеличивается выработка силы перед тем, как спортсмен выполняет высокоинтенсивные силовые упражнения, например, плиометрические. Методики развития максимальной силы могут комбинироваться с плиометрикой во всех командных видах спорта; беге на короткие дистанции, прыжковых и метательных дисциплинах в легкой атлетике; единоборствах, боксе и борьбе; горнолыжном спорте и прыжках на лыжах с трамплина; фехтовании; прыжках в воду; фигурном катании и плавании на короткие дистанции.

Варианты тренировок, предлагаемые в данной книге, не следует использовать круглый год. Их можно планировать на конец подготовительного этапа или, в случае продолжительного этапа развития максимальной силы, на этапе поддержания формы. При этом этап максимальной силы является необходимым элементом, который должен предшествовать тренировке мощности, поскольку мощность является производной от максимальной силы. При проведении тренировок

на мощность на этапе максимальной силы повышается скорость и взрывной характер работы спортсменов для подготовки спортсменов к соревновательному этапу.

Тем не менее объединение тренировок максимальной силы и мощности следует осуществлять аккуратно и умеренно. Несмотря на большое разнообразие комбинаций, тренировка должна быть простой, чтобы спортсмены могли сконцентрироваться на основной задаче занятия или тренировочного этапа. Из-за вариативности тренеры могут запутать своих подопечных и ухудшить их адаптацию.

В основе тренировки по методике «максэкс» лежит научный подход, в частности, управление двумя физиологическими принципами для воспроизведения скорости и взрывной манеры работы, за счет чего улучшается результативность спортсмена. Первая часть тренировки по методике «максэкс» выполняется с высокой нагрузкой (85–95 процентов повторного максимума), в результате чего происходит сильная активизация волокон быстросокращающихся мышц. За счет выполнения последующих взрывных или быстрых движений повышается скорость сокращения волокон быстросокращающихся мышц и, как следствие, происходит подготовка спортсмена к выполнению быстрых, взрывных действий, характерных для всех скоростно-силовых видов спорта во время соревновательного этапа.

Тренировка по методике «максэкс» предлагается только для работы с главными движущими мышцами. Поскольку использование этой методики может сопровождаться высоким уровнем физического и умственного напряжения, её следует применять только спортсменам, обладающим большим опытом силовой подготовки. Продолжительность тренинга должна составлять от трех до шести недель в зависимости от опытности спортсмена. Тренировка по методике «максэкс» должна идти после этапа развития максимальной силы, во время которого спортсмен осуществлял эксцентрические и концентрические сокращения. Предлагается использовать одну или две тренировки в неделю с перерывом на отдых между сессиями не менее 48 часов.

По методике «максэкс» можно тренировать как верхнюю, так и нижнюю часть тела. Сила рук и плечевого пояса важна для многих видов спорта, включая баскетбол, бейсбол, хоккей, американский футбол, лакросс, единоборства, бокс, борьбу, греблю на каноэ, сквош, гандбол, водное поло, а также метательные дисциплины в легкой атлетике. В качестве примера некоторых упражнений, которые могут использоваться во время тренировок для указанных видов спорта, можно привести прыгивания с отталкиванием, приседания с выпрыгиванием, отжимания с выпрыгиванием, короткие рывки, прыжки через препятствия и броски гимнастического мяча.

На этапе максимальной силы спортсмены могут объединять методики максимальной силы с некоторыми из указанных вариантов плиометрических упражнений (при низкой или средней нагрузке). Тренеры могут рассматривать следующие методики:

- Изометрические и динамические упражнения. Данный вид упражнений подразумевает субмаксимальные или максимальные изометрические сокращения, за которыми следуют плиометрические сокращения для одной и той же кинетической цепочки. Для изометрических сокращений выполняется один-два подхода, состоящих из трех-четырех повторений продолжительностью четыре-шесть секунд. После каждого подхода спортсмен делает короткий рывок или три-пять плиометрических повторений (резких прыжков). Продолжительность отдыха между повторениями должна быть как минимум три минуты, а отдых между подходами должен составлять как минимум пять минут.
- Комплексные упражнения. В качестве примера рассмотрим приседания с выпрыгиванием (для спринтеров, метателей, нападающих в волейболе и спортсменов, занимающихся единоборствами). Выполняется один или два подхода с нагрузкой 80–85 процентов повторного максимума в следующей последовательности: (1) медленное эксцентрическое сокращение, (2) изометрическое сокращение в течение одной-двух секунд во время самой

Этап 3: максимальная сила

глубокой фазы приседания и (3) концентрическое сокращение с максимальным ускорением. Сразу после выполнения указанной последовательности спортсмен делает короткий рывок или три-пять плиометрических действий (резких прыжков). В качестве альтернативы спортсмен может использовать приседание на четверть амплитуды в составе двух подходов по два динамических повторения под нагрузкой, равной 150 процентов повторного максимума для полного приседания, после которых следует короткий рывок или три-пять плиометрических действий (резких прыжков).

При использовании любой из указанных методик происходит увеличение скорости, резкости, взрывной силы и, в особенности, скорости сокращения волокон быстросокращающихся мышц.

Этап 4: конверсия в специфическую силу

Сегодня практически каждый спортсмен использует ту или иную программу силовых тренировок для улучшения результативности. Однако большинство программ не позволяет спортсмену трансформировать прирост силы, достигнутый во время соответствующего этапа, в специфический для определенного вида спорта тип силы, например, мощность или мышечную выносливость. Это приводит к тому, что спортсмен не может максимизировать собственный потенциал для увеличения результативности при выполнении задач, требующих скорости, ловкости или применения силы в течение продолжительного периода времени. С другой стороны, концепция периодизации развития силы предназначена именно для обеспечения указанных трансформаций на протяжении этапа конверсии с тем, чтобы спортсмен достиг пиковой результативности во время главных соревнований.

Параметры нагрузки, используемые на этапе конверсии, должны отражать характеристики вида спорта, в частности, соотношение между силой и доминирующей энергетической системой организма. В таблице 14.1 показано, каким образом продолжительность соревнования и интенсивность прилагаемой силы определяет задействуемую энергетическую систему организма и, соответственно, тип специфической силы, который спортсмену необходимо развивать.

На протяжении года цели силовых тренировок и соответствующие методики изменяются, в зависимости от особенностей вида спорта, качеств спортсмена и календаря соревнований. Тем не менее, конечной целью является максимизация специфической силы. С точки зрения указанной конечной цели периодизации силовых тренировок можно условно разделить виды спорта на два типа:

- Виды спорта, в которых требуется мощность (синоним иногда используемого понятия «сила-скорость», или стартовая сила и взрывная сила на кривой силы-времени), то есть

Таблица 14.1. Продолжительность соревнования и конверсия в специфическую силу

Продолжительность соревнования	Интенсивность соревнования	Основная энергетическая система	Специфическая сила
< 10 сек.	Максимальная	АТФ-КФ	Мощность
от 10 до 30 сек.	От максимальной к очень высокой	Анаэробный гликолиз (мощность)	Силовая выносливость
от 30 сек. до 2 мин.	Высокая	Анаэробный гликолиз (работоспособность) / аэробный гликолиз (мощность)	Краткосрочная мышечная выносливость
от 2 до 8 мин.	Умеренно высокая	Аэробный гликолиз (мощность)	Среднесрочная мышечная выносливость
>8 мин.	От умеренно высокой к низкой	Аэробный гликолиз (от мощности к работоспособности) / окисление жира (работоспособность)	Долгосрочная мышечная выносливость

способность применять силу с максимальной скоростью, как это происходит при выполнении прыжков, бросков и рывков в легкой атлетике, большинстве командных видов спорта, а также во всех видах спорта, при занятии которыми результативность в существенной степени зависит от мощности.

- Виды спорта, в которых требуется мышечная выносливость, то есть возможность расходовать меньшее количество силы в течение более продолжительного периода времени, как это происходит в большинстве дисциплин по плаванию, а также в гребле на байдарках и каноэ, троеборье, лыжных гонках и беге на средние и длинные дистанции.

Организм человека может адаптироваться к любой среде и, соответственно, к любому типу тренировок. Если в тренировках применяются методики бодибилдинга, что очень часто происходит в Северной Америке, нервно-мышечная система спортсмена адаптируется к данной методике. Например, поскольку методики бодибилдинга характеризуются медленной скоростью сокращений, происходит гипертрофия, но не увеличиваются мощность, скорость, ловкость или быстрота. Таким образом, от спортсмена, который использует данную методику тренировок, сложно ожидать быстрой и взрывной мощности, так как его нервно-мышечная система не подготовлена для этого.

Для развития специфической мощности программу тренировок необходимо специально разрабатывать под указанную цель. Данная программа должна быть соответствовать требованиям вида спорта и включать упражнения, которые максимально дублируют физиологические и биомеханические характеристики навыков, используемых в выбранных видах спорта. Поскольку во время тренировки мощности мышцы задействуются точно, повышается эффективность внутримышечной и межмышечной координации спортсмена, а выполнение спортивных навыков становится более быстрым, четким и точным.

На этапе конверсии спортсменам следует в большей степени направлять свою энергию на выполнение технической и тактической тренировки по сравнению с тренировкой специфической силы. Тренерам следует использовать как можно меньше упражнений, которые непосредственно связаны с определенным спортивным навыком. Для максимальной отдачи данные программы должны быть эффективными и включать в себя два-три динамических упражнения, выполняемых в течение нескольких подходов. Не следует тратить время и энергию на что-то еще.

Тренировка мощности

Мощность – основная характеристика спортсмена во всех видах спорта, где требуется высокий уровень силы, скорости и ловкости. В качестве примеров видов спорта, в которых преобладающими качествами являются мощность и скорость, можно привести бег на короткие дистанции, прыжковые и метательные дисциплины в легкой атлетике; командные виды спорта; виды спорта, где применяются ракетки; гимнастику; прыжки в воду и спортивные единоборства. Для улучшения результативности спортсменам необходимо повышать уровень мощности. От этого показателя в значительной мере зависят скорость, быстрота и ловкость спортсмена.

Существуют различные термины, означающие мощность, включая *динамическую силу* и ошибочный и вводящий в заблуждение термин *сила-скорость* (который фактически означает силовую тренировку под высокой нагрузкой) и *скорость-сила* (который означает силовую тренировку под низкой нагрузкой). Если придерживаться научных принципов, когда речь идет о спортивных тренировках, то следует позаимствовать правильное понятие из физики и физиологии, в которых используется термин *мощность*, имеющий следующие определения:

- скорость выработки силы;
- произведение силы и скорости ($P = F \times V$, или скорость на силу);
- количество работы, выполняемое за единицу времени; или
- скорость, с которой мышцы могут выполнять работу (Епока, 2002).

При занятиях спортом любое повышение мощности должно быть результатом улучшения показателя силы или скорости или силы и скорости вместе. Спортсмен может быть очень сильным, иметь большую мышечную массу, но в то же время не уметь демонстрировать мощность вследствие невозможности обеспечить сокращение сильных мышц в течение короткого промежутка времени. Для того чтобы преодолеть данный недостаток, спортсмену необходимо пройти курс тренировок мощности с целью улучшения скорости выработки силы.

Преимущество взрывного скоростного тренинга мощности состоит в том, что в результате тренируется и центральная нервная система. Основой повышения результативности являются изменения нервных импульсов, за счет чего улучшается работоспособность отдельных мышц (Sale, 1986). Это достигается за счет сокращения времени, необходимого для задействования двигательной единицы, в особенности быстросокращающихся волокон (Hakkinen, 1986; Hakkinen и Komi, 1983).

При выполнении упражнений на развитие мощности происходит активизация и увеличение скорости сокращения быстросокращающихся мышечных волокон, что приводит к специфической адаптации центральной нервной системы. Адаптация, в особенности у хорошо подготовленных спортсменов, проявляется в виде сокращения большего количества мышечных волокон в течение очень короткого периода времени. Однако научные исследования и практика тренировок показали, что для указанных адаптаций требуется большое количество времени и что они тренируются из года в год.

Еще одним свидетельством адаптации к тренировкам мощности является улучшение межмышечной координации или возможности совместной работы мышц-агонистов и мышц-антагонистов для выполнения движения. Такая координация обеспечивается за счет оптимизации связи между реакциями возбуждения и блокировки мышц в составе сложного движения. В результате указанных адаптаций центральная нервная система учится распознавать, когда нужно и когда не нужно передавать нервный импульс, сигнализирующий мышце о необходимости сокращения и выполнения движения. На практике за счет улучшения межмышечной координации повышается способность спортсмена сокращать одни мышцы и расслаблять другие (то есть рас-

слаблять мышцы-антагонисты), в результате чего увеличивается скорость сокращений главных движущих мышц, то есть мышц-агонистов.

На этапе конверсии (за исключением конверсии в долгосрочную мышечную выносливость) упражнения должны выполняться быстро и во взрывной манере для того, чтобы задействовалось как можно большее количество двигательных единиц на максимальной скорости сокращения (иными словами, с повышенной скоростью передачи нервного импульса). В особенности что касается конверсии в мощность, вся программа должна быть направлена на достижение одной цели: сдвиг кривой силы-времени на максимально возможное расстояние влево (см. рисунок 10.6б) для того, чтобы нервно-мышечная система могла генерировать взрывную силу. Тренерам следует выбирать только те методики тренировки, которые соответствуют требованиям развития мощности, а именно, направлены на развитие быстроты, способствуют взрывному применению силы и повышают реактивность соответствующих мышц.

Методики, представленные в данной главе, могут использоваться по отдельности или совместно. Когда методики используются совместно, общий объем работы, выполняемой за тренировочную сессию, должен соответствующим образом распределяться между ними.

Физиологическая стратегия увеличения мощности

Некоторые специалисты и авторы придерживаются точки зрения, в соответствии с которой спортсменам, желающим увеличить мощность, следует на протяжении всего года выполнять только упражнения на развитие мощности; спортсмены, которые хотят быть быстрыми, должны выполнять только короткие повторения на высокой скорости, а спортсменам, которые хотят быть ловкими и подвижными, следует рекомендовать только упражнения на ловкость и подвижность. Данная точка зрения представляет собой крайнюю форму выражения основного принципа физиологии, в соответствии с которым определенный тип работы приводит к специфическим адаптациям, но противоречит при этом методологическому принципу, в соответствии с которым основой максимизации специфических адаптаций является общая адаптация, в особенности если речь идет о такой слабо тренируемой биомоторной способности, как скорость.

Кроме того, у спортсменов, которые сохраняют один и тот же вид выполняемой работы на протяжении продолжительных периодов времени, наблюдается отсутствие роста показателей, застой или даже легкая степень детренированности, в результате чего происходит ухудшение результативности. Для того чтобы не допустить указанных проблем, а также обеспечить постоянное повышение мощности с целью улучшения результативности на соревновательном этапе, спортсменам необходимо непрерывно стимулировать нервно-мышечную систему для максимально возможной активизации волокон быстросокращающихся мышц и более быстрого выражения высокого уровня силы. Подобная стимуляция может достигаться за счет использования методик тренировок, предусматриваемых в соответствии с моделью периодизации развития силы.

Как показывают результаты исследований, при использовании только низких нагрузок происходит меньшее увеличение пиковой мощности по сравнению с использованием высоких нагрузок. В действительности наибольший прирост мощности обеспечивается не за счет тренировки, характеризующейся большими скоростями, а за счет тренировки, совмещающей высокий уровень силы и скорости (Верхошанский, 1997; Aagaard и др., 1994; Епока, 2002). На самом деле пиковая мощность, которую могут воспроизводить мышцы, непосредственно зависит от прироста максимальной силы (Fitts и Widrick, 1996).

Аналогичный принцип действует и в отношении скорости. Как известно еще с 1950-х годов, повышение максимальной скорости невозможно без предварительного увеличения мощности. Вышеуказанное подтверждает и делает более содержательной теорию периодизации развития силы, а также позволяет сделать вывод о том, что скорость, ловкость и подвижность не возрастают,

если предварительно не осуществлялась тренировка максимальной силы, которая впоследствии превращается в мощность.

С учетом данных выводов предлагается два этапа тренировки, направленной на максимизацию мощности, скорости, ловкости и подвижности (см. рисунок 14.1).

Во время первого этапа целью тренировки является подготовка центральной нервной системы с целью активизации максимального количества быстросокращающихся волокон. Данная тренировка обычно осуществляется в течение этапа развития максимальной силы, во время которого спортсмены используют нагрузки, превышающие 70 процентов повторного максимума, причем повторения носят взрывной характер. За счет использования данных нагрузок повышается стимуляция нервно-мышечной системы, в результате чего активизируется большее количество быстросокращающихся волокон. Для того чтобы не допустить детренированности и потери силы, необходимо также планировать проведение тренировочных сессий на развитие максимальной силы во время этапов поддержки и конверсии в составе годового плана.

Сила, генерируемая при занятии спортом, зависит от количества активных двигательных единиц, количества быстросокращающихся мышечных волокон, задействуемых в работе, и скорости, с которой данные волокна сокращаются, обеспечивая более высокое соотношение силы и частоты (Епока, 2002). Увеличение скорости сокращения быстросокращающихся волокон достигается за счет тренировок с меньшими нагрузками, которые не превышают 50 процентов повторного максимума для новичков и находятся в пределах 50–60 процентов повторного максимума для опытных спортсменов (Buzichelli, 2015; Епока, 2002; Moritani, 1992; Van Cutsem, Duchateau и Hainaut, 1998), или за счет использования любого типа более легких спортивных снарядов (например, легкоатлетических блоков, силовых или гимнастических мячей), или за счет выполнения плиометрических упражнений или специальных упражнений на развитие скорости, ловкости и подвижности. При их выполнении с максимальной мощностью, скоростью и быстротой, а также при условии быстрого применения силы против сопротивления, обеспечиваемого спортивными снарядами, силой гравитации или обоими из указанных факторов, обеспечивается активизация высокопороговых двигательных единиц и высокая частота передачи нервных импульсов. Данные скоростные упражнения необходимы на втором этапе, когда требуется повышенная скорость активизации быстросокращающихся волокон.

Безусловно, основной целью силовых тренировок спортсменов является постоянное повышение максимальной силы с тем, чтобы величина, равная 50 процентов повторного максимума, увеличивалась. В свою очередь, данный прирост обеспечивает максимальный положительный эффект для повышения пиковой результативности.

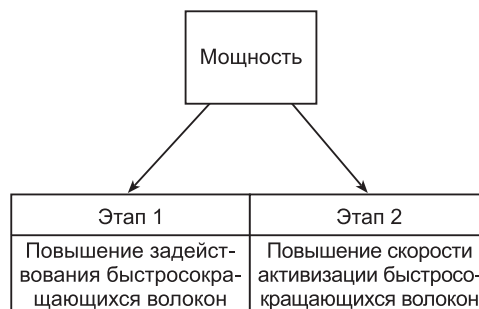


Рис. 14.1. Физиологическая стратегия, используемая для повышения мощности, скорости и ловкости

Роль высоких и низких нагрузок в увеличении мощности

Мнения тренеров и спортсменов относительно роли высоких и низких нагрузок в увеличении мощности зачастую расходятся. По большому счету, оба вида нагрузок играют определенную роль, но на разных стадиях тренировки. Именно в этом и состоит вся прелесть периодизации: для каждой методики имеется свое время на разных этапах тренировочного процесса.

Скорость, с которой спортсмен может выполнить концентрические движения (движения, при которых мышцы укорачиваются), например, отталкивание штанги от груди во время жима лежа,

безусловно, зависят от нагрузки, используемой спортсменом. По мере увеличения нагрузки скорость сокращения снижается. Между тем для эксцентрических движений (движения, приводящие к удлинению мышц) справедливо обратное рассуждение. При выполнении эксцентрического сокращения выработка силы повышается, когда движение выполняется на высокой скорости. Данное соотношение объясняет положительный переход от плиометрических упражнений к силовой работоспособности. Эластичные свойства мышц способствуют абсорбции и повторному использованию накопленной энергии упругости и оптимизируются при максимально быстром удлинении мышцы. Таким образом, для улучшения выражения силы на всем диапазоне скоростей и увеличения быстроты выработки силы во время тренировки необходимо использовать как высокие, так и низкие нагрузки.

При выполнении силовой тренировки на умеренной скорости (типичный вид тренировки на этапе развития максимальной силы) происходит улучшение внутримышечной координации как в результате активизации двигательных единиц, так и скорости задействования двигательных единиц. В сущности, тренировка с использованием умеренных нагрузок и большого сопротивления приводит, в первую очередь, к улучшению мышечной силы. При тренировке с использованием высокой скорости (характерна для развития мощности), напротив, применяется меньшее сопротивление, и работа осуществляется с более высокой скоростью. За счет данного типа тренировки быстрее развивается сила, в состав которой, безусловно, входит скоростной компонент. Точная природа данного компонента на данный момент неизвестна. Например, в соответствии с результатами одного исследования делается вывод о том, что за эффект, достигаемый во время тренировок на высокой скорости, отвечает *намерение* выполнить баллистическое сокращение, а не быстрота движения сама по себе (Behm и Sale, 1993).

Тем не менее, поскольку при высоких нагрузках угловая скорость очень низкая (намного ниже специфической скорости), переход от тренировки максимальной силы к специфической скорости играет жизненно важную роль для тех видов спорта, в которых требуется взрывной характер движений. Например, прыгуны в длину, тратящие большое количество времени на приседания, смогут развить высокий уровень силы, но данная сила не перейдет автоматически в специфические движения, которые синхронизируют использование всех главных движущих мышц. Данный переход может осуществляться только за счет выполнения плиометрических или специфических упражнений.

Выбор в пользу высоких или низких нагрузок в существенной степени зависит от типа спортивной деятельности. Программа периодизации развития силы характеризуется наличием этапа максимальной силы (с использованием высокой нагрузки), за которой следует этап конверсии (с использованием низких нагрузок). Наиболее эффективным подходом является комбинация обеих методик в соответствии с моделью периодизации. Данный вопрос рассматривался в одном исследовании, в котором сравнивалась тренировка трех групп спортсменов. Первая группа выполняла сложную тренировку с приседаниями, вторая выполняла плиометрическую тренировку с небольшой нагрузкой, а третья использовала комбинацию прыжковой и плиометрической тренировки. Поскольку максимальный прирост характеристик спортсменов наблюдался в группе 3, авторы сделали вывод о том, что оптимальный результат достигается при комбинировании тренировки под высокой нагрузкой с взрывными движениями (Adams, Worlay и Throgmartin, 1987).

Еще одно, более любопытное исследование было проведено Верхошанским в 1970-х, в котором также сравнивалось три группы спортсменов. Первая группа выполняла макроцикл сложных прыжковых тренировок, за которым следовал макроцикл плиометрики, вторая выполняла макроцикл плиометрики, за которым следовал макроцикл тяжелых прыжковых тренировок, а третья выполняла комбинированную тренировку с использованием прыжков и плиометрики (то есть участвовала в комплексных тренировках). Третья методика (комплексная тренировка) привела к наиболее быстрому улучшению показателей спортсменов, но первая последовательная

методика обеспечила наилучший прирост показателей спортсменов в конце двух макроциклов (Верхошанский, 1997). Периодизация развития силы подразумевает использование аналогичного подхода.

Ловкость и периодизация тренировки мощности

Тренировка ловкости является одним из самых неправильно понимаемых элементов спортивных тренировок. Ловкость представляет собой способность стремительного ускорения и замедления, быстрого изменения направления и траектории движения. Ловкость подразумевает высокочастотную и быструю работу ногами, высокую скорость движения и реакции, динамическую гибкость, способность держать ритм и согласованность движений.

Ловкость зависит от развития целого ряда других параметров, примеры которых были указаны выше, при этом определяющими являются относительная сила и мощность. На самом деле спортсмен не может быть быстрым и подвижным, если не обладает достаточным уровнем относительной силы и мощности. Чем выше максимальная сила спортсмена по отношению к массе его тела, тем больше относительная сила спортсмена, то есть тем лучше спортсмен умеет ускорять и замедлять движение собственного тела. Аналогично, чем выше мощность спортсмена, тем быстрее его действия. Таким образом, ловкость представляет собой способность быстро ускоряться за счет концентрической силы, способность быстро замедляться за счет эксцентрической силы, как это происходит при выполнении движений с остановками, а также способность изменять направление движения или выполнять быстрые рывки, что особенно важно для командных и ракеточных видов спорта.

Улучшение ловкости не может произойти без соответствующей активизации и задействования быстросокращающихся волокон. Таким образом, спортсмены, которые выполняют упражнения на развитие ловкости, в конечном итоге достигают стадии отсутствия роста и развития результативности выполнения спортивных навыков, в существенной степени зависящих от ловкости. По этой причине основой периодизации развития ловкости является физиологическая стратегия, предложенная ранее на рисунке 14.1.

В частности, максимальное улучшение мощности достигается при использовании модели периодизации, приведенной на рисунке 14.2 (Вомра, 2005). В верхней части рисунка представлены традиционные этапы тренировки в составе годового плана и конкретные этапы модели периодизации развития силы, рассмотренные выше. На этапе анатомической адаптации, целью которо-

Этап тренировок	Подготовительный			Соревновательный	Переходный
Периодизация развития силы	Анатомическая адаптация	Максимальная сила	Конверсия в мощность	Поддержка: максимальная сила, мощность	Компенсационная тренировка
Периодизация развития ловкости	Отсутствуют тренировки на развитие ловкости	Этап обучения: повторение известных упражнений на развитие ловкости, изучение новых упражнений	Повышение скорости тренировок на развитие ловкости	Повышение скорости тренировок на развитие ловкости	Отсутствуют тренировки на развитие ловкости (не предусмотрены на данном этапе)
Положительный эффект в отношении ловкости	Низкий	От хорошего к высокому	Максимальный		Низкий

Рис. 14.2. Периодизация развития ловкости

го является построение силовой базы и общая физическая подготовка спортсмена, выполнение тренировок на развитие ловкости не приведет к видимым улучшениям, поскольку при этом не тренируется нервно-мышечная система с целью задействования волокон быстросокращающихся мышц.

Тем не менее на этапе развития максимальной силы целью тренировки становится задействование быстросокращающихся волокон, и, соответственно, можно начинать выполнять тренировку на ловкость в виде повторения уже известных упражнений и разучивания новых. По мере того, как улучшается способность нервно-мышечной системы задействовать двигательные единицы и, в частности, большее количество быстросокращающихся волокон, ближе к окончанию этапа развития максимальной силы улучшается скорость выполнения спортсменом упражнений на ловкость. Данная способность достигает пиковой величины к концу этапа конверсии и во время соревновательного этапа, когда в результате увеличения скорости тренировок на развитие ловкости и применения силы против легких спортивных снарядов или силы гравитации повышается скорость активизации быстросокращающихся волокон. Начиная с данного этапа тренировки, а также на протяжении всего этапа поддержки формы происходит максимизация ловкости, за счет чего улучшается результативность спортсмена.

Наконец, многие тренеры все еще рассматривают ловкость и быстроту (быстроту ног) в качестве отдельных физических качеств. Данная точка зрения озвучивается на многих семинарах и в книгах, посвященных указанной теме. Однако на самом деле, когда тренировка нервно-мышечной системы происходит в соответствии с физиологической стратегией, предлагаемой на рисунке 14.1, итоговым результатом с точки зрения физиологии является увеличение скорости активизации быстросокращающихся мышечных волокон. Вследствие высокого уровня адаптации к периодизации развития силы увеличивается мощность, скорость бега и скорость выполнения упражнений. Для человеческого тела не имеет значения, что мы используем два разных термина для описания одного и того же нервно-мышечного качества. Вне зависимости от того, как мы назовем данные движения, при правильной тренировке тела спортсмен сможет выполнять более мощные движения, быстрее работать конечностями и менять направление движения.

Некоторые тренеры заставляют своих подопечных выполнять одни и те же упражнения на развитие ловкости и быстроты в течение всего года, пренебрегая концепцией периодизации, при этом продолжительность, интенсивность и количество повторений в составе упражнения остаются на одинаковом уровне. Кроме того, некоторые тренеры не учитывают возраст и опыт тренировок спортсмена. В таком случае неудивительно, что некоторые спортсмены, в особенности те, кто не обладает достаточным опытом тренировок, чувствуют физический дискомфорт или могут даже получить травму. Наилучшим способом предупреждения травмы является применение концепции периодизации.

Во время подготовительного этапа годового плана спортсмены могут повысить свою скорость и ловкость за счет использования спортивных снарядов или типов тренировки, включающих в себя силовые мячи, гимнастические мячи и плиометрические упражнения. Для оптимальной организации и периодизации следует сгруппировать плиометрические упражнения в пять категорий интенсивности. Данные категории интенсивности, а также вес силовых и гимнастических мячей можно тоже представить в виде периодизации (см. рисунок 14.3).

На рисунке 14.3 показаны определенные виды деятельности и интенсивности, используемые во время подготовительного этапа. На протяжении этапа анатомической адаптации, целью которого является закладывание силовой базы, используются низкие нагрузки для работы со снарядами, а плиометрические упражнения выполняются с низким уровнем интенсивности (уровень 5). На этапе максимальной силы спортсмен использует высокие нагрузки при работе с силовыми и гимнастическими мячами для того, чтобы активизировать большее количество двигательных единиц. В то же время для повышения реактивности нервно-мышечной системы спортсмена

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Этап тренировок	Подготовительный					Соревновательный			
	Периодизация развития силы	Анатомическая адаптация		Максимальная сила		Конверсия в мощность, максимальную силу		Поддержка: максимальная сила, мощность	
Периодизация работы с силовыми или гимнастическими мячами (вес)*	Легкий		От среднего к тяжелому		Средний	Легкий	Легкий		
Периодизация плиометрики (интенсивность)	5	4	4	3	2	2 или 1	2 или 1	1 и 3	3

* Вес силовых мячей варьируется от 1 до 16 килограммов. Легкие веса находятся в диапазоне от 1 до 4,5 килограммов; средние – в диапазоне от 5,5 до 9 килограммов, а тяжелые варьируются от 9 до 16 килограммов. Вес медицинских мячей составляет от 1 до 9 килограммов. Описание уровня интенсивности плиометрических упражнений приведено в таблице 14.5 в данной главе.

Рис. 14.3. Периодизация плиометрических упражнений и работы с силовыми и гимнастическими мячами

повышается интенсивность плиометрических упражнений. Наконец, на этапе конверсии, при работе с силовыми и гимнастическими мячами используются более низкие нагрузки для максимизации положительного эффекта от быстроты применения силы. Тем не менее, интенсивность плиометрических упражнений находится на максимальном уровне, за счет чего также достигается максимальный уровень эксцентрических сокращений и обеспечивается повышение вырабатываемой силы. В данной ситуации скорость задействования быстросокращающихся волокон повышается с целью обеспечения достижения спортсменом пиковой результативности во время главных соревнований.

Во время соревновательного этапа в течение первого периода проводятся высокоинтенсивные плиометрические тренировки, за которыми следуют чередующиеся микроциклы с использованием плиометрических упражнений средней и высокой интенсивности в соответствии со структурой макроцикла и календарем соревнований. На протяжении недели, предшествующей главным соревнованиям года (для отдельных видов спорта), используются плиометрические упражнения средней интенсивности, которые прекращаются во время последнего соревновательного микроцикла.

В иллюстрациях, посвященных планированию периодизации и методикам тренировок, представленных в данной книге, для разделения отдельных этапов используется вертикальная линия. Данный подход подразумевает, что определенный тип тренировки заканчивается в последний день одного этапа, а в первый день следующего этапа начинается совершенно другой тип тренировки. На самом деле переход от этапа к этапу не происходит так резко. Всегда предусматривается постепенный переход, а методика тренировки, предназначенная для использования на определенном этапе, вводится постепенно еще на предшествующем этапе. Например, как показано на рисунке 14.3 данный подход используется для тренировки мощности, которая начинается в начале годового плана и становится основным приоритетом после этапа развития максимальной силы. Аналогичным образом методика, используемая во время предшествующего этапа, обычно поддерживается во время последующего этапа, но постепенно она отходит на второй план. Таким образом, во время каждого этапа спортсмен концентрируется на доминирующей методике (или методиках), но в то же время постепенно вводятся и другие методики. За счет данного подхода обеспечивается более эффективный переход от одной методики к другой и, соответственно, достигается более высокий уровень адаптации спортсмена.

Переход от одной методики к другой или смена этапов происходит на протяжении нескольких микроциклов. На рисунке 14.4 показано постепенное внедрение изотонической методики для

Этап 4: конверсия в специфическую силу

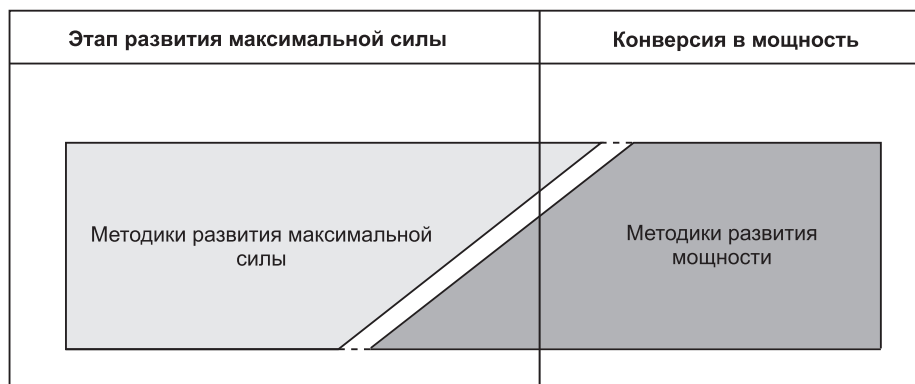


Рис. 14.4. Смена методик во время подготовительного этапа

развития мощности и постепенное снижение объема работы на развитие максимальной силы. Переход осуществляется за счет управления количеством тренировочных сессий, посвященных развитию определенного качества. В качестве примера можно привести рисунок 14.5, в соответствии с которым во время третьего микроцикла максимальной силы все тренировочные сессии посвящены развитию максимальной силы. Однако во время последующих микроциклов объем работы на развитие максимальной силы снижается, в то время как уделяется больше внимания мощности. В результате во время макроцикла мощности два из трех тренировочных дней посвящены развитию мощности, а для поддержки прироста максимальной силы предусмотрена одна тренировочная сессия на развитие максимальной силы.

Еще одна методика перехода от этапа развития максимальной силы к этапу конверсии (мощности) состоит в разработке различных комбинаций подходов на развитие максимальной силы и мощности, как показано на рисунке 14.6. На данном рисунке также показан альтернативный способ поддержки максимальной силы во время макроцикла мощности. Для более наглядного представления предполагается, что в составе каждого микроцикла имеется три силовые тренировочные сессии, включающие основные упражнения, которые выполняются на протяжении пяти подходов. При использовании данного варианта на этапе развития мощности выполняется меньшее количество подходов на развитие максимальной силы за тренировочную сессию с целью поддержания уровня максимальной силы.

Переход от одного типа тренировки к другому может быть более продуманным, как показано на рисунке 14.7. На данном рисунке приведена периодизация развития силы, количество тренировок в неделю, продолжительность каждого этапа в неделях и переход от одного типа силы к другому. В данном случае на протяжении всего годового плана приоритет отдавался развитию силы ключевых частей тела для занятия синхронным плаванием, то есть мышц бедра,

Макроцикл		Максимальная сила		Мощность	
Микроцикл		3	4	1	2
Дни тренировки	Максимальная сила	3	2**	1***	1***
	Мощность	0	1	2	2

* Поддержка уровня максимальной силы осуществляется во время специально отведенной тренировочной сессии.

** Включая один день на проведение теста на повторный максимум.

*** Тренировочная сессия поддержки максимальной силы.

Рис. 14.5. Постепенный переход от макроцикла максимальной силы к макроциклу мощности

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Макроцикл		Максимальная сила			Мощность					
День тренировки		Микроцикл 4			Микроцикл 1			Микроцикл 2		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Подходы	Максимальная сила	5	2	Тест на повт. максимум	3	2	1**	1**	1**	1**
	Мощность	0	1		2	3	4	4	4	4

*Поддержание уровня максимальной силы осуществляется за счет выполнения подходов на развитие максимальной силы во время каждой тренировочной сессии.

** Подходы для поддержания максимальной силы.

Рис. 14.6. Постепенный переход от макроцикла развития максимальной силы к макроциклу развития мощности

Даты		Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	
ПЕРИОДИЗАЦИЯ	Соревнование	—			Региональное		Дивизионное		Национальное		
	Этап тренировки	Подготовительный			Соревновательный						
	Периодизация развития силы	АА; развитие силы мышц кора		МС; поддержка силы мышц кора	Конверсия в М, СВ; поддержка силы мышц кора				Подд.	Перерыв	
Продолжительность в неделях		5	9	4	4	4	4	4	4	1	
Количество тренировок в неделю		3	3 или 4	3				2	0		
Количество тренировок для типа силы		2 АА, 1 мышцы кора	2 или 3 МС, 1 мышцы кора	2 МВ, 1 М, 1/2 МС, 1/2 мышцы кора	2 МВ, 1 М, 1/2 МС, 1/2 мышцы кора	3 МВ, 1 М	2 МВ, 1 М	1 МВ, 1 М			

Условные обозначения: АА – анатомическая адаптация, подд. – поддержка, МВ – мышечная выносливость, МС – максимальная сила и М – мощность.

Рис. 14.7. Переход к различным типам силы для синхронного плавания

мышц брюшного пресса и поясницы. Грамотный тренер также выстраивает план таким образом, чтобы было понятно, в течение какого периода и каким образом использовать определенный тип методики тренировок. При этом тренер планирует использование соответствующих методик для каждого этапа тренировок с указанием продолжительности каждого этапа и преобладающей методики.

На рисунке 14.8 показан пример планирования тренировочных методик. Данный пример относится к гипотетическим видам спорта, в которых преобладающей способностью является мощность. Как обычно, в верхней части показаны этапы тренировок моноцикла, а чуть ниже приведена периодизация развития силы. В нижней части рисунка представлено несколько методик. Используется три типа обозначений, поскольку на протяжении определенного этапа тренировок одна методика может иметь приоритет по сравнению с остальными методиками. Сплошной линией обозначается методика с наивысшим приоритетом, пунктирной линией обозначается мето-

Этап 4: конверсия в специфическую силу

дика, имеющая второстепенное значение, а точечная линия обозначает третью по приоритетности методику. Например, на этапе анатомической адаптации в основном используется круговая тренировка. Когда начинается этап тренировки максимальной силы, преобладает методика субмаксимальной нагрузки, а во время последней стадии программы развития максимальной силы доминирует методика максимальной нагрузки.

При проведении тренировки на мощность на рисунке представлена баллистическая методика и плиометрика (более подробное пояснение будет приведено в данной главе далее). Точечная линия означает, что данные методики являются третьими по приоритетности для некоторых этапов. Следует помнить, что рисунок 14.8 является гипотетическим примером и не отображает все доступные для использования методики или возможности.

	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Янв.	Февр.	Март	Апр.																								
Этап тренировки	Подготовительный этап						Предсоре- результа- тивный этап	Соревнова- тельный этап																								
Периодизация развития силы	Анато- мическая адапта- ция								Максимальная сила (МС)	Конверсия в мощность (М)	Поддержка: М 70%, МС 30%																					
		МС	М	МС	М	МС																										
Микроциклы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Круговая тренировка	<----->																															
МАКСИМАЛЬНАЯ СИЛА																																
Субмаксимальная нагрузка									<----->								<----->															
Максимальная нагрузка																	<-->															
ТРЕНИРОВКА МОЩНОСТИ																																
Плиометрика	<----->								<>		<.....>		<>		<.....>		<----->								<----->							
Баллистическая методика									<-->		<...>		<-->		<...>		<-->		<----->								<----->					

Рис. 14.8. Гипотетический пример планирования применения тренировочных методик для вида спорта, в котором преобладает мощность

ЗАМЕДЛЕНИЕ-УСКОРЕНИЕ: КЛЮЧЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЛОВКОСТИ

Для быстрого изменения направления движения спортсмену необходимо сначала замедлиться перед тем, как перейти к движению в другом направлении. Иными словами, действие состоит из двух этапов: первый – замедление, а второй – ускорение. Замедление или торможение практически до полной остановки происходит в результате эксцентрической нагрузки (удлинение мышц) на разгибающие мышцы коленного и тазобедренного суставов (квадрицепсы, мышцы задней поверхности бедра, ягодицы) и плантарные сгибающие мышцы (икроножные мышцы). Энергия упругости, сохраняемая в мышечно-сухожильном блоке во время замедления, затем используется для начала ускорения.

Достичь высокого уровня быстроты и ловкости можно за счет увеличения силы и мощности основных мышц нижней части ног (в частности, икроножных мышц) и основных мышц верхней части ног (квадрицепсов, полуперепончатых мышц, полусухожильных мышц, длинных головок бицепса бедра и ягодичных мышц). Способность быстро замедляться и ускоряться в существенной степени зависит от возможности указанных мышц совершать мощные эксцентрические и концентрические сокращения. В частности, замедление (которое относится к эксцентрической силе), по всей вероятности, является определяющим и ограничивающим фактором результативности. Кроме того, при недостаточной тренировке мощности комбинация замедление-ускорение выполняется слишком медленно.

Спортсмену следует научиться выполнять замедление и ускорение с использованием специальной методики, действующей не только ноги, но и руки. В случае замедления руки двигаются согласованно с ногами, но с меньшей амплитудой и силой. Иными словами, руки выполняют незначительное действие, оказывающее влияние на замедление. Тем не менее быстрое замедление всегда зависит от силы ног. Если спортсмен желает научиться быстро замедляться, ему необходимо повышать силу разгибающих мышц коленного и тазобедренного суставов (в особенности эксцентрическую силу) и плантарных разгибающих мышц.

С другой стороны, ускорение в значительной степени зависит от действий рук. В частности, руки должны всегда двигаться первыми при выполнении ускорения на начальной стадии во время бега на короткие дистанции, при выполнении резкого движения или иного действия, для совершения которого требуется быстрая работа ног. Если необходимо, чтобы ноги двигались быстро, попеременные движения вперед-назад руками должны быть очень активными и даже мощными. Кроме того, чем сильнее отталкивание от земли (которое связано с концентрической силой), тем больше сила противодействия земли, вектор которой является противоположным. Следует помнить третий закон Ньютона: сила действия равна силе противодействия, имеющей противоположный вектор. Таким образом, во время фазы активного ускорения, спортсмен с определенной силой воздействует на землю, а земля, в свою очередь, одновременно оказывает обратное воздействие с аналогичной силой. Как следствие, для максимизации способности спортсмена совершить рывок требуется высокий уровень максимальной силы и способность развивать ее как можно быстрее.

Методики тренировки мощности

На этапе развития мощности может использоваться множество методик. Обычно для данного этапа используется комбинация изотонических, баллистических, плиометрических тренировок и тренировки мощности с сопротивлением. В последующих разделах приведено описание указанных методик и порядок их внедрения в состав плана периодизации тренировок.

Изотоническая методика

Одна из классических методик тренировки мощности состоит в попытке перемещения веса как можно быстрее и с наибольшей силой на протяжении всего движения. Таким образом, хорошими средствами развития мощности являются использование свободного веса и иного оборудования, которое позволяет быстро перемещать вес. Вес оборудования, используемого для изотонической методики, представляет собой внешнее сопротивление. Сила, необходимая для преодоления инерции штанги или для того, чтобы ее переместить, называется приложенным усилием, и чем существеннее приложенное усилие превышает внешнее сопротивление, тем с большей скоростью перемещается вес.

Если спортсмен-новичок прикладывает силу, равную 95 процентам повторного максимума для подъема штанги, вес которой равняется величине одного повторного максимума, спортсмен не сможет сгенерировать ускорение. Однако, если тот же самый спортсмен поработает над развитием максимальной силы один-два года, его сила настолько возрастет, что подъем указанного веса будет представлять собой нагрузку, равную всего лишь 40–50 процентам повторного максимума. В данной ситуации спортсмен сможет поднимать штангу во взрывной манере и генерировать ускорение, которое необходимо для повышения мощности. Указанная разница объясняет необходимость наличия в составе периодизации развития силы этапа максимальной силы перед этапом тренировки мощности. Без прироста максимальной силы не может произойти видимого повышения мощности.

Высокий уровень максимальной силы также необходим на ранней стадии выполнения подъема или броска. Любая штанга или спортивный снаряд (например, мяч) обладают определенной инерцией, которая выражается в массе. Самым сложным этапом взрывного поднятия штанги или броска снаряда является начальная стадия. Для преодоления инерции спортсмен должен обеспечить определенный уровень напряжения в соответствующих мышцах. Следовательно, чем больше максимальная сила спортсмена, тем легче ему преодолеть инерцию, и тем более взрывной будет начальная стадия движения. По мере того как спортсмен продолжает применять силу к штанге или снаряду, он увеличивает скорость движения штанги или снаряда. Чем больше становится скорость, тем меньше требуется силы для ее поддержания.

Непрерывное повышение скорости означает, что быстрота работы конечности также увеличивается. Данное увеличение возможно, только если спортсмен может выполнить быстрое сокращение мышцы: умение, для развития которого спортсмены, участвующие в скоростно-силовых видах спорта, прибегают к тренировке мощности на этапе конверсии. Без тренировки мощности спортсмен никогда не сможет выше прыгать, быстрее бегать, дальше бросать или нанести быстрый удар рукой. Для того чтобы усовершенствовать выполнение этого навыка, спортсмену требуется нечто большее, чем просто максимальная сила. Спортсмен должен уметь проявлять максимальную силу с очень высокой скоростью, и данный навык можно развить только за счет использования методик тренировки мощности.

На этапе развития максимальной силы спортсмен привыкает к высоким нагрузкам. Таким образом, использование нагрузок в диапазоне от 30 до 80 процентов повторного максимума помогает спортсмену развить специфическую мощность и одновременно высокий уровень ускорения, необходимый для проявления мощности.

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Для большинства видов спорта, которым присущи циклические движения (например, бег на короткие дистанции, командные виды спорта и единоборства) при использовании изотонической методики нагрузка должна составлять от 30 процентов и выше (до 50 процентов). Для видов спорта с ациклическим характером движений (например, метательные дисциплины, тяжелая атлетика или игра в нападении в американском футболе) нагрузки могут быть выше и находиться в диапазоне от 50 до 80 процентов, что обусловлено намного большей массой и начальной максимальной силой указанных спортсменов, а также необходимостью преодолевать повышенный уровень внешнего сопротивления. Фактически, повышение мощности является очень специфическим аспектом, если речь идет об угловой скорости и нагрузке, следовательно, необходимо выбирать нагрузку в соответствии с величиной внешнего сопротивления, которое необходимо преодолеть. Параметры тренировки приведены в таблице 14.2.

По мере того, как сустав полностью разгибается, нервная система будет естественным образом активизировать мышцы-антагонисты для замедления движения. В то же время, с точки зрения биомеханики, упражнение становится более полезным, когда сустав «открывается» (требуется применять меньше силы). По этой причине рекомендуется использовать сглаживающее сопротивление в виде лент или цепей при работе с низкими нагрузками (от 30 до 50 процентов). Исследования показали, что использование сглаживающего сопротивления приводит к большему увеличению мощности при работе с небольшими нагрузками (Rhea и др., 2009).

Следует помнить, что при использовании лент, в частности, в существенной степени задействуется центральная система, что означает необходимость правильного выбора продолжительности перерывов между подходами и частоты применения указанного типа тренировок. Кроме того, поскольку ключевым элементом тренировки мощности является не количество выполненных повторений, а способность быстрой активизации максимального количества быстро сокращающихся волокон, авторы предлагают использовать небольшое количество повторений (от одного до восьми).

Спортсмены также должны помнить о безопасности. При разгибании конечности следует избегать лишних движений. Иными словами, упражнения должны выполняться во взрывной ма-

Таблица 14.2. Параметры тренировки для изотонической методики

Продолжительность этапа:	3–6 недель
Нагрузка	Циклическая: 30–50% повторного максимума Ациклическая: 50–80% повторного максимума
Количество упражнений	От 3 до 6
Количество повторений за подход	Циклическая нагрузка: 5–8 повторений под нагрузкой 30–40% повторного максимума, 3–6 повторений под нагрузкой 40–50% повторного максимума Ациклическая нагрузка: 5 или 6 повторений под нагрузкой 50–70% повторного максимума, 1–5 повторений под нагрузкой 70–80% повторного максимума
Количество подходов в составе упражнения	От 3 до 6*
Перерыв для отдыха	Циклическая: 1–2 мин. при 30–40% повторного максимума, 2–3 мин. при 40–50% повторного максимума Ациклическая: 2–4 мин.
Скорость выполнения	Взрывная
Частота тренировок в неделю:	2 или 3

* Меньшая цифра – для большего количества упражнений и наоборот.

нере, но без рывков штанги или спортивного снаряда. Повторимся, самым важным элементом является безупречная техника.

Для выполнения мощных спортивных действий, например, бросков, прыжков, ныряний, действий, присущих крикету, ударов битой по мячу, подачи мяча и игры в нападении в американском футболе, во взрывной, ациклической манере повторения должны осуществляться с некоторым промежутком времени на отдых, за счет которых спортсмен может максимально сконцентрироваться для обеспечения оптимальной динамики движения. Данная стратегия также позволяет активизировать быстросокращающиеся двигательные единицы и повысить уровень выработки энергии (Gorostiaga и др., 2012). Спортсмен может выполнять одно повторение за один раз при условии, что оно делается во взрывной манере для обеспечения максимального задействования волокон быстросокращающихся мышц и повышения скорости активизации.

Когда спортсмен больше не может выполнять повторение во взрывной манере, ему следует остановиться, даже если подход не был выполнен полностью. При продолжении выполнения повторений без взрывных движений происходит тренировка силовой выносливости (рассматривается в конце данной главы), а не мощности. Максимальное задействование и высокая скорость активизации быстросокращающихся волокон происходит только в случае комбинирования максимальной концентрации и взрывных действий, и достижение высокого уровня указанных элементов возможно только если спортсмен не находится под влиянием утомления.

Не столь важно, идёт ли речь о работе над развитием мощности или силовой выносливости, но во время перерыва для отдыха спортсмен должен расслабить задействованные мышцы. При расслаблении во время перерыва для отдыха усиливается ресинтез АТФ, за счет чего в мышцы поступает необходимое количество источников энергии. Данная рекомендация не означает, что спортсмен должен выполнять растяжку используемых мышц, поскольку в данной ситуации во время выполнения следующего подхода снизится выработка энергии. Таким образом, между подходами не следует выполнять растяжку мышц-агонистов.

Для тренировки мощности следует отбирать очень специфические упражнения, во время которых воспроизводится кинетическая цепочка, используемая в определённом виде спорта. С данной точки зрения очевидно, что жим лежа на скамье и силовой подъем штанги на грудь не дадут потрясающих результатов, несмотря на то, что данные упражнения являются традиционными для тренировки мощности. Силовой подъем штанги полезен для метателей и лайнбекеров в американском футболе, но не обязателен, например, для футболистов или игроков в ракеточные виды спорта. Для указанных спортсменов лучше подходят приседания с выпрыгиванием и махи тяжелой гирей.

При выборе минимального количества упражнений (от трех до шести) спортсмен может выполнить максимальное возможное количество подходов (от трех до шести подходов за упражнение с максимальным количеством повторений за тренировочную сессию до восемнадцати) и оптимальной пользой для главных движущих мышц. При определении количества подходов и упражнений тренерам следует помнить, что тренировка мощности выполняется в комбинации с тренировкой технико-тактических навыков. Таким образом, для осуществления данной тренировки выделяется только определенное количество энергии.

Ключевым элементом развития мощности при использовании изотонической методики является скорость проявления силы. Для максимального роста мощности скорость приложения силы должна быть как можно большей. Быстрое приложение силы против спортивного снаряда или веса на протяжении диапазона движения является жизненно важным аспектом и должно начинаться на самой ранней стадии движения. Спортсмен должен быть максимально сконцентрирован на выполнении задачи для того, чтобы переместить штангу или спортивный снаряд быстро и динамично.

На рисунке 14.9 показан пример программы тренировки мощности для баскетболистки команды колледжа, за плечами которой лежит четыре года силовых тренировок. Максимальный уровень механической выработки энергии обычно достигается при нагрузке, равной 50 процентов повторного максимума (плюс-минус 5 процентов) во время выполнения силового упражнения (Baker, Nance и Moore, 2001) и около 85 процентов для олимпийского двоеборья (Garhammer, 1989). Потеря мощности происходит примерно на шестом повторении каждого подхода (Baker и Newton, 2007).

Упражнение	НЕДЕЛЯ		
	1	2	3
1. Силовой подъем штанги на грудь	$\frac{80}{2}$ 4	$\frac{82,5}{2}$ 4	$\frac{85}{2}$ 4
2. Приседание с выпрыгиванием	$\frac{40}{5}$ 3	$\frac{45}{5}$ 3	$\frac{50}{5}$ 3
3. Армейский жим	$\frac{50}{4}$ 3	$\frac{55}{3}$ 4	$\frac{60}{3}$ 4
4. Тяга на высоком блоке	$\frac{50}{3}$ 4	$\frac{55}{3}$ 4	$\frac{60}{3}$ 4
5. Кранчи с весом	2x12	2x10	2x8

Рис. 14.9. Пример программы тренировки мощности для баскетболистки команды колледжа с четырехлетним опытом силовых тренировок

Баллистическая методика

Сила мышц может применяться по-разному против различного вида сопротивления. Если величина сопротивления равна величине силы, прилагаемой спортсменом, движения не происходит: такая ситуация характерна для изометрических упражнений. Если величина сопротивления меньше силы, применяемой спортсменом, штанга или иное оборудование двигаются быстро или медленно: данная ситуация наблюдается при выполнении изотонических упражнений. А если сила, применяемая спортсменом, намного превышает величину внешнего сопротивления (например, при работе с гимнастическим мячом), происходит динамическое движение, при котором переносится либо спортивный снаряд, либо тело спортсмена: это баллистическое упражнение.

При проведении тренировки на мощность мышечная сила спортсмена может применяться против спортивных снарядов, таких как легкоатлетические блоки, гимнастические мячи, штанги, гири или резиновые шнуры (жгуты). В результате происходит взрывное движение, поскольку сила спортсмена превышает сопротивление спортивного снаряда. Таким образом, применение данных приспособлений для развития мощности относится к баллистической методике тренировок.

Во время выполнения баллистического действия сила спортсмена выражается динамически за счет сопротивления от начала до конца движения. В результате, снаряд перемещается на расстояние, пропорциональное применяемой против него силы. На всем протяжении движения спортсмен должен применить существенную силу для того, чтобы непрерывно передавать ускорение оборудованию или спортивному снаряду, что в конечном итоге приводит к броску. Для перемещения снаряда на максимально возможное расстояние спортсмену необходимо развить максимальную скорость в момент броска.

Быстрое баллистическое приложение силы возможно в результате быстрого задействования волокон быстросокращающихся мышц, высокой скорости активизации волокон и эффективной межмышечной координации между мышцами-агонистами и мышцами-антагонистами. За годы работы спортсмен учится выполнять силовые сокращения мышц-агонистов, в то время как мышцы-антагонисты находятся в чрезвычайно расслабленном состоянии. Данная оптимальная межмышечная координация максимизирует работоспособность мышц-агонистов, поскольку мышцы-антагонисты не противодействуют их быстрому сокращению.

В зависимости от целей тренировки, выполнение баллистических упражнений может быть запланировано после разминки или в конце тренировочной сессии. Например, если в определенный день планируется выполнение технической и тактической работы, то развитие и улучшение мощности является второстепенной целью. Тем не менее, для скоростно-силовых дисциплин, таких как бег на короткие дистанции, легкоатлетические виды спорта и единоборства, работа на развитие мощности зачастую планируется непосредственно после разминки, в особенности на поздней стадии подготовительного этапа ввиду стимулирующих эффектов, оказываемых на нервную систему, типичных для тренировки мощности. Параметры тренировки по баллистической методике приведены в таблице 14.3.

Таблица 14.3. Параметры тренировки по баллистической методике

Нагрузка	Нагрузка, обеспечивающая перемещение тела или спортивного снаряда
Количество упражнений	От 2 до 6
Количество повторений за подход	5 или 6
Количество подходов в составе упражнения	От 2 до 6*
Перерыв для отдыха	2–3 мин.
Скорость выполнения	Взрывная
Частота тренировок в неделю	2–4

* Меньшая цифра – для большего количества упражнений и наоборот.

Качество взрывной тренировки мощности улучшается, когда спортсмен не испытывает физиологического утомления. Отдохнувшая центральная нервная система может посылать более мощные нервные импульсы к работающим мышцам для их быстрого сокращения. Однако справедливо и обратное: когда мышцы и центральная нервная система утомлены и преобладает блокировка, невозможно эффективно задействовать волокна быстросокращающихся мышц. Таким образом, возникает проблема выполнения спортсменом интенсивной работы перед осуществлением взрывной тренировки мощности. Источники энергии спортсмена (АТФ-КФ) истощаются, энергии становится недостаточно, а выполнение качественной работы невозможно ввиду легкой утомляемости и сложности активизации быстросокращающихся волокон. Как следствие, движения спортсмена не отличаются мощностью.

При использовании баллистической методики основным фактором является скорость выполнения действий. Начало каждого повторения должно быть динамичным, и спортсмен должен стараться постоянно увеличивать скорость по мере приближения к конечной фазе движения или моменту броска. В результате данного применения силы происходит задействование большего количества быстросокращающихся двигательных единиц. Наиболее важным элементом является не количество повторений. Повторимся, от спортсмена не требуется выполнять большое количество повторений для увеличения мощности. Определяющим фактором является

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

скорость выполнения движения, которая определяется скоростью сокращения мышц. Таким образом, упражнения должны выполняться только до того момента, пока спортсмену удается поддерживать быстроту движений. *Как только скорость снижается, выполнение повторений следует прекратить.*

Скорость и взрывная манера выполнения упражнений обеспечивается только когда задействуется большое количество быстросокращающихся волокон. Когда происходит утомление данных волокон, скорость снижается. Продолжать работу после снижения скорости бесполезно, поскольку с данного момента не происходит полной активизации быстросокращающихся двигательных единиц, а задействуемые двигательные единицы адаптируются к более медленной работе, что нежелательно для спортсменов, ставящих целью развитие мощности. Таким образом, гибкость центральной нервной системы может быть как положительным, так и отрицательным фактором для достижения цели тренировки. Адаптация является эффективной, только если она приводит к улучшению результативности спортсмена.

Нагрузка баллистической тренировки определяется стандартным весом спортивных снарядов. Вес гимнастических мячей составляет от 2 до 9 килограммов, в то время как вес силовых мячей составляет от 1 до 16 килограммов.

Для других методик, связанных с развитием мощности, количество баллистических упражнений должно быть как можно меньшим для того, чтобы спортсмен мог выполнить большее количество подходов с целью достижения максимального прироста мощности. При этом упражнения должны по максимуму дублировать технические навыки. Если указанное дублирование невозможно, тренеру следует подобрать те упражнения, при выполнении которых задействуются главные движущие мышцы.

Для любой методики развития мощности, характеризующейся взрывной манерой движений, продолжительность перерыва на отдых должна быть достаточной для полного восстановления спортсмена с тем, чтобы он мог делать последующие подходы так же хорошо. В действительности, поскольку при выполнении большинства баллистических упражнений требуется помощь партнера, небольшая продолжительность перерывов между повторениями зачастую обусловлена складывающейся ситуацией. Например, может возникнуть необходимость принести блок, уста-

Упражнение	НЕДЕЛЯ		
	Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3*
1. Приседания с выпрыгиванием и бросок гимнастического мяча от груди	2x5	3x5	3x5*
2. Бросок гимнастического мяча из-за головы назад	2x5	3x5	3x5*
3. Бросок гимнастического мяча от груди	2x5	3x5	3x5*
4. Бросок гимнастического мяча из-за головы вперед	2x5	3x5	3x5*
5. Бросок гимнастического мяча в сторону (на каждую сторону)	1x5	3x5	3x5*
6. Бросок мяча двумя руками от груди с последующим рывком на 15 метров	3x	4x	5x
7. Отжимание с последующим рывком на 15 метров	3x	4x	5x

* С использованием нагрузки, которая превышает нагрузку, применявшуюся на предыдущей неделе.

Рис. 14.10. Пример программы, в которой объединяются баллистические упражнения и упражнения на развитие максимального ускорения

новить его на место, сделать несколько пробных махов перед тем, как блок возвращается первому спортсмену. Данный процесс может занять 15–20 секунд, во время которых первый спортсмен может отдохнуть. По этой причине при выполнении баллистической тренировки количество повторений может быть большим по сравнению с иными методиками тренировок.

Частота баллистических тренировок в неделю зависит от этапа тренировок. Во время поздней стадии подготовительного этапа количество таких тренировок должно быть небольшим (одна или две тренировочных сессии); на этапе конверсии частота повышается (от двух до четырех тренировочных сессий). Следует также принимать во внимание вид спорта или спортивной дисциплины. Частота баллистических тренировок выше для скоростно-силовых видов спорта по сравнению с видами спорта, в которых мощность является второстепенным качеством. На рисунке 14.10 дается пример программы, в составе которой объединяются баллистические упражнения и упражнения на развитие максимального ускорения. Данная программа с успехом использовалась игроками в американский футбол, бейсбол, лакросс, футбол и хоккей.

Методика тренировки мощности с сопротивлением

Данная методика представляет собой комбинацию изотонической, изометрической и баллистической методик. Для лучшего понимания данной методики, далее приведено описание упражнения. Спортсмен переходит в положение лежа с подогнутыми коленями для выполнения подъема туловища. Пальцы ног спортсмена прижимаются к земле его партнером, а тренер становится сзади. Спортсмен начинает выполнять подъем туловища. Когда тазобедренный сустав сгибается примерно на четверть (получается угол от 135 до 140 градусов) тренер кладет ладони на грудь или плечи спортсмена, останавливая движение. В указанной ситуации спортсмен находится в положении максимального статического сокращения и старается преодолеть мощность сопротивления, оказываемого тренером, за счет задействования максимального количества двигательных единиц. По истечении трех-четырёх секунд тренер убирает ладони, и максимальное статическое сокращение превращается в динамическое баллистическое движение на протяжении оставшейся части подъема туловища. Затем спортсмен медленно возвращается в исходное положение и отдыхает в течение 10–20 секунд перед выполнением следующего повторения.

Важнейшие элементы данной методики – максимальное изометрическое сокращение и последующее баллистическое действие. Развитие мощности происходит за счет движения баллистического типа, характеризующегося быстрым сокращением мышц. Действия, используемые в составе данной методики, схожи с принципом работы катапульты. Первоначальное изотоническое действие должно выполняться медленно. После остановки максимальное изометрическое сокращение представляет собой предварительное напряжение задействуемых мышц высокого уровня (фаза нагрузки). В описанном случае подъема туловища, когда тренер отпускает грудь или плечи спортсмена, туловище перемещается вперед по аналогии с действием катапульты (баллистическая фаза). Любые иные движения, дублирующие указанные фазы действия, можно классифицировать в соответствии с баллистической методикой, и данные движения будут оказывать схожий эффект на развитие мощности. В действительности, для широкого спектра иных движений можно применять упражнения на развитие мощности с сопротивлением. Примеры данных движений приведены ниже:

- *Подтягивания* – спортсмен начинает сгибать руки в локтевом суставе, тренер или партнер останавливают движение на несколько секунд, после чего следует динамическое действие.
- *Вертикальные отжимания* – спортсмен начинает разгибать руки в локтевом суставе, тренер или партнер останавливают движение на несколько секунд, после чего следует динамическое действие.

- *Приседание с выпрыгиванием без дополнительного веса* – спортсмен сгибает колени, тренер или партнер останавливают движение на несколько секунд, после чего следует динамическое действие.
- *Приседание с дополнительным весом* – необходимо расположить первый комплект предохранительных штифтов на высоте, соответствующей углу сгибания коленного или тазобедренного сустава, при котором должно выполняться изометрическое действие (обычно используется угол полуприседа). Затем необходимо расположить второй комплект на два или три отверстия ниже. Спортсмен оказывает давление на предохранительные штифты в течение двух-четырёх секунд, после чего партнер (партнеры) снимают предохранительные штифты для того, чтобы последовало динамическое действие.
- *Жим в положении лежа на скамье* – необходимо расположить скамью под силовой рамой, установить первый комплект предохранительных штифтов таким образом, чтобы штанга слегка касалась груди, а второй комплект на несколько отверстий выше. Спортсмен оказывает давление на предохранительные штифты в течение двух-четырёх секунд, после чего партнер (партнеры) снимают предохранительные штифты для того, чтобы последовало динамическое действие.
- *Вращение туловища с гимнастическим мячом, удерживаемым руками сбоку* – спортсмен поворачивает туловище назад. Затем, когда туловище возвращается в исходное положение, спортсмен останавливается на две-четыре секунды; последующее баллистическое действие заканчивается броском мяча. Такая же концепция может применяться для большинства упражнений, включающих в себя броски гимнастического мяча.

Мощность также можно развивать за счет выполнения изотонической тренировки с весом и чередования нагрузки (данный способ также называют контрастной методикой). Сперва спортсмен выполняет три повторения с нагрузкой 80-90% повторного максимума, а затем сразу выполняет пять-шесть повторений с использованием более низкой нагрузки, равной 30–50 процентам повторного максимума. Повторения, выполняемые с высокой нагрузкой, обеспечивают нервно-мышечную стимуляцию, за счет чего спортсмен может осуществить повторения, выполняемые с более низкой нагрузкой, более динамично. Данную методику можно использовать применительно к множеству различных упражнений, от тяги лежа на скамье до жима лежа на скамье. Однако следует помнить об одной мере предосторожности, которая касается работы, подразумевающей разгибание коленей и рук: следует избегать резких действий и рывков (форсированных разгибаний), чтобы предотвратить повреждение сустава.

Нагрузка, используемая при работе по данной методике, зависит от упражнения. Для изометрической фазы продолжительность сокращения должна составлять три или четыре секунды, или должна быть выбрана иная продолжительность, при которой достигается максимальное напряжение. Для упражнений, средством сопротивления в которых является штанга, во время стимулирующей фазы нагрузка должна составлять 80-90% повторного максимума, а нагрузка взрывной фазы должна составлять 30-50% повторного максимума. При выполнении упражнений направление должно совпадать с направлением сокращения главных движущих мышц, которое происходит во время осуществления спортивного навыка. Для обеспечения максимального прироста мощности должно быть предусмотрено небольшое количество упражнений (от двух до четырех) с тем, чтобы спортсмен мог выполнить большее количество повторений (от трех до пяти).

Тренировка мощности с сопротивлением может выполняться отдельно или совместно с иными методиками тренировки мощности. Параметры данного вида тренировки приведены в таблице 14.4.

Таблица 14.4. Параметры тренировки для методики тренировки мощности с сопротивлением

Нагрузка	В зависимости от упражнения
Количество упражнений	От 2 до 4
Количество повторений за подход	От 3 до 6
Количество подходов в составе упражнения	От 3 до 5*
Перерыв для отдыха	2–4 минуты
Скорость выполнения	Взрывная
Частота тренировок в неделю	1–2

* Меньшая цифра – для большего количества упражнений и наоборот.

Плиометрическая методика

С древних времен спортсмены занимались поиском методик, позволяющим им бегать быстрее, прыгать выше и метать дальше. Мощность является важнейшим аспектом, необходимым для достижения указанных целей. Прирост силы может быть трансформирован в мощность только при условии использования специфической тренировки мощности. Вероятно, одной из самых успешных методик тренировки мощности является плиометрическая методика.

Плиометрическая методика подразумевает использование упражнений, в результате которых происходит цикл растяжки-укорочения или миоэластический рефлекс на растяжение. При выполнении данных упражнений нагрузка на мышцы осуществляется во время быстрых эксцентрических сокращений (растяжение), за которыми немедленно следуют концентрические сокращения (укорочение). Результаты исследований показали, что если перед сокращением происходит быстрое растяжение мышцы, то она сокращается с большей скоростью и мощностью (Bosco и Komi, 1980; Schmidtbleicher, 1984; Верхошанский, 1997). Например, за счет понижения центра тяжести для выполнения толчка или замаха клюшкой для гольфа спортсмен быстро растягивает мышцы, что приводит к более мощному их сокращению.

Основой плиометрического действия является рефлекс на растяжение, источником которого служит спинной мозг. Основной целью данного рефлекса является ограничение растяжения мышц для того, чтобы не допустить чрезмерного растяжения. Плиометрическое действие выполняется на основе рефлексного сокращения волокон мышц в результате их быстрого растяжения. Фактически, когда существует вероятность слишком сильного растяжения или надрыва, рецепторы направляют проприоцептивные нервные импульсы в спинной мозг. Затем, данные импульсы возвращаются к рецепторам, в результате чего происходит тормозной эффект, предотвращающий дальнейшее растяжение волокон мышц и инициирующий мощное сокращение мышц.

Таким образом, основой плиометрических упражнений являются сложные нервные механизмы. Происходит адаптация нервной системы спортсмена, что приводит к росту силы и мощности во время спортивной тренировки (Sale, 1986; Schmidtbleicher, 1992). На самом деле, как было указано ранее, за счет нервных адаптаций может быть повышена сила мышц без увеличения их размера (Dons и др., 1979; Komi и Bosco, 1978; Sale, 1986; Tesch и др., 1990).

При использовании плиометрической методики происходят мышечные и нервные изменения, которые способствуют выполнению более быстрых и мощных движений. Центральная нервная система управляет уровнем силы, генерируемым мышцами, за счет изменения активности мышечных двигательных единиц; при необходимости воспроизведения более высокого уровня силы задействуется большее количество двигательных единиц, которые работают быстрее. В данной ситуации улучшение результатов электромиографии, полученных после выполнения тренировоч-

ной программы, свидетельствует о трех вещах: произошло задействование большего количества двигательных единиц, двигательные единицы работали с большей скоростью или имела место определенная комбинация указанных реакций (Sale, 1992). В качестве преимуществ плиометрической тренировки можно выделить повышение активизации быстросокращающихся двигательных единиц и, что еще более важно, увеличение скорости их работы.

Сократительные элементы мышц – это мышечные волокна; тем не менее, также существует так называемый последовательный упругий компонент, который образуется определенными не-сократительными элементами. При растяжке последовательного упругого компонента во время эксцентрического сокращения мышцы вырабатывается потенциал упругости, механизм которого аналогичен свойствам сжатой пружины. Благодаря этому увеличивается объем энергии, генерируемой мышечными волокнами, и указанная синергия проявляется при выполнении плиометрических действий. Когда происходит быстрая растяжка мышцы, последовательный упругий компонент также растягивается и сохраняет определенную часть силы нагрузки в виде потенциальной энергии упругости. Высвобождение сохраненной энергии упругости происходит во время концентрической фазы сокращения мышц, запускаемого миотатическим рефлексом.

Во время плиометрической тренировки более мощное и быстрое сокращение мышцы осуществляется на базе положения предварительной растяжки, при этом чем быстрее произошла предварительная растяжка, тем мощнее будет концентрическое сокращение. Очень важную роль играет правильная техника. Приземление должно выполняться со слегка подогнутыми коленями для того, чтобы не произошло травмы коленных суставов. Сокращение с укорочением мышцы должно происходить немедленно после завершения фазы предварительной растяжки. Переход от фазы предварительной растяжки должен быть плавным, непрерывным, его следует осуществить как можно быстрее. Более продолжительное время контакта означает, что спортсмен ощущает утомление, вызванное многократными реактивными тренировками (Gollhofer и др. 1987).

Результаты плиометрической тренировки приведены ниже:

- Быстрая мобилизация повышенного уровня иннервации мышц.
- Задействование большинства, если не всех, двигательных единиц и соответствующих мышечных волокон.
- Повышение скорости работы двигательных нейронов.
- Трансформация силы мышц во взрывную мощность.
- Тренировка нервной системы таким образом, чтобы она реагировала на удлинение мышцы с максимальной скоростью, в результате чего развивается способность спортсмена укорачивать (сокращать) мышцу с большой скоростью и максимальной мощностью.
- Повышение взрывной силы с небольшим ростом объема мышц в результате увеличения средней площади поперечного сечения быстросокращающихся волокон (Nakkinen и Komi, 1983), что приводит к повышению результативности на нервно-мышечном уровне.
- Блокировка сухожильного органа Гольджи, которая может привести к повышению напряжения и активизации мышц при приземлении, в результате чего обеспечивается более мощное сокращение мышц. Как следствие, повышается выработка энергии (Schmidtbleicher, 1992).

Спортсмен может прогрессировать быстрее за счет использования плиометрических тренировок с различными уровнями интенсивности, если он обладает многолетним опытом силовых тренировок, который, помимо прочего, поможет предотвратить травмы. Кроме того, с целью разработки силовой базы и развития способностей амортизировать нагрузку плиометрические упражнения следует также внедрять при тренировке детей. Тем не менее, данные упражнения следует выполнять в течение нескольких лет с соблюдением принципа последовательного

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛИОМЕТРИКИ

Когда спортсмен отталкивается от земли, необходимо большое количество силы для того, чтобы тело спортсмена продвинулось вперед. Сгибание и разгибание конечностей должно выполняться очень быстро. Основой плиометрических упражнений является развитие скорости работы тела для мобилизации необходимой мощности. В частности, как было показано выше, в качестве основы плиометрического действия выступает рефлекс растяжения: защитный механизм, исходной точкой которого является спинной мозг, и который может участвовать в увеличении мощности концентрического сокращения после растяжки мышцы во время эксцентрического сокращения.

Когда толчковая нога определена, спортсмену следует опустить центр тяжести, создавая, таким образом, скорость, направленную вниз. Во время данной фазы амортизации спортсмен может выработать силу для противостояния движению, направленному вниз, и подготовиться к взрывной фазе движения вверх, за счет которой он может совершить толчок в противоположном направлении. Однако слишком продолжительная фаза амортизации приводит к потере мощности. Например, если прыгун в длину неправильно определяет толчковую ногу, то он теряет горизонтальную и направленную вверх скорость, необходимую для продвижения тела вперед.

Таким образом, целью работы спортсмена должно быть сокращение продолжительности и увеличение скорости фазы амортизации, за счет чего достигается более мощное концентрическое сокращение мышцы, которая была растянута во время предшествующего эксцентрического сокращения (Bosco и Komi, 1980). Поскольку сила равна произведению массы на ускорение, для уменьшения продолжительности фазы амортизации спортсмену следует вырабатывать большую силу с целью более быстрого замедления. Это подчеркивает необходимость поддержания небольшого процента жира в организме и высокого соотношения мощности к весу. Большая масса тела приводит к увеличению скорости, направленной вниз, и, соответственно, требует повышения средней величины силы на этапе амортизации.

Для максимизации прыгучести необходимо эффективно использовать все тело. Например, когда прыгун в длину или прыгун в высоту понижают центр тяжести перед толчком, они уменьшают воздействие, оказываемое различными силами. Кроме того, направленное вверх ускорение свободных конечностей (то есть рук) после фазы амортизации повышает величину вертикально направленных сил, воздействующих на толчковую ногу. При тройном прыжке, например, спортсмен может применить пиковую силу, величина которой равняется шести массам тела, с целью компенсации невозможности снижения центра тяжести во время фазы прыжка в восходящем направлении. С другой стороны, прыгунам в длину проще управлять своим телом непосредственно перед толчком. Следует помнить, что спортсмены осуществляют эффективный толчок только в том случае, если они прилагают большую силу в момент отталкивания и обеспечивают небольшую продолжительность фазы амортизации.

Быстрое прохождение данного цикла может быть обеспечено только при условии соответствующей тренировки нервно-мышечной системы с целью организации используемой кинетической цепочки и активизации-деактивизации работы мышц-агонистов и мышц-антагонистов за счет использования программы периодизации силовых тренировок. Данная программа должна начинаться с выполнения плиометрических упражнений с низкой степенью воздействия с постепенным переходом к плиометрическим упражнениям с высокой степенью воздействия, целью которых является обеспечение максимальной высоты прыжка вне зависимости от времени контакта с землей и степени сгибания коленного и тазобедренного суставов (характеристики прыжка в глубину). По завершении указанной программы (которая по возможности выполняется несколько раз за карьеру спортсмена) нервно-мышечная система готова к обеспечению менее продолжительного времени контакта с землей, даже если величина противодействующей силы выше. Однако стремление к обеспечению меньшего времени контакта неподготовленных спортсменов приводит лишь к выполнению слабого и нескоординированного прыжка.

Тренировка толчковой фазы – достаточно сложный процесс ввиду того, что спортсмен может применить лишь несколько стандартных упражнений. Многие спортсмены используют традиционные тренировки с весом (например, приседания), и данный вид работы оказывает большую нагрузку на разгибающие мышцы коленного сустава, что со временем приводит к наработке соответствующей силовой базы. Тем не менее сложно полагаться только на тренировки с весом, поскольку подъем веса из положения сидя обычно не осуществляется достаточно быстро для задействования энергии упругости мышц.

С другой стороны, прыжковые упражнения могут стимулировать эффективность толчка и улучшить общую прыгучесть спортсмена. Характеристики силы-времени, присущие прыжковым упражнениям, схожи с характеристиками, наблюдаемыми при выполнении толчка. Данные упражнения также позволяют спортсменам тренировать устойчивость к воздействию высоких нагрузок на толчковую ногу и генерировать силу в течение короткого промежутка времени. Кроме того, при работе с прыжковыми упражнениями осуществляются мультисуставные движения и упрощается развитие требуемой упругости мышц.

увеличения нагрузки. В действительности, терпение и качественное планирование повышения нагрузки являются ключевыми элементами данного подхода.

Для правильного применения нагрузки во время работы с детьми на протяжении первых нескольких лет, например, с 14 до 16 лет, следует использовать плиометрические упражнения низкой интенсивности (уровень 5 и 4). По истечении данного периода можно вводить более сложные реактивные прыжки (уровень 3). В течение указанного долгосрочного периода работы с повышением нагрузки тренеры должны учить молодых спортсменов правильному выполнению плиометрических техник, используя скачки и шаги, составляющие тройной прыжок, в качестве основы плиометрической тренировки.

Плиометрические упражнения и по сей день являются предметом дискуссий. Первым спорным вопросом является величина силы, которую требуется развить перед тем, как приступить к плиометрическим упражнениям. Некоторые авторы определяют безопасный уровень как возможность выполнять полуприсед с нагрузкой, в два раза превышающей вес тела спортсмена, но данный стандарт может применяться только к плиометрическим упражнениям уровня 1.

Другие авторы обращают внимание на тип тренировочной поверхности, используемое оборудование и необходимость применения дополнительного веса (например, утяжеленных жилетов или утяжеленных поясов, надеваемых на талию и голеностоп) при выполнении данных упражнений. Если на начальной стадии этапа общей подготовки проблемным вопросом являются травмы, упражнения следует выполнять на мягкой поверхности, например, на траве, мягкой земле или мягком полу. Тем не менее, несмотря на то, что данная мера предосторожности может подойти для новичков или спортсменов, которые только начинают подготовку, в целом, использование мягкой поверхности может ослабить рефлекс растяжения; реактивность нервно-мышечной системы достигается только за счет работы на твердом полу. Таким образом, спортсменам, обладающим большим опытом занятий спортом и/или силовых тренировок, следует использовать твердую поверхность, в особенности начиная с этапа специфической подготовки.

При выполнении плиометрических упражнений не следует использовать штанги, гантели или дополнительный вес, накладываемый на талию или голень спортсмена. Применение дополнительного веса приводит к снижению реактивности нервно-мышечной системы в результате замедления времени сопряжения (переход от эксцентрического действия к концентрическому действию) и, что еще более важно, замедлению непосредственного концентрического действия. Таким образом, несмотря на то, что подобная перегрузка может привести к росту силы, она снижает скорость сокращения и эффект пружины. Если требуется повышение эксцентрической нагрузки, его можно обеспечить за счет прыжков в глубину с высокой тумбочки.

Для правильного планирования плиометрических тренировок специалистам следует знать о том, что упражнения различаются с точки зрения уровня интенсивности и классифицируются по различным группам для обеспечения оптимального процесса постепенного увеличения нагрузки. Уровень интенсивности находится в прямой зависимости от высоты или длины выполняемого упражнения. Высокоинтенсивные плиометрические упражнения, такие как прыжки в глубину или спрыгивания с отталкиванием, приводят к большему напряжению в мышцах, в результате чего происходит активизация большего количества двигательных единиц для выполнения действия или сопротивления силе гравитации.

Плиометрические упражнения можно объединить в две основных группы, которые отражают степень их воздействия на нервно-мышечную систему: высокоинтенсивные и низкоинтенсивные упражнения. С более практической точки зрения, плиометрические упражнения можно разделить на пять уровней интенсивности (см. таблицу 14.5). Данная классификация может использоваться для планирования эффективного чередования энергозатратности тренировок на протяжении недели.

Таблица 14.5. Пять уровней интенсивности плиометрических упражнений

Интенсивность	Классификация	Упражнение	Повторения × подходы	Повторения (или касания земли) за сессию	Перерыв на отдых (мин.)
1	Высокая интенсивность	Спрыгивание: 75–110 см	1–5х3–6	3–20	5–8
		Прыжок в глубину: 70 см	1–10х2–6	3–40	4–8
		Прыжки на одной ноге (или чередуя ноги)	40–100 мх2-4	30–150	3–5
2		Спрыгивание с отталкиванием: 40–60 см	3–10х2–6	6–40	3–6
		Прыжки через барьер: 60 см	3–12х2–6	6–72	3–5
		Прыжки на одной ноге или чередуя ноги	5–30 мх2–6	20–60	3–5
		Быстрые приседания (акцент на эксцентрическую фазу) – приседания с выпрыгиванием – силовые махи гирей	3–6х2–6	12–24	3–4
3		Прыжки через барьер: 30–60 см	6–20х2–6	18–80	3–5
4	Низкая интенсивность	Выпрыгивания вверх: 60–110 см	3–15х2–6	12–60	3–5
		Махи гирей	10–30х2–6	30–180	2–5
5		Прыжки через низкий барьер < 30 см	6–20х3–6	18–80	2–3
		Прыжки через скакалку	10–30 м х7–15	70–250	1–2
		Гимнастические мячи	5–12х4–6	20–72	1–3
		Веревка	15–50х2–6	30–300	1–3

При внедрении плиометрических упражнений в программу тренировок должны учитываться следующие факторы:

- Возраст и уровень физического развития спортсмена.
- Навыки и техники, используемые в составе плиометрических упражнений.
- Основные факторы результативности вида спорта.
- Энергоемкость вида спорта.
- Этап тренировок в составе годового плана.
- Необходимость для молодых спортсменов соблюдать методологическое увеличение нагрузки в течение продолжительного периода времени (от двух до четырех лет), начиная с низкой интенсивности упражнений (уровни 5 и 4) и переходя сперва к средней интенсивности (уровень 3), а затем к высокой интенсивности (уровни 2 и 1).

Несмотря на то, что выполнять плиометрические упражнения весело и интересно, при этом требуется высокий уровень концентрации, и они лишь кажутся тяжелыми и сложными. В случае недостаточной дисциплинированности при определении нужного момента для выполнения каждого упражнения может оказаться, что спортсмен выполняет высокоинтенсивные упражнения без должной подготовки. В таких ситуациях причиной травм или чувства физиологического дискомфорта не являются сами плиометрические упражнения, а недостаток знаний у тренера и неправильное применение данных упражнений. Пять уровней интенсивности помогают тренерам разработать план, в состав которого будут входить соответствующие упражнения и будет

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

обеспечиваться правильный, устойчивый и надежный механизм постепенного повышения нагрузки с использованием перерывов на отдых достаточной продолжительности.

Для всех пяти уровней интенсивности постепенное увеличение нагрузки обеспечивается в течение продолжительного периода времени. Для эффективной адаптации связок, сухожилий и костей молодого спортсмена необходимо, чтобы упражнения низкой интенсивности присутствовали в программе тренировок в течение двух-четырех лет. За счет этого обеспечивается постепенная подготовка частей тела спортсмена, выполняющих роль амортизаторов – позвоночника и бедер.

В таблице 14.6 показана долгосрочная комплексная программа тренировки мощности и силы с включением плиометрических тренировок. Тренерам следует соблюдать возрастное требование к введению плиометрических упражнений, а также основное правило: высокоинтенсивные упражнения должны внедряться только после четырех лет тренировок. Указанное количество времени необходимо для того, чтобы спортсмен смог выучить и стабилизировать соответствующую технику, а также для обеспечения постепенной анатомической адаптации. По окончании указанного периода плиометрические упражнения могут быть частью стандартного тренировочного режима спортсмена.

Интенсивность плиометрических упражнений, то есть, напряжение, создаваемое в мышцах, зависит от эксцентрической нагрузки упражнения, которая обычно определяется высотой, с которой выполняется упражнение. Таким образом, прыжки *на* тумбочку не отличаются высокой интенсивностью даже при использовании тумбочки высотой 109 сантиметров, поскольку эксцентрическая нагрузка при выполнении данных прыжков минимальна. Несмотря на то, что высота определяется строго в соответствии с индивидуальными качествами спортсмена, работает следующий общий принцип: чем сильнее мышечная система, тем больше энергии требуется для ее

Таблица 14.6. Развитие силы в долгосрочном периоде и увеличение нагрузок силовых тренировок

Возрастная группа (лет)	Формы тренировки	Методика	Объем	Интенсивность	Тренировочные средства
Подростки (12 или 13)	Только общие упражнения, игры	Мышечная выносливость, низкоинтенсивная плиометрика (уровень 5)	Низкий	Очень низкая	Упражнения с легким сопротивлением, легкие спортивные снаряды, силовые или гимнастические мячи
Начинающие (13–15)	Общая сила, упражнения, связанные с видом состязаний	Мышечная выносливость, низкоинтенсивная плиометрика (5,4)	Низкий	Низкая	Легкие штанги и гантели, эспандеры, силовые или гимнастические мячи, отдельные тренажеры
Переходный возраст (15–17)	Общая сила, упражнения, связанные с видом состязаний	Бодибилдинг, максимальная сила (высокий резерв), мощность, плиометрика (4,3)	Средний	Средняя	Все средства, указанные для предыдущих уровней, свободный вес
Опытные (>17)	Упражнения, связанные с видом состязаний, специфическая сила	Мощность, максимальная сила, плиометрика (3,2)	Высокий	Средняя Высокая	Свободный вес, специальное оборудование
Спортсмены, демонстрирующие высокий результат	Специфическая сила	Все методики, указанные для предыдущих уровней, эксцентрическая методика, плиометрика	Высокий	Средняя Высокая Супермаксимальная	Все вышеуказанное

растяжки с целью обеспечения эффекта упругости во время фазы укорачивания. Таким образом, оптимальная высота для одного спортсмена вовсе не обеспечивает достаточную стимуляцию для другого спортсмена.

Идеальный вариант – использование силовых ковриков (например, Jump Jump System или Smart Jump) для определения оптимальной высоты, при которой достигается желаемый эффект тренировки мощности. Например, оптимальной высотой для выполнения прыжка в глубину является такая высота тумбочки, при которой обеспечивается максимальной высоты обратный прыжок, при этом время контакта с землей не превышает 250 миллисекунд. Данное различие означает, что несмотря на кажущуюся неопытному глазу схожесть, спрыгивания с отталкиванием и прыжки в глубину не только преследуют различные цели тренировки, но также используются в разное время в течение годового плана. Таким образом, информация, представленная далее, а также информация, указанная в таблице 14.14, должна рассматриваться только как справочная.

По мнению Верхошанского (1969), для повышения прироста динамической силы (мощности) спортсмена оптимальная высота для прыжков в глубину должна составлять от 75 до 110 сантиметров. Схожие результаты представлены в исследовании Bosco и Komi (1980): при превышении высоты 110 сантиметров механика действия изменяется; фактически, при использовании указанной высоты время и энергия, необходимые для погашения действия силы, происходящего в результате прыжка на землю, превышают уровень, необходимый для достижения цели плиометрической тренировки. Если говорить в целом, следует помнить, что начинать работу следует с более низкой тумбочки, постепенно повышая уровень высоты. Для большинства спортсменов максимизация отскока происходит на высоте тумбочки 40–50 сантиметров, и только для более сильных спортсменов высота тумбочки может составлять 75 сантиметров и выше.

Исходя из вида повторений, можно выделить две категории упражнений: упражнения с одиночной реакцией и упражнения с множественной реакцией. Упражнения первой категории состоят из одиночного действия, например, реактивный прыжок вверх или спрыгивание с отталкиванием (уровень 2), и основной целью данных упражнений является генерирование наивысшего уровня напряжения в мышцах. Задача данных упражнений заключается в развитии максимальной силы и мощности.

Упражнения с множественной реакцией, такие как прыжки через препятствия средней высоты (уровень 3) или маленькой высоты (уровень 4), а также приседания с выпрыгиванием способствуют развитию мощности и силовой выносливости.

Зачастую, в особенности при выполнении упражнений с множественной реакцией, более удобно и практично привязывать количество повторений к дистанции: например, выполнение 5 подходов по 50 метров, а не выполнение 5 подходов по 25 повторений. При использовании данного подхода можно лучше оценить уровень подготовки нервно-мышечной системы, а также прогресс спортсмена.

Качество тренировки зависит от соответствующего физиологического восстановления между упражнениями. Тем не менее, зачастую спортсмены уделяют очень мало внимания продолжительности перерыва на отдых или просто следуют традиционным веяниям определенного вида спорта, в соответствии с которым продолжительность перерыва на отдых должна соответствовать времени перехода с одного тренажера на другой. На самом деле, такого интервала недостаточно, особенно с учетом особенностей плиометрической тренировки.

Утомление включает местное утомление и утомление центральной нервной системы. Причиной местного утомления является исчерпание запасов энергии в мышцах (АТФ-КФ, источник энергии, необходимый для выполнения взрывных действий), а также накопление молочной кислоты в результате выполнения повторений, продолжительность которых превышает 10 секунд. Во время тренировки также происходит утомление центральной нервной системы, то есть

системы, которая сигнализирует работающим мышцам о необходимости выполнения определенного объема работы высокого качества. Плиометрическая тренировка подразумевает передачу нервных импульсов, которые характеризуются определенной мощностью и частотой. Для выполнения любой качественной тренировки требуются максимально возможные уровни мощности и частоты сокращений.

Если перерыв на отдых непродолжителен (от одной до двух минут), спортсмен ощущает локальное утомление и утомление центральной нервной системы. Работающая мышца не может вывести молочную кислоту или восполнить энергию в достаточном количестве для выполнения последующих повторений на том же уровне интенсивности. Аналогично, утомленная центральная нервная система не может посылать мощные нервные импульсы, необходимые для обеспечения работы с определенной нагрузкой в течение одинакового количества повторений перед тем, как наступит полное физическое истощение. Кроме того, если спортсмен сильно утомлен, значительно растёт риск получения травмы. Поэтому тренерам и спортсменам следует уделять особое внимание перерывам на отдых.

В соответствии с таблицей 14.5, соответствующий перерыв на отдых является функцией, зависящей от нагрузки и типа выполняемой плиометрической тренировки: чем выше интенсивность упражнения, тем более продолжительным должен быть перерыв на отдых. Следовательно, для упражнений, выполняемых с максимальной интенсивностью (высокоинтенсивные прыжки), перерыв на отдых между подходами должен составлять от трех до восьми минут в зависимости от массы тела и пола спортсмена: для спортсменов, имеющих большую массу тела, перерыв на отдых должен быть более продолжительным, а для более легких спортсменов будет достаточно коротких перерывов на отдых. Предлагаемая продолжительность перерыва на отдых для уровня интенсивности 2 составляет от трех до шести минут, для уровней интенсивности 3 и 4 продолжительность перерыва на отдых составляет от двух до пяти минут, а для низкоинтенсивных видов деятельности продолжительность перерыва на отдых должна составлять от одной до трех минут.

Тип плиометрической тренировки, выполняемой спортсменом, должен быть специфическим по отношению к выбранному виду спорта. Например, спортсмены, которым в большей мере требуется горизонтальная мощность, должны использовать больше скачковых упражнений, в то время как для спортсменов, которым требуется вертикальная мощность, лучше подходят вертикальные прыжковые упражнения. Тренерам также следует учитывать тренировочную среду. Результаты многих исследований показали, что при использовании специфических режимов тренировок можно изменить и скорректировать рефлекс (Enoka, 1994; Schmidtbleicher, 1992), а плиометрика является одной из форм тренировки, которая вызывает определенные адаптации при выполнении различных рефлексных действий. Тем не менее, для того, чтобы обеспечить воспроизведение приобретенных рефлексных навыков во время соревнований, спортсмен должен находиться в таком же психологическом и физиологическом состоянии, в котором он был во время адаптации рефлекса. Таким образом, тренировочная среда должна практически полностью дублировать соревновательную среду.

Использование тренировок на мощность в соответствии с требованиями видов спорта

Повторим еще раз следующее важное утверждение: развитие мощности должно осуществляться с целью удовлетворения потребностей определенного вида спорта, состязания или позиции в команде. В данном разделе будут приведены примеры, которые продемонстрируют необходимость *специфического* применения мощности. Также может использоваться множество элементов, входящих в состав ранее описанной тренировки мощности.

СИЛОВАЯ ВЫНОСЛИВОСТЬ

В некоторых видах спорта спортсменам приходится постоянно использовать высокую мощность. В качестве примера можно привести бег на короткие дистанции в легкой атлетике, плавание на короткие дистанции, борьбу и определенные позиции в командных видах спорта, например, фулбек в американском футболе и питчер в бейсболе.

Спринт, сам по себе, а также как часть других видов спорта, в которых требуется взрывной бег (например, американский футбол, баскетбол, бейсбол, хоккей на льду, регби, футбол и австралийский футбол) зачастую неправильно оценивается. Когда спринтеры покрывают классические 100 метров дистанции за 10–12 секунд, это значит, что они развили способность выполнять мощные движения ногами на протяжении всего забега, а не только на старте и при последующих шести-восьми шагах. За стометровую дистанцию спортсмен успевае сделать от 48 до 54 шагов, в зависимости от их длины; таким образом, каждая нога контактирует с землёй от 24 до 27 раз. Во время каждого контакта применяемая сила может практически в два раза превышать вес тела спортсмена.

В определенных видах спорта, таких как американский футбол, регби, футбол и австралийский футбол, спортсменам зачастую требуется повторить напряженное действие уже через несколько секунд после перерыва в игре. Схожая ситуация складывается для единоборств, бокса, борьбы и видов спорта, в которых используются ракетки. Спортсменам, участвующим в указанных видах спорта, следует повторять мощные действия вновь и вновь. Для этого им необходимо обеспечить высокий уровень выработки энергии и иметь возможность динамично и, по возможности, во взрывной манере повторять данные действия от 20 до 30 раз (или иногда даже до 60 раз).

Формула тренировки силовой выносливости приведена ниже:

$$HV \times HI$$

Данная формула означает большое количество повторений, выполняемых во взрывной манере (HV), быстро и резко (с большой интенсивностью, или HI) с использованием упражнений, воспроизводящих модель специфических навыков определенного вида спорта. Спортсмены, обладающие высоким уровнем мышечной выносливости, могут избежать снижения частоты шагов и скорости в конце забега или могут обеспечить соответствующий уровень выработки энергии на протяжении всей игры в зависимости от развиваемого в соответствии с видом спорта типа силовой выносливости.

Существует ли разница между игроком в футбол, выполняющим множество рывков на протяжении всей игры, и спринтером, поддерживающим высокий уровень выработки энергии в течение 50 шагов? Определенно существует. Если говорить с точки зрения физиологии, игрок в футбол повторно выполняет алактатную деятельность и зачастую не имеет достаточного количества времени для восполнения запасов АТФ-КФ. В результате спортсмен попадает в ситуацию, когда используется «краткосрочная лактатная мощность». С другой стороны, спринтер использует анаэробную алактатную мощность во время первой части забега (первые шесть-восемь секунд), после чего существенно задействует «долгосрочную лактатную мощность» по мере приближения к финишной черте. По этой причине можно сказать, что как для спринтера, так и для игрока в футбол требуется силовая выносливость, но типы силовой выносливости для указанных спортсменов различаются как с физиологической, так и с методологической точки зрения.

Силовая выносливость является определяющим качеством для некоторых видов спорта, а максимальная сила, в свою очередь, определяет уровень силовой выносливости. В данном разделе приведено описание методологии тренировки, целью которой является развитие силовой выносливости во взрывной манере.

При тренировке силовой выносливости спортсмену требуется работать под нагрузкой, равной от 30 до 50 процентов максимальной силы в ритмичной и взрывной манере. Тренировка, направленная на развитие силовой выносливости, подразумевает выполнение от 12 до 30 динамических повторений во взрывной манере и без остановки. Необходимый тренировочный эффект может достигаться постепенно: для видов спорта, в которых требуется краткосрочная силовая выносливость (большинство командных видов спорта), используется меньшее количество повторений (5 или 6) с постепенным переходом к большему количеству повторений; для видов спорта, в которых требуется долгосрочная силовая выносливость, необходимо начинать с небольшого числа повторений (от 10 до 12), а затем переходить к количеству повторений, соответствующему требованиям определённого вида спорта, например, бегун на дистанции 100 метров выполняет 15 повторений, а бегун на дистанции 200 метров выполняет 30 повторений.

На ранней стадии этапа конверсии происходит тренировка волокон быстросокращающихся мышц с тем, чтобы обеспечить мгновенный переход к максимально возможному уровню мощности. Параллельно с данной работой спортсменам следует также увеличивать скорость выполнения действия с целью оптимального повышения быстроты активизации быстросокращающихся мышц. Затем для развития силовой выносливости быстросокращающиеся волокна тренируются с целью сопротивления утомлению и накоплению молочной кислоты, происходящих в результате выполнения множества динамических повторений.

После этого целью тренировки становится развитие выносливости как компонента скорости или тренировка специфических силовых движений, типичных для выбранного вида спорта. Данная цель достигается за счет постепенного увеличения количества повторений или подходов. Постепенное увеличение нагрузки требует от спортсмена максимальной силы воли для того, чтобы преодолеть утомление и достичь оптимальной ментальной концентрации перед выполнением каждого подхода. Рекомендуемая продолжительность данного этапа составляет шесть недель, но иногда она может быть снижена до четырех: тем не менее, если продолжительность программы будет меньше указанной, то объем нагрузки может быть недостаточным для достижения физиологической цели развития силовой выносливости.

Для выполнения большого количества подходов на развитие каждой главной движущей мышцы количество упражнений должно быть как можно меньшим (обычно два или четыре, реже пять), причем каждое повторение должно выполняться во взрывной манере. Перерыв на отдых между подходами должен составлять от трех до восьми минут для того, чтобы обеспечить восстановление центральной нервной системы. Во время выполнения данного типа работы в организме спортсмена накапливается большое количество молочной кислоты. Именно по этой причине количество взрывных повторений должно быть большим: это позволяет спортсмену научиться выдерживать накопление молочной кислоты и обеспечивать высокую результативность работы в данных условиях. Благодаря использованию данной методики происходит тренировка центральной нервной системы, направленная на поддержку высокой частоты передачи нервных импульсов на протяжении продолжительного периода времени, несмотря на мышечное утомление.

Повторения должны выполняться во взрывной и динамичной манере. Если данное правило не соблюдается, результатом тренировки мощности и силовой выносливости будет увеличение мышечной массы, а не мощности; как следствие, это приведет к развитию гипертрофии, а не мышечной выносливости. Перед тем, как научиться выполнять 20–30 взрывных повторений без остановки, спортсменам может потребоваться несколько недель тренировки мышечной выносливости. В то же время спортсмену следует прекратить тренировку, если он не может выполнить повторение динамически, поскольку в данный момент тренировка силовой выносливости больше не осуществляется. Параметры тренировки силовой выносливости приведены

Этап 4: конверсия в специфическую силу

в таблице 14.7. На рисунке 14.11 показан пример четырехнедельной программы тренировок для бегуна на дистанции 100 метров. На рисунке 14.12 приведен пример четырехнедельной программы для спортсмена, участвующего в командном виде спорта, с использованием методики разделения подходов на серии.

Таблица 14.7. Параметры тренировки силовой выносливости

	КРАТКОСРОЧНАЯ МЫШЕЧНАЯ ВЫНОСЛИВОСТЬ	ДОЛГОСРОЧНАЯ МЫШЕЧНАЯ ВЫНОСЛИВОСТЬ
Продолжительность этапа	4–6 недель	
Нагрузка	30–50% повторного максимума	
Количество упражнений	2–5	
Количество повторений за подход	5 или 6	12–30
Количество подходов в составе упражнения	2–4 серии по 3–6 подходов (количество серий и подходов должно увеличиваться сообразно специфическому объему)	2 или 3
Перерыв для отдыха	5–20 секунд между подходами 3–5 минут между сериями (перерывы на отдых между подходами должны зависеть от вида спорта)	3–8 минут
Скорость выполнения	Взрывная	
Частота в неделю	2	2 или 3

Упражнение	НЕДЕЛЯ				Перерыв на отдых
	1	2	3	4	
1. Полуприсед с выпрыгиванием	$\frac{45}{15}$ 2	$\frac{45}{15}$ 3	$\frac{50}{15}$ 2	$\frac{50}{15}$ 3	5–6 мин.
2. Махи тяжелой гирей	2x20	3x20	2x20	3x20	3–4 мин
3. Жим лежа на скамье с поднятием штанги	$\frac{45}{15}$ 2	$\frac{45}{15}$ 3	$\frac{50}{15}$ 2	$\frac{50}{15}$ 3	3 мин.
4. Тяга на высоком блоке (узкий хват)	$\frac{45}{15}$ 2	$\frac{45}{15}$ 3	$\frac{50}{15}$ 2	$\frac{50}{15}$ 3	3 мин.
	МОДЕЛЬ НАГРУЗКИ				
		Высокая		Высокая	
	Средняя		Средняя		

Рис. 14.11. Пример четырехнедельной программы тренировок для бегуна на дистанции 100 метров

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Упражнение	Перерыв на отдых между подходами и сериями		Перерыв на отдых между подходами и сериями		Перерыв на отдых между подходами и сериями		Перерыв на отдых между подходами и сериями	
	Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4	Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4
1. Полуприсед с выпрыгиванием	(45 3)×3 6	15 сек. (подходы) 3 мин. (серии)	(45 3)×4 6	10 сек. (подходы) 3 мин. (серии)	(50 3)×3 6	10 сек. (подходы) 3 мин. (серии)	(50 3)×4 6	5 сек. (подходы) 3 мин. (серии)
2. Выпад в прыжке	(45 3)×3 6	15 сек. (подходы) 3 мин. (серии)	(45 3)×4 6	10 сек. (подходы) 3 мин. (серии)	(50 3)×3 6	10 сек. (подходы) 3 мин. (серии)	(50 3)×4 6	5 сек. (подходы) 3 мин. (серии)
3. Жим в положении лежа на скамье со сглаживающим сопротивлением (ленты или цепи)	(45 3)×3 6	15 сек. (подходы) 3 мин. (серии)	(45 3)×4 6	10 сек. (подходы) 3 мин. (серии)	(50 3)×3 6	10 сек. (подходы) 3 мин. (серии)	(50 3)×4 6	5 сек. (подходы) 3 мин. (серии)
4. Тяга на высоком блоке (узкий хват)	(45 3)×3 6	15 сек. (подходы) 3 мин. (серии)	(45 3)×4 6	10 сек. (подходы) 3 мин. (серии)	(50 3)×3 6	10 сек. (подходы) 3 мин. (серии)	(50 3)×4 6	5 сек. (подходы) 3 мин. (серии)
МОДЕЛЬ НАГРУЗКИ								
		Высокая				Высокая		
Средняя				Средняя				

Рис. 14.12. Пример четырехнедельной программы для спортсмена, участвующего в командном виде спорта, с использованием методики разделения подходов на серии

Мощность приземления и реактивная мощность

В некоторых видах спорта приземление является не только важным навыком, но также и базой для выполнения последующего движения, например, повторного прыжка в фигурном катании или быстрого движения в другом направлении в теннисе и многих других видах спорта. Таким образом, спортсмен должен обладать как необходимой мощностью для управления приземлением, так и реактивной мощностью для быстрого выполнения следующего движения.

Мощность, необходимая для амортизации и управления приземлением, зависит от высоты прыжка. Например, при выполнении приземления после прыжка в глубину или спрыгивания с отталкиванием с высоты примерно от 80 до 100 сантиметров нагрузка на голеностопные суставы зачастую в шесть-восемь раз превышает вес тела спортсмена. Аналогично, при амортизации прыжка в фигурном катании спортсмен должен обладать мощностью для того, чтобы выдержать нагрузку, превышающую его вес в пять-восемь раз. Для того чтобы справляться с таким уровнем ударной нагрузки в момент приземления, спортсмену необходимо развивать амортизационную мощность мышц.

Во время приземления происходит эксцентрическое сокращение мышц. Без соответствующей тренировки спортсмен приземляется неправильно, в результате чего на мышцы оказывается большее напряжение при неизменной величине активности мышечных волокон. Как следствие, на эластичный материал связок оказывается большее давление, что повышает риск получения травмы. Для того чтобы избежать данной ошибки, тренировка спортсмена должна включать в себя эксцентрические сокращения и плиометрику.

Schmidtbleicher (1992) установил, что в момент контакта с землей спортсмен попадает под воздействие блокирующего эффекта. В то же время, Schmidtbleicher отмечает, что опытные спортсмены справляются с ударной нагрузкой гораздо лучше новичков, и что действие блокирующего эффекта может быть нивелировано за счет тренировок в виде спрыгиваний с отталкиванием. Schmidtbleicher пришел к выводу, что блокирующие механизмы представляют собой защитную систему, в особенности для спортсменов-новичков, целью которой является предотвращение травмы.

Чтобы повысить мощность приземления и реактивную мощность, в состав тренировки должны включаться как концентрические, так и эксцентрические сокращения. Эксцентрическая силовая тренировка и плиометрическая тренировка, выполняемая, в основном, в виде прыжков в глубину и спрыгивания с отталкиванием, должна дублировать желаемый навык приземления. Прыжки в глубину или спрыгивания с отталкиванием выполняются с возвышения (тумбочки, скамейки или табурета). Спортсмен приземляется в согнутом положении (колени слегка подогнуты) для амортизации при контакте с землей. Спортсмен приземляется на подушечки пальцев, не касаясь земли пятками. Эту технику необходимо соблюдать при выполнении большинства плиометрических упражнений, поскольку если спортсмен касается земли пятками, это означает, что на разгибающие мышцы оказывается слишком высокое давление. В момент прыжка он должен принять рабочее положение, которое увеличивает напряжение и свойства упругости мышц.

Во время приземления, в особенности если спортсмен готовится к быстрому выполнению следующего движения или элемента, энергия сохраняется в упругих частях мышц. По время последующего толчка или быстрого движения в другом направлении высвобождаемая энергия присоединяется к рефлексу растяжения, в результате чего задействуется большее количество быстросокращающихся волокон по сравнению с обычной силовой тренировкой. Данный процесс позволяет спортсмену немедленно выполнить еще одно быстрое и взрывное действие. Рефлексы (включая рефлекс мышечного веретена) могут развиваться, а эффективность реактивных прыжков спортсмена может быть улучшена за счет выполнения тренировок с качественной периодизацией.

Мощность броска

Мощность броска, выполняемого питчером в бейсболе, квотербеком в американском футболе или метателем в легкой атлетике, генерируется, в основном, за счет работы волокон быстросокращающихся мышц. Чем больше диаметр каждого отдельного волокна, тем быстрее происходит сокращение. Соответственно, чем больше волокон сокращается одновременно, тем с большей мощностью спортсмен бросает спортивный снаряд.

Метатели, а также фехтовальщики и боксеры должны развивать высокий уровень мощности для того, чтобы обеспечивать ускорение спортивного снаряда или другого оборудования. Зачастую таким спортсменам приходится максимально быстро преодолевать инерцию снаряда или оборудования в начале движения, а затем увеличивать скорость во время выполнения движения, в особенности перед броском. Для этого спортсменам необходимо прилагать силу, величина которой значительно превышает сопротивление снаряда: чем больше разница между силой и весом снаряда, тем больше ускорение. Таким образом, для увеличения ускорения требуется существенная разница между сопротивлением снаряда и максимальной силой спортсмена. В результате, спортсмен, который занимается спортом, требующим наличия мощности броска, должен внедрять в план тренировок качественно разработанный этап развития максимальной силы и мощности.

Основой специфической тренировки мощности при подготовке к участию в метательных состязаниях и выполнению соответствующих движений является применение максимальной силы и использование изотонических и баллистических методик. Для изотонических методик не требуется непрерывное или скоростное выполнение повторений (от трех до восьми). Фактически, для получения максимального эффекта от взрывных сокращений при выполнении ациклических движений, во время которых происходит преднамеренная активизация быстросокращающихся

волокон, спортсменам следует осуществлять по одному повторению за раз, обеспечивая максимальную ментальную концентрацию перед каждым повторением, по возможности, с использованием сглаживающего сопротивления (штанга плюс ленты или цепи).

Мощность толчка

Во многих видах спорта залогом высокого результата является способность спортсмена выполнить взрывной толчок. В качестве примеров можно привести прыжковые дисциплины в легкой атлетике, прыжки на лыжах с трамплина, волейбол, баскетбол, футбол, гимнастику, фигурное катание и прыжки в воду. Во многих случаях толчок выполняется после того, как спортсмен делает быстрый рывок на небольшое расстояние, во время которого происходит предварительная растяжка и накопление энергии в мышцах. В момент толчка данная энергия используется в качестве тяги, обеспечивающей ускорение, в результате чего спортсмен выполняет мощный прыжок.

Необходимая глубина приседа зависит от состава мышечных волокон и силы ног. Для более глубокого приседа требуется большая сила разгибающих мышц ног. Присед является механической необходимостью, поскольку ввиду того, что мышцы переходят в состояние растяжки, обеспечивается большее расстояние для генерирования ускорения во время толчка. Глубина приседа пропорциональна мощности ног и обычно определяется составом волокон разгибающих мышц нижней части тела спортсмена. Если присед будет слишком глубоким, то разгибание (или фаза укорочения) будет выполняться слишком медленно, в результате чего прыжок будет слабым.

Стартовая мощность

Стартовая мощность – жизненно важное и зачастую определяющее качество для видов спорта, в которых итоговый результат напрямую зависит от начальной скорости действия. В качестве примеров можно привести бокс, карате, фехтование, бег на короткие дистанции (начальная стадия) и командные виды спорта, в которых важную роль играет агрессивное ускорение в начале действия. Основной физиологической характеристикой, определяющей результативность указанной деятельности, является способность начинать движение во взрывной манере за счет задействования максимально возможного количества быстросокращающихся волокон.

При беге на короткие дистанции в момент начала движения мышцы находятся в предварительно растянутом положении (тазобедренные и коленные суставы согнуты), в результате чего мышцы быстрее генерируют силу по сравнению с расслабленным или укороченным положением. В данной ситуации эластические элементы мышц сохраняют кинетическую энергию, которая работает как пружина в момент выстрела из оружия. Стартовая мощность, задействуемая спортсменами национального уровня, очень высока: 132 килограмма для ноги, выходящей вперед и 102 килограмма для ноги, находящейся сзади. Чем выше стартовая мощность, тем более взрывным и быстрым будет начало движения.

В боксе и единоборствах быстрое и мощное начало действия во время атаки не позволяет сопернику использовать эффективную защиту. Основой быстроты действий и стартовой мощности являются упругие, реактивные компоненты нервно-мышечной системы. Уровень развития данных качеств можно максимизировать за счет применения более специфических тренировок мощности на этапе конверсии, в результате чего улучшается рефлекс растяжения мышц и увеличивается мощность быстросокращающихся волокон.

Данные ключевые для быстрого и мощного начала движения аспекты могут развиваться благодаря выполнению изотонических, баллистических и, в особенности плиометрических упражнений, а также упражнений по методике «максэкс» (глава 13). Данные упражнения могут выполняться в составе непрерывного подхода или по отдельности. В последнем случае упражнения в составе подхода выполняются по одному для того, чтобы спортсмен имел достаточно времени для максимальной умственной концентрации с целью выполнения упражнений в оптимально взрывной ма-

нере. В данной ситуации возможно задействование большего количества быстросокращающихся волокон, соответственно, спортсмен может выполнять действие с максимальной мощностью.

Мощность ускорения

Для улучшения результативности в плавании, велоспорте, академической гребле и большинстве командных видов спорта спортсмен должен тренировать способность ускоряться для того, чтобы быстро развивать скорость. Данный процесс требует наличия мощности. Без достаточной мощности спортсмен не сможет выполнить толчок от земли достаточной силы во время бега или преодолеть сопротивление воды при занятии водными видами спорта. Таким образом, мощность крайне важна для каждого вида спорта, для которого требуется развитие высокого уровня ускорения.

Например, при беге на короткие дистанции сила, прикладываемая к земле, в два-три раза превышает вес тела спортсмена. В академической гребле спортсмен должен оказывать на весло постоянное давление в размере от 40 до 60 килограммов при каждом гребке для поддержки высокого уровня ускорения. Во всех видах спорта, требующих наличия у спортсмена мощности ускорения, силовое действие должно выполняться непрерывно и очень быстро. В указанной ситуации, чем большая сила прикладывается к земле или чем больше разница между максимальной силой спортсмена и сопротивлением воды, тем сильнее будет ускорение.

Таким образом, для обеспечения высокого уровня ускорения спортсмен должен развивать максимальную силу. Поскольку данная цель достигается на этапе максимальной силы, получаемый прирост необходимо поддерживать и конвертировать в мощность за счет использования специальных методик тренировки. В частности, для того чтобы организм спортсмена смог направлять последовательность мышечных импульсов, активизирующих большее количество быстросокращающихся волокон, с более высокой скоростью, следует использовать изотонические, баллистические, плиометрические методики, а также методику тренировки мощности с сопротивлением. Благодаря этому спортсмен может применять мощность ускорения на желаемом высоком уровне.

Данные методики могут использоваться с небольшим количеством повторений (от одного до шести), которые выполняются во взрывной манере и с высокой частотой, или по отдельности, то есть, выполняется одно повторение за раз. В первом случае целью является способность постоянно демонстрировать циклическую мощность. Во втором случае цель состоит в прикладывании максимальной мощности во время одиночной, ациклической попытки, при которой в меньшей степени используется упругий и реактивный компонент силы. Обе методики пригодны к использованию, поскольку спортсмены, занимающиеся видами спорта, в которых требуется мощность ускорения, должны выполнять быстрые мощные действия с высокой частотой. Благодаря применению периодизации развития силы, спортсмены повышают вероятность достижения указанных эффектов, а также обеспечения пикового ускорения во время главных соревнований.

Мощность замедления

В некоторых видах спорта, в особенности в ракеточных и командных, замедление играет такую же важную роль, как и ускорение. Игроки командных видов спорта должны уметь ускоряться и бежать как можно быстрее для выполнения определенной цели, например, обгон соперника или открывание под передачу. В таких видах спорта, как футбол, баскетбол, лакросс и хоккей, спортсмены также должны обладать навыком быстрого замедления с последующим стремительным изменением направления движения или прыжком для выполнения специфического действия, например, отбивания мяча. Зачастую умение быстро замедлиться представляет собой тактическое преимущество для спортсмена.

Для того чтобы хорошо выполнять замедление, необходима сила ног и развитые биомеханические свойства организма: сила, генерируемая ногами во время выполнения быстрого замедления, может более чем в два раза превышать вес тела спортсмена. Замедление выполняется за счет

эксцентрического сокращения мышц ног. Данное сокращение осуществляется путем переноса центра тяжести на переднюю ногу, при этом верхняя часть тела остается позади. Мышцы способны выполнять быстрое замедление после стремительного рывка благодаря свойствам эластичности, позволяющим снижать и амортизировать ударную нагрузку. Для амортизации указанной ударной нагрузки необходима мощность и определенный угол сгибания коленных и тазобедренных суставов по аналогии с амортизацией во время приземления.

С целью тренировки способности мышц обеспечивать быстрое замедление спортсмен должен применять несколько методик, таких как эксцентрические сокращения и плиометрика. Для эксцентрических сокращений следует использовать методику развития максимальной силы с переходом от средних нагрузок к супермаксимальным. В отношении плиометрики спортсмен должен использовать прыжки в глубину и спрыгивания с отталкиванием после нескольких лет работы с переходом от упражнений низкой интенсивности к упражнениям высокой интенсивности.

Конверсия в мышечную выносливость

Вне зависимости от интенсивности и объема работы, при выполнении силовых тренировок спортсмен не сможет достичь соответствующей адаптации или конечного положительного эффекта, если не соблюдаются конкретные физиологические требования выбранного вида спорта. Несмотря на то, что большинство специалистов разделяют данное мнение, программы силовых тренировок зачастую не соответствуют видам спорта, в которых доминирующим и наиболее важным элементом является выносливость. Данные программы все еще находятся под пагубным влиянием методик тренировки, используемых для олимпийского двоеборья и бодибилдинга. Тем не менее, даже если после выполнения 20 повторений может происходить развитие мышечной выносливости с точки зрения бодибилдинга, данный тренировочный режим совершенно не подходит для таких видов спорта, как плавание на средние и длинные дистанции, академическая гребля, гребля на каноэ, бокс, борьба, лыжные гонки, конькобежный спорт и троеборье, поскольку в данных видах спорта преобладающим элементом является аэробная выносливость.

С другой стороны, если спортсмен использует программу тренировок с небольшим количеством повторений и субмаксимальными (70 процентов повторного максимума) и максимальными (свыше 80 процентов повторного максимума) нагрузками, то спортсмен адаптируется к данным нагрузкам с точки зрения генерирования энергии, восстановления и физиологического функционирования органов и нервно-мышечной системы. Как следствие, спортсмен достигает повышенной эффективности силы и движений, но не мышечной выносливости. Таким образом, выполнение данной программы не обеспечивает результативность при занятии видами спорта, в которых преобладающим качеством является выносливость.

Как было упомянуто ранее, при высокоинтенсивной силовой тренировке происходит активизация волокон быстросокращающихся мышц. Данный факт является общепринятым, известным и используется в силовых тренировках для видов спорта, в которых основными качествами являются сила и мощность. Тем не менее, для спортивной деятельности, характеризующейся большей продолжительностью, необходим иной тип тренировки.

Более продолжительные состязания обычно проходят в субмаксимальном темпе и, соответственно, напряжение, оказываемое на мышцы, меньше. Как следствие, центральная нервная система задействует мышечные волокна, которые адаптированы к выполнению продолжительной физиологической работы: медленно сокращающиеся волокна типа I и быстросокращающиеся волокна типа II. В результате тренировки выносливости, тело подготавливается к использованию жира в качестве источника энергии, экономя запасы гликогена и более эффективно утилизируя и повторно используя молочную кислоту.

Между тем вышеуказанных физиологических адаптаций не удастся достичь исключительно за счет занятий спортом. Поскольку специфическая тренировка представляет собой монотонное

воздействие, тело не стремится к адаптации к более высокому уровню нагрузки. Иными словами, например, непрерывная гребля может быть достаточным стимулирующим воздействием для улучшения мышечной выносливости, но данного воздействия недостаточно для улучшения результативности спортсмена. Вместо этого, спортсмен должен выполнять силовые тренировки с большим количеством повторений и низкой или умеренной нагрузкой, однако уровень нагрузки во время тренировки должен превышать уровень нагрузки, который спортсмен испытывает при занятии определенной спортивной деятельностью. При указанном виде работы происходит развитие волокон медленно сокращающихся и быстросокращающихся мышц с целью улучшения реакции на динамику видов спорта на выносливость.

Поскольку утомление, очевидно, наступает на той стадии, когда наблюдается истощение медленно сокращающихся волокон (типа I) и быстросокращающихся волокон (типа II) (Wilmore и Costill, 1993), в работу вступают мощные быстросокращающиеся волокна (типа IIx). Таким образом, наилучшей методикой является организация тренировочной программы, при которой происходит задействование и максимальное вовлечение всех трех типов мышечных волокон. Следовательно, спортсменам, участвующим в видах спорта с преобладанием аэробной нагрузки, необходимо выполнять следующие действия:

- Использование методик тренировки долгосрочной мышечной выносливости, специально направленных на адаптацию мышечных волокон, которые задействуются в долгосрочной спортивной деятельности. Чем больше развиты данные волокна, тем дольше они могут воспроизводить специфическую силу во время продолжительных спортивных состязаний.
- Чередование методик силовых тренировок, целью которых является развитие долгосрочной мышечной выносливости с методиками, направленными на развитие краткосрочной силовой выносливости, таким образом, чтобы быстросокращающиеся волокна типа IIa и IIx также задействовались и, соответственно, адаптировались к специфике продолжительной деятельности.
- Использование специфических методик тренировки выносливости, например, продолжительные временные промежутки работы (несколько повторений продолжительностью от 10 до 30 минут, выполняемых непрерывно) и бег на длинные дистанции, с целью адаптации тела к эффективному использованию свободной жирной кислоты в качестве источника энергии, а также повышения эффективности работы сердечно-сосудистой системы.

Тренировка на выносливость также повышает оксидативную способность быстросокращающихся волокон, в результате чего увеличивается количество митохондриальных и окислительных ферментов. Как следствие, при производстве АТФ спортсмен больше полагается на жиры (свободные жирные кислоты), которые представляют собой наиболее емкие запасы энергии тела (Wilmore и Costill, 1993).

Как мы уже упоминали, для программ силовых тренировок, предназначенных для видов спорта, в которых доминирующим качеством является выносливость, требуются нагрузки, которые ненамного превышают уровень нагрузок во время соревнований. Кроме того, требуется большее количество повторений с целью соответствия примерной продолжительности соревнования. При использовании указанных параметров происходит развитие как нервной системы, так и системы обмена веществ спортсмена, в результате чего спортсмен может справляться с утомлением, характерным для выбранного вида спорта. Физиологические требования тренировки, выстраиваемой указанным способом, очень схожи с требованиями соревнований. К счастью, нервномышечная система человека может адаптироваться к любому типу тренировки.

Значение максимальной силы для видов спорта на выносливость увеличивается пропорционально внешнему сопротивлению. Например, пловцы на дистанции 400 метров двигаются быстрее, чем пловцы на 1500 метров. Соответственно, максимальная сила имеет большее значение для пловцов на 400 метров, по сравнению с пловцами на 1500 метров.

Тем не менее в обоих случаях следует развивать максимальную силу из года в год, если спортсмен желает быстрее проходить свою дистанцию. Это возможно только при условии, что пловцы улучшают специфическую метаболическую выносливость и повышают силу, прикладываемую против сопротивления. Только приложение более высокой силы позволит спортсмену быстрее двигаться в воде. Утверждение, что ввиду низкой скорости выполнения упражнений тренировка максимальной силы приводит к тому, что спортсмены двигаются в воде медленнее, некорректно. На самом деле, тренировка максимальной силы является единственным способом адаптации нервно-мышечной системы спортсмена к задействованию большего количества двигательных единиц для выполнения любой задачи, за счет чего обеспечивается надежная база для последующего развития мышечной выносливости.

Оптимальное повышение мышечной выносливости обеспечивается в случае разработки программы тренировок, в составе которой предусматривается большое количество повторений, которые выполняются во взрывной манере или в равномерном темпе в зависимости от специфики вида спорта. Как тип выбранных упражнений, так и количество повторений должны определяться таким образом, чтобы обеспечивалась желаемая адаптация к физиологическим требованиям выбранного вида спорта или состязаниям. Спортсменам, не использующим соответствующие методики во время конверсии максимальной силы в мышечную выносливость, не следует ожидать эффективного перехода из тренировочной среды в соревновательную. Например, методика, позаимствованная из олимпийского двоеборья или бодибилдинга, в соответствии с которой количество в 20 повторений считается оптимальным, не принесет пользы спортсмену, участвующему в виде спорта, предусматривающем 200 и более непрерывных движений (например, в плавании, академической гребле или гребле на каноэ) или для марафонца, выполняющего около 50 000 шагов.

Между тем, как и во всех специфических моделях периодизации, количество повторений, необходимое для определенного вида спорта, не может появиться в тренировочном графике спортсмена просто так. Напротив, в плане должно быть предусмотрено постепенное увеличение необходимого количества повторений (которые выполняются при специфической нагрузке). Оптимальное распределение нагрузки определяется временем, выделяемым для этапа развития мышечной выносливости и целевым временем нахождения спортсмена под напряжением во время выполнения подхода. Аналогично, при необходимости повышения нагрузки шаг должен составлять от 2,5 до 5 процентов от микроцикла к микроциклу, поскольку в более существенное повышение нагрузки может повлиять на количество повторений, которое может выполнить спортсмен.

Для видов спорта на выносливость тренировка аэробной и мышечной выносливости должна происходить одновременно. Это требование может соблюдаться путем тренировки двух качеств в разные дни или иногда посредством их объединения в составе одной тренировочной сессии. В последнем случае тренировка мышечной выносливости должна выполняться в конце тренировочной сессии, поскольку работа над специфической выносливостью зачастую включает в себя техническую тренировку. Ограничением комбинированных тренировок может выступать утомление, и если требуется снизить общий объем дневной нагрузки, то обычно уменьшается объем работы с мышечной выносливостью.

Ниже приведены типы тренировки мышечной выносливости для различных видов спорта:

- Динамическая тренировка мышечной выносливости (концентрическая-эксцентрическая) – для циклических видов спорта (академическая гребля, плавание, велоспорт, лыжные гонки, гребля на байдарках и каноэ), а также для некоторых иных видов спорта (например, ракеточные виды спорта и бокс).
- Изометрическая тренировка мышечной выносливости – для видов спорта, при занятии которыми спортсмен может находиться в определенном положении (то есть происходит изометрическое сокращение) в течение нескольких минут (например, парусный спорт и моторные виды спорта).

- Смешанная тренировка мышечной выносливости (объединение динамической и изометрической тренировки) – для грэпплига, бразильского джиу-джитсу, стрелковых дисциплин и стрельбы из лука.

Поскольку при занятии спортом может потребоваться от нескольких секунд до нескольких часов непрерывной физической активности, при тренировке мышечной выносливости следует учитывать данные различия. Для обеспечения максимальной эффективности тренировки мышечная выносливость подразделяется на три типа в соответствии с физиологическими характеристиками видов спорта на выносливость: краткосрочная, среднесрочная и долгосрочная мышечная выносливость. После изучения нижеприведенных программ тренировок тренеры смогут с легкостью отрегулировать их в соответствии с определенными потребностями и опытом своих подопечных, а также в соответствии с физической средой выбранного вида спорта.

Краткосрочная мышечная выносливость

Виды спорта, сессии в которых длятся от 30 секунд до двух минут, включают некоторые дисциплины в легкой атлетике, плавании, гребле на каноэ, конькобежном спорте и лыжных гонках. Кроме того, интенсивная деятельность в пределах указанного промежутка требуется также и для иных видов спорта, например, во время матча по хоккею или баскетболу, а также при занятии боксом или борьбой. При выполнении такой интенсивной деятельности в организме спортсмена накапливается большое количество молочной кислоты, которое зачастую составляет от 12 до 20 миллимоль на литр или более, что указывает на доминирующее или по меньшей мере важное значение лактатной энергетической системы для общей результативности спортсмена, участвующего в определенном виде спорта или состязании. При занятии большинством из указанных видов спорта спортсмен должен обладать очень хорошей лактатной работоспособностью и аэробной мощностью.

Одной из ключевых целей тренировки для видов спорта на выносливость является подготовка спортсменов к борьбе с утомлением; специфические силовые тренировки преследуют аналогичные цели. По мере приближения соревновательного этапа силовая тренировка на развитие мышечной выносливости должна организовываться таким образом, чтобы происходило развитие способности спортсмена выдерживать высокий уровень молочной кислоты в организме, поскольку в качестве источника энергии для краткосрочной мышечной выносливости выступают глюкоза в крови и гликоген, хранящийся в мышцах. Анаэробный метаболизм указанных веществ определяет накопление молочной кислоты. Благодаря тренировкам тело спортсмена адаптируется к противодействию накоплению молочной кислоты за счет повышения биосинтеза белков, отвечающих за удаление лактата путем его использования в качестве источника энергии (Billat и др., 2003). За счет такой адаптации спортсмен будет более подготовлен к напряжению и утомлению во время соревнования, что оказывает влияние на результативность.

При тренировке краткосрочной мышечной выносливости у спортсмена развивается кислородная задолженность. Данное состояние типично для видов деятельности, при выполнении которых преобладает анаэробная энергетическая система. После 60–90 секунд такой деятельности частота сердечных сокращений может вырасти до 200 ударов в минуту, а концентрация молочной кислоты в крови может составить от 12 до 20 миллимоль на литр или более.

Тренировка краткосрочной мышечной выносливости включает выполнение взрывных повторений с очень высоким темпом. Выбирается не очень высокая нагрузка (от 40 до 60 процентов повторного максимума), но повторения выполняются с высокой интенсивностью, то есть на скорости, равной или близкой к соревновательной. По этой причине спортсменам следует использовать минимально возможное количество упражнений (от двух до шести) для задействования главных движущих мышц.

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Может устанавливаться точное количество повторений, но более практичный подход заключается в определении продолжительности каждого подхода по аналогии с интервальной тренировкой, то есть от 15 до 120 секунд, и скорости выполнения упражнения: быстро, но в определенном ритме. Если количество упражнений невелико, спортсмен может выполнить от трех до шести подходов сразу или две серии по два-три подхода. Увеличение продолжительности и количества подходов должно происходить постепенно.

Для стимулирования быстрого накопления молочной кислоты повторения должны выполняться во взрывной манере. Кроме того, для тренировки способности спортсмена выдерживать накопление молочной кислоты продолжительность перерыва на отдых должна быть достаточной для обеспечения высокого уровня выработки энергии в условиях повышенной кислотности (от 5 до 20 секунд между подходами и от 3 до 5 минут между сериями или от 3 до 8 минут между подходами, выполняемыми без разделения на серии).

Параметры тренировки краткосрочной мышечной выносливости приведены в таблице 14.8. Благодаря использованию подхода, подразумевающего разделение подходов на серии, спортсмен учится поддерживать очень высокий уровень выработки энергии, несмотря на накопление молочной кислоты, в то время как при выполнении подходов без разделения на серии дублируется динамика накопления лактата, характерная для определенного вида спорта. Общий пример периодизации развития краткосрочной мышечной выносливости (например, для забега на 800 метров, плавания на 200 метров вольным стилем или забега на коньках на дистанцию 1500 метров) показан на рисунке 14.13; тренировка переходит от серии подходов, за счет чего обеспечивается более высокий средний уровень выработки энергии, к подходам без разделения на серии, выполняемым в течение специфического периода времени. На рисунке 14.14 приведен пример шестинедельной программы для пловца на дистанции 100 метров баттерфляем национального уровня (осуществляется переход от серии подходов к подходам без разделения на серии).

Таблица 14.8. Параметры тренировки на краткосрочную мышечную выносливость

	СЕРИЯ ПОДХОДОВ	ПОДХОДЫ БЕЗ РАЗДЕЛЕНИЯ НА СЕРИИ
Продолжительность этапа	4–6 недель	
Нагрузка	40–60% повторного максимума (в соответствии со специфическим внешним сопротивлением)	
Количество упражнений	2–6	
Продолжительность подхода	15–60 сек. (разбивка времени в соответствии со специфической продолжительностью состязания)	30–120 сек. (в соответствии со специфической продолжительностью состязания)
Количество подходов в составе упражнения	2–4 серии по 2–6 подходов (количество серий и подходов должно увеличиваться сообразно специфическому объему)	3 или 4
Перерыв на отдых	5–20 сек. между подходами 3–5 сек. между сериями	3–8 мин.
Скорость выполнения	Взрывная	
Частота тренировок в неделю	2	

СЕРИЯ ПОДХОДОВ			ПОДХОДЫ БЕЗ РАЗДЕЛЕНИЯ НА СЕРИИ		
Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4	Неделя 5	Неделя 6
2x(4x30 сек.)	3x(3x40 сек.)	3x(2x60 сек.)	3x100 сек.	3x110 сек.	3x120 сек.

Рис. 14.13. Общий пример периодизации краткосрочной мышечной выносливости для двухминутного состязания

Упражнение	НЕДЕЛЯ					
	1	2	3	4	5	6
1. Тяга троса в положении лежа на животе (нагрузка = 50% повторного максимума)	2x(4x15 сек.)	3x(3x20 сек.)	4x(2x30 сек.)	3x50 сек.	3x55 сек.	3x60 сек.
2. Удерживание и бросок вперед гимнастического мяча, лежа на спине с руками над головой	2x(4x15 сек.)	3x(3x20 сек.)	4x(2x30 сек.)	3x50 сек.	3x55 сек.	3x60 сек.
3. Разгибание ног (нагрузка = 50% повторного максимума)	2x(4x15 сек.)	3x(3x20 сек.)	4x(2x30 сек.)	3x50 сек.	3x55 сек.	3x60 сек.
4. Тяга троса разгибанием локтевого сустава (нагрузка = 50% повторного максимума)	2x(4x15 сек.)	3x(3x20 сек.)	4x(2x30 сек.)	3x50 сек.	3x55 сек.	3x60 сек.
5. Качание прессы с подъемом туловища и ног	2x20	2x25	3x25	2x30	2x35	3x35
	МОДЕЛЬ НАГРУЗКИ					
			Высокая			Высокая
		Средняя			Средняя	
	Низкая			Низкая		

Рис. 14.14. Пример шестинедельной программы для пловца на дистанции 100 метров баттерфляем национального уровня

Среднесрочная и долгосрочная мышечная выносливость

Среднесрочная и долгосрочная мышечная выносливость играет ключевую роль в улучшении результативности в отношении видов спорта, в которых время состязания превышает две минуты. В качестве примеров можно привести бокс, борьбу, академическую греблю, плавание (на дистанции от 400 до 1500 метров), греблю на байдарках и каноэ (на дистанции от 1000 до 10000 метров), шоссейные велогонки, лыжные гонки, биатлон и бег в троеборье. Тренировка среднесрочной и долгосрочной мышечной выносливости может осуществляться в соответствии с принципами долгосрочной интервальной тренировки. Данная методика также иногда называется экстенсивной интервальной тренировкой, поскольку термин *экстенсивная* означает высокоинтенсивную продолжительную деятельность.

Основной целью тренировки мышечной выносливости является развитие способности спортсмена противостоять утомлению. В результате такой тренировки улучшается его анаэробная и аэробная выносливость, поскольку спортсмен выполняет большое количество повторений, которое зачастую превышает 100. На ранней стадии выполнения непрерывного подхода с большим количеством повторений в качестве источника энергии выступает анаэробная система. В результате данного процесса происходит накопление молочной кислоты, ввиду чего спортсмен испытывает физиологические и психологические трудности при продолжении работы. Когда спортсмен преодолевает указанные трудности, источником энергии выступает аэробная система. Таким образом, регулярная тренировка мышечной выносливости приводит к специфической адаптации, которая улучшает локальный обмен веществ.

За счет физиологической адаптации оптимизируется транспортировка энергии и кислорода, а также увеличивается скорость выведения продуктов обмена веществ из организма. Например, при регулярной тренировке мышечной выносливости увеличивается количество доступного к использованию гликогена, который хранится в мышцах и печени. Таким образом, в результате тренировок мышечной выносливости улучшается физиологическая эффективность в целом.

Поскольку при тренировке мышечной выносливости используется относительно низкая нагрузка (около 30–50 процентов повторного максимума), улучшается долгосрочная сократительная способность мышц без видимого увеличения диаметра мышечных волокон. Одновременно активизируется только определенное количество двигательных единиц, в то время как остальные двигательные единицы отдыхают или активизируются только когда происходит утомление сокращающихся волокон.

Развитие максимальной силы также может оказать положительный эффект при занятиях видами спорта, в которых тренировка мышечной выносливости играет важную роль. Если в результате тренировки максимальной силы происходит увеличение диаметра отдельного мышечного волокна, то для выполнения определенного задания требуется меньшее количество двигательных единиц. Кроме того, доказано, что тренировка максимальной силы и плиометрическая тренировка повышает эффективность движений. Резерв силы, обеспечиваемый за счет использования меньшего количества двигательных единиц, играет очень важную роль и повышает эффективность работы мышц.

Поэтому не следует минимизировать объем тренировок максимальной силы. Напротив, данный тип тренировки должен в определенной степени использоваться для всех указанных выше видов спорта. Однако по завершении этапа общей подготовки любая дополнительная работа сверх деятельности, направленной на поддержку максимальной силы, окажет всего лишь незначительный положительный эффект в отношении видов спорта, характеризующихся большой продолжительностью (например, марафон), а также в отношении видов спорта, степень участия максимальной силы в которых составляет 30 процентов и менее (Hartmann и Tunemann, 1988).

Тренировка среднесрочной мышечной выносливости рекомендуется к применению для тех видов спорта, продолжительность состязаний в которых составляет от 2 до 10 минут (преобладает аэробная мощность), в то время как тренировка долгосрочной мышечной выносливости лучше подходит для видов спорта, характеризующихся большой продолжительностью состязаний (свыше 10 минут) (преобладает аэробная работоспособность). Важно понимать данное различие, поскольку в составе среднесрочной мышечной выносливости присутствует более выраженный анаэробный компонент, в то время как долгосрочная мышечная выносливость является исключительно аэробным качеством. Порядок разработки программы для каждого типа мышечной выносливости описывается отдельно в последующих разделах, поскольку есть значительные различия в нагрузке, продолжительности подходов и скорости выполнения упражнений.

Разработка программы тренировки среднесрочной мышечной выносливости

Данная программа рекомендуется для подготовки к состязаниям, продолжительность которых составляет от двух до восьми минут или которые требуют высокого уровня аэробной мощности. Программа может быть разработана в виде круговой тренировки, серии подходов или подходов без разделения на серии. Вариант круговой тренировки предлагается для ситуаций, когда выполнение специфической тренировки с соблюдением требуемой частоты занятий в неделю невозможно и, соответственно, стимуляция кардиореспираторных адаптаций должна происходить также во время выполнения работы в тренажерном зале. Подход с использованием серий предлагается, в частности, для первой части этапа развития среднесрочной мышечной выносливости с целью подготовки к соревнованиям, предусматривающим наличие выраженного анаэробного компонента и для которых должна производиться подготовка системы к обеспечению стабильно высокого уровня выработки энергии (например, при беге на дистанции 1500 метров, плавании на дистанции 400 метров, конькобежном спорте на дистанции 3 000 метров, гребле на каноэ на дистанции 1000 метров). Данная методика также может использоваться в конце этапа развития среднесрочной мышечной выносливости для видов спорта, характеризующихся периодической нагрузкой. Метод с использованием подходов без разделения на серии предлагается для развития местной мышечной выносливости для более продолжительных состязаний; для второй части этапа развития среднесрочной мышечной выносливости, когда продолжительность подходов должна равняться специфическому для определенного вида спорта промежутку времени; для видов спорта, в которых требуется стабильный уровень выработки энергии; и для первой части этапа развития среднесрочной мышечной выносливости для видов спорта, характеризующихся периодической нагрузкой. В отношении каждого из трех указанных вариантов далее приведены примеры.

Во время тренировки среднесрочной мышечной выносливости нагрузка варьируется от 30 до 50 процентов повторного максимума (см. таблицу 14.9). На протяжении этапа развития среднесрочной мышечной выносливости некоторые параметры остаются на неизменном уровне: нагрузка, скорость выполнения упражнения и количество упражнений (для видов спорта, участие в которых требует развития нескольких мышечных групп, например, борьба или бокс, требуется большее количество упражнений; для видов спорта, в которых доминирующими группами мышц являются мышцы верхней части тела и мышцы нижней части тела, например, конькобежный спорт или гребля на каноэ, требуется меньшее количество упражнений). Тем не менее продолжительность подхода увеличивается раз или два раза в неделю. Программа должна быть разработана в точности таким образом, чтобы спортсмен постоянно подвергался воздействию сильного утомления и учился справляться с болью и физическим истощением во время соревнования. Таким образом, продолжительность перерывов на отдых между подходами является небольшой, чтобы спортсмен не успевал восстановиться.

На рисунке 14.5 показан общий пример периодизации программы развития среднесрочной мышечной выносливости (например, для бега на дистанцию 1500 метров, плавания на дистанцию 400 метров вольным стилем, конькобежного спорта на дистанцию 3000 метров, гребли на каноэ на дистанции 1000 метров), а на рисунке 14.6 представлен пример программы развития среднесрочной мышечной выносливости для борца. В обоих из указанных программ предусмотрен переход от применения подхода с серией подходов, позволяющего обеспечить более высокий средний уровень выработки энергии, к работе с подходами без разделения на серии, продолжительность которых зависит от продолжительности состязания, в котором участвует спортсмен. Как показано на рисунках, происходит постепенное увеличение продолжительности и количества повторений на протяжении длительного периода времени. Для достижения физиологической

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Таблица 14.9. Параметры тренировки для развития среднесрочной мышечной выносливости

	СЕРИЯ ПОДХОДОВ	ПОДХОДЫ БЕЗ РАЗДЕЛЕНИЯ НА СЕРИИ
Продолжительность этапа	8–10 недель	
Нагрузка	30–50% повторного максимума (в соответствии со специфическим внешним сопротивлением)	
Количество упражнений	4–8	
Продолжительность подхода	1–4 мин. (разбивка времени в соответствии со специфической продолжительностью состязания)	2–8 мин. (в соответствии со специфической продолжительностью состязания)
Количество подходов в составе упражнения	2–4 серии по 2–4 подхода (количество серий и подходов должно увеличиваться сообразно специфическому объему)	3 или 4
Перерыв на отдых	5–10 секунд между подходами, 2–4 мин. между сериями	2–3 минут
Скорость выполнения	Быстрая	От быстрой к умеренной
Частота тренировок в неделю	2	

СЕРИЯ ПОДХОДОВ			ПОДХОДЫ БЕЗ РАЗДЕЛЕНИЯ НА СЕРИИ		
Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4	Неделя 5	Неделя 6
2x (4x60 сек.)	3x (3x80 сек.)	3x (2x120 сек.)	3x200 сек.	3x220 сек.	3x240 сек.

Рис. 14.15. Общий пример периодизации программы развития среднесрочной мышечной выносливости для состязаний, продолжительность которых составляет около четырех минут и для которых требуется стабильно высокий уровень выработки энергии

Упражнения	НЕДЕЛЯ							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Приседания Зерхера	2x120 сек.	2x120 сек.	3x120 сек.	3x120 сек.	2x(2x60 сек.)	2x(2x60 сек.)	3x(3x40 сек.)	3x(3x40 сек.)
Жим лежа на полу	2x120 сек.	2x120 сек.	3x120 сек.	3x120 сек.	2x(2x60 сек.)	2x(2x60 сек.)	3x(3x40 сек.)	3x(3x40 сек.)
Подъем бедер лежа	2x120 сек.	2x120 сек.	3x120 сек.	3x120 сек.	2x(2x60 сек.)	2x(2x60 сек.)	3x(3x40 сек.)	3x(3x40 сек.)
Латеральный тренажер (нейтральный узкий хват)	2x120 сек.	2x120 сек.	3x120 сек.	3x120 сек.	2x(2x60 сек.)	2x(2x60 сек.)	3x(3x40 сек.)	3x(3x40 сек.)
Подъем штанги на бицепс	2x120 сек.	2x120 сек.	3x120 сек.	3x120 сек.	2x(2x60 сек.)	2x(2x60 сек.)	3x(3x40 сек.)	3x(3x40 сек.)
«Прогулка фермера»	2x100 сек.	2x100 сек.	3x80 сек.	3x80 сек.	2x(2x60 сек.)	2x(2x60 сек.)	3x(2x40 сек.)	3x(2x40 сек.)

Рис. 14.16. Переход от подходов без разделения на серии к подходам с разделением на серии в программе для борца

адаптации к данным сложным условиям тренировки продолжительность этапа конверсии должна составлять от 8 до 10 недель.

Во время круговой тренировки, разработанной для развития среднесрочной (а также долгосрочной) мышечной выносливости спортсмены могут использовать штангу или иное оборудование. Преимущество от использования этого снаряда состоит в возможности работы с различными конечностями без перерыва на отдых в соответствии с программой круговой тренировки, приведенной на рисунке 14.17.

На рисунке 14.17 представлен круг, включающий в себя восемь упражнений, которые по истечении 9 или 10 недель выполняются следующим образом. Спортсмен кладет штангу, нагруженную в эквиваленте 40 процентов максимальной силы, на пол и выполняет 50 повторений мертвой тяги. По завершении последнего повторения спортсмен разгружает штангу, ложится на скамью и выполняет 50 повторений жима штанги лежа на скамье. Затем спортсмен быстро снимает штангу, кладет ее на плечи и выполняет 50 полуприседов. После выполнения последнего приседания спортсмен садится на скамью и осуществляет 50 подъемов штанги на бицепс, а затем берет гирию и выполняет 50 махов. Следующим упражнением является 50 гребков руками, после чего спортсмен быстро кладет штангу на плечи и выполняет 50 подъемов на носки, за которыми следует 50 подъемов туловища с одновременным подъемом ног, лежа на полу. Общее количество повторений в составе данного примера кольцевой тренировки равно 400!

Преимущество данной методики состоит в том, что кардиореспираторная система спортсмена работает при выполнении всего круга, поскольку происходит чередование различных групп мышц. При выполнении указанного вида работы развивается мышечная выносливость и аэробная выносливость – два важнейших качества для любого из видов спорта, рассмотренных в данной главе. Указанный вариант особенно хорош, например, когда спортсмен не имеет возможности выполнять большое количество метаболических тренировок во время макроцикла.

С целью пояснения информации, представленной на рисунке 14.17, ниже представлено несколько рекомендаций для тренеров:

- количество повторений должно увеличиваться постепенно до 40–60 повторений (или более) в течение двух-четырех недель;

Упражнение	КОЛИЧЕСТВО НЕДЕЛЬ			
	3 или 4	3	3	2
Становая тяга	Цель состоит в постепенном обеспечении возможности выполнения 50–60 повторений без остановки под нагрузкой 30–50 процентов повторного максимума	Выполнение 2 упражнений без остановки или 100 повторений (например, 50 полуприседов, за которыми следует 50 сгибаний рук); оставшиеся 6 упражнений объединяются в пары	Выполнение 4 упражнений без остановки или 200 повторений. После перерыва на отдых оставшиеся 4 упражнения выполняются в аналогичной манере	Выполнение всех упражнений без остановки (8 упражнений × 50 повторений = 400 повторений без остановки)
Жим в положении лежа на скамье				
Полуприсед				
Сгибание рук				
Махи гирей				
Тяга штанги в наклоне				
Подъем на носки				
Сед с высоким углом				
Перерыв для отдыха	1 минута между упражнениями	1–2 минуты между парами упражнений	2 минуты между группами упражнений	1 минута

Аналогичная программа может быть разработана и для иных видов спорта, например, плавания на дистанции от 400 до 1500 метров, конькобежного спорта на средние дистанции или гребли на байдарках и каноэ

Рис. 14.17. Пример программы круговой тренировки для гребца

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

- количество упражнений может изменяться в зависимости от потребностей конкретного вида спорта;
- количество повторений при выполнении первого и последнего упражнений может различаться, при этом более приоритетными являются первые упражнения;
- некоторые упражнения в составе круга могут выполняться дважды для акцента на важность определенной группы мышц для выбранного вида спорта;
- количество упражнений для верхней и нижней частей тела может отличаться. Решение об определении количества упражнений должно приниматься, учитывая слабые и сильные стороны спортсмена, а также требования вида спорта;
- при работе с новичками нагрузка при выполнении мертвой тяги должна быть более низкой (от 30 до 40 процентов повторного максимума) и должна применяться аккуратно (и постепенным увеличением в долгосрочном периоде);
- спортсменам следует поддерживать стабильный темп при выполнении круга, даже если они захотят ускориться и быстрее закончить упражнение;
- тренерам следует подготовить все необходимое оборудование до начала тренировки для того, чтобы спортсмены не тратили много времени на переход от одного упражнения к другому, в особенности при работе в спортивном зале. Хорошим выбором является использование упражнений со штангами и гириями, которые могут выполняться в ограниченном пространстве;
- во время второго этапа спортсменам следует выполнить два упражнения без остановки, во время третьего этапа – четыре упражнения без остановки, а во время последнего этапа все восемь упражнений должны выполняться без остановки;
- спортсмену может потребоваться от восьми до десяти минут для того, чтобы выполнить круг, состоящий из восьми упражнений, без остановки в зависимости от класса спортсмена. Для оптимального улучшения долгосрочной мышечной выносливости может быть разработан более длинный круг;
- поскольку при развитии среднесрочной и долгосрочной мышечной выносливости на организм оказывается серьезная физиологическая нагрузка, данная методика должна использоваться только теми спортсменами, которые обладают большим опытом силовых тренировок и тренировок на выносливость (спортсмены национального уровня и классом выше). Менее энергозатратный круг (для юниоров) может включать в себя от четырех до шести упражнений;
- как только спортсмен адаптируется к выполнению общего количества упражнений без остановки во время последнего этапа, тренер может использовать секундомер для оценки улучшения результативности. Соответственно, в результате адаптации время, необходимое для прохождения круга, должно снижаться.

На рисунке 14.18 приведен пример программы развития среднесрочной мышечной выносливости для боксера. Данная программа должна выполняться без остановки от первого до последнего упражнения с сохранением стабильного ритма, но с максимально возможной скоростью. Единственным исключением является приседание с выпрыгиванием, при осуществлении которого эксцентрическая фаза должна выполняться в быстрой, но контролируемой манере для того, чтобы не допускать слишком глубокого сгибания коленного сустава.

При выполнении броска гимнастического мяча одной рукой в положении стоя спортсмен должен осуществлять бросок в прочную стену, от которой мяч отскакивает. Данный бросок должен имитировать боксерский удар, выполняемый в горизонтальном направлении, в то время как другая рука является опорной и используется для того, чтобы удерживать мяч на уровне груди. Вес мяча может начинаться с 2,7–3,6 килограммов (в зависимости от физического состояния боксе-

Этап 4: конверсия в специфическую силу

Упражнение	Неделя 1	Неделя 2	Неделя 3	Неделя 4
Бросок гимнастического мяча одной рукой от груди в положении стоя	4x10 повторений, 10 сек. перерыв на отдых	5x10 повторений, 10 сек. перерыв на отдых	6x10 повторений, 10 сек. перерыв на отдых	6x10 повторений, 10 сек. перерыв на отдых
Приседание с выпрыгиванием (50% повторного максимума)	30 повторений	30 повторений	30 повторений	30 повторений
Махи гирей (силовой или американский стиль)	1 мин.	1 мин.	1,5 мин. (используется более легкая гиря, по сравнению с неделями 1 и 2)	1,5 мин. (используется такая же гиря, как и на неделе 3)
В пределах перерыва для отдыха для круга	1 мин.	1 мин.	1 мин.	1 мин.
Бросок гимнастического мяча одной рукой от груди в положении стоя	4x10 повторений, 10 сек. перерыв на отдых	5x10 повторений, 10 сек. перерыв на отдых	6x10 повторений, 10 сек. перерыв на отдых	6x10 повторений, 10 сек. перерыв на отдых
Бросок гимнастического мяча двумя руками от груди в положении стоя	4x10 повторений, 10 сек. перерыв на отдых	5x10 повторений, 10 сек. перерыв на отдых	6x10 повторений, 10 сек. перерыв на отдых	6x10 повторений, 10 сек. перерыв на отдых
Перерывы для отдыха между кругами	1 мин.	1 мин.	1 мин.	1 мин.
Количество кругов	3	3	3 или 4	4 или 5
Общая продолжительность одного круга	8 мин.	9 мин.	10 мин.	10 мин.

Для увеличения длины круга необходимо ввести дополнительные упражнения, например, качание пресса. Профессиональные боксеры должны постепенно повышать количество кругов с целью обеспечения соответствия требованиям развития мышечной выносливости, касающихся проведения 10–12 раундов на ринге (например, выполнять круги от 5 до 7 раз).

Рис. 14.18. Пример программы развития среднесрочной мышечной выносливости для боксера

ра). За каждую неделю должно происходить снижение веса мяча. За одну-две недели до завершения тренировочной программы вес мяча должен составлять от 0,9 до 1,8 килограммов.

Поскольку мускулатура верхней части тела боксера должна выдерживать большую анаэробную деятельность, происходит разделение продолжительности упражнений на развитие верхней части тела. Перерыв на отдых планируется по истечении периода времени, который примерно равен продолжительности раунда, а затем данный период постепенно увеличивается с целью обеспечения как высокого уровня выработки энергии, так и развития специфической мышечной выносливости.

Разработка программы тренировки долгосрочной мышечной выносливости

Для видов спорта, характеризующихся большей продолжительностью, требуется иной тип физиологической тренировки. В большинстве таких видов спорта сила прикладывается против определенного сопротивления, например, воды – в плавании, академической гребле и гребле на каноэ; педалей в велоспорте (в качестве силы используется вес тела спортсмена, особенно при езде в гору); лед в конькобежном спорте; снег и различные виды рельефа в лыжных гонках и биатлоне.

Аэробная работоспособность в данном случае – доминирующая энергетическая система, а улучшение результативности достигается за счет повышения центральной и периферической аэробной выносливости. Центральные (сердечно-сосудистые) адаптации обеспечиваются, в основном, за счет выполнения специфических тренировок; таким образом, для улучшения местной мышечной выносливости необходимо разрабатывать программу силовых тренировок.

Ключевой составляющей тренировок, целью которых является повышение долгосрочной мышечной выносливости, является большое количество повторений, которые выполняются без остановки. Остальные параметры тренировки остаются неизменными в соответствии с таблицей 14.10.

Поскольку задачей тренировки долгосрочной мышечной выносливости является развитие способности спортсмена справляться с утомлением, продолжительность перерыва на отдых не обеспечивает полного восстановления. Фактически допускается только очень непродолжительный перерыв на отдых (от пяти до десяти секунд) во время перехода спортсмена на следующий тренажер. По аналогии с тренировкой, предусматривающей выполнение подходов без разделения на серии, предусматривается очень короткий перерыв на отдых, продолжительность которого, как указано выше, не обеспечивает полного восстановления мышц, за счет чего оказывается нагрузка на местную мышечную выносливость.

На рисунке 14.19 показана стандартная программа тренировок для таких видов спорта, как троеборье, марафон, гребля на байдарках и каноэ (на дистанции 10 000 метров и марафонской дистанции), плавание на длинные дистанции, шоссейные велогонки и лыжные гонки. С целью упрощения контроля продолжительной непрерывной работы, период выполнения указан в минутах, а не в количестве повторений.

Первые два упражнения могут выполняться с использованием любого комбинированного тренажера в фитнес-центре или спортивном зале школы. Последние два упражнения должны выполняться с использованием резиновых амортизаторов, которые также называют эластичными шнурами. Их можно купить в любом магазине спортивных товаров. Для тренировки гребцов на байдарках и каноэ, участвующих в заплывах на длинные дистанции, следует закреплять шнуры перед тренировкой, чтобы спортсмен мог выполнять тягу руками или разгибание предплечья (стандартные движения для данных видов спорта) в положении сидя.

Продолжительность подхода в составе упражнения должна определяться на основе работоспособности и уровня результативности каждого спортсмена. Кроме того, следует принимать во внимание общую продолжительность тренировки. Некоторые специалисты предлагают использовать переход от подходов без разделения на серии к круговой тренировке для развития мышечной выносливости. Мы же, напротив, предлагаем переход от круговой тренировки к подходам без разделения на серии для оптимального повышения местной мышечной выносливости. Обоснование заключается в следующем: круговая тренировка оказывает больший кардиореспираторный

Таблица 14.10. Параметры тренировки долгосрочной мышечной выносливости

Продолжительность этапа	8–12 недель
Нагрузка	30–40% повторного максимума
Количество упражнений	4–6
Количество подходов за тренировочную сессию	2–4
Перерыв на отдых	2 минуты между кругами, 1 минута между подходами
Скорость выполнения	Умеренная
Частота тренировок в неделю	2 или 3

Этап 4: конверсия в специфическую силу

Упражнение	КОЛИЧЕСТВО НЕДЕЛЬ					
	2	2	2	2	2	2 или 3
Жим ногами	Осуществляется 4 минуты непрерывной работы для каждого упражнения под нагрузкой 30% повторного максимума	Выполняется та же непрерывная работа в течение 7 минут на упражнение. Для сохранения соответствующей продолжительности тренировки следует выполнять тягу руками или жим ногами один раз (таким образом, за круг выполняется 5 упражнений)	Выполняется 10 минут непрерывной работы на упражнение. Для сохранения соответствующей продолжительности тренировки следует убрать жим ногами и тягу руками (таким образом, за круг выполняется 4 упражнения)	Выполняется 6 минут непрерывной работы на упражнение. Спортсмен отдыхает 1 минуту, после чего повторяет подход, затем переходит к следующему упражнению	Выполняется 8 минут непрерывной работы на упражнение. Спортсмен отдыхает 1 минуту, после чего повторяет подход, затем переходит к следующему упражнению. Для сохранения соответствующей продолжительности тренировки следует убрать жим ногами и тягу руками один раз	Выполняется 10 минут непрерывной работы на упражнение. Спортсмен отдыхает 1 минуту, после чего повторяет подход, затем переходит к следующему упражнению. Для сохранения соответствующей продолжительности тренировки следует убрать жим ногами и тягу руками (таким образом, за круг выполняется 4 упражнения)
Тяга руками (тросы)						
Жим в положении лежа на скамье						
Жим ногами						
Тяга руками (тросы)						
Разгибание рук в локтевом суставе (тросы)						
Количество выполненных кругов	3	2	2	—	—	—
Количество подходов в составе упражнения	—	—	—	2	2	2
Перерыв для отдыха между кругами	2 минуты	2 минуты	2 минуты	—	—	—
Перерыв для отдыха между упражнениями	—	—	—	1 минута	1 минута	1 минута
Продолжительность тренировки	76 минут	72 минуты	82 минуты	84 минуты	84 минуты	84 минуты

Схожая концепция тренировки может применяться в отношении иных видов спорта, таких как лыжные гонки на длинные дистанции, гребля на каноэ, марафонское плавание и троеборье.

Рис. 14.19. Пример программы тренировки долгосрочной мышечной выносливости для опытного гребца на каноэ, участвующего в заплыве на марафонскую дистанцию

эффект по сравнению с подходами, выполняемыми без разделения на серии. Между тем выносливые спортсмены априори имеют более высокий уровень кардиореспираторной выносливости, поскольку они посвящают около 90% общего всего времени тренировок деятельности, характерной для выбранного вида спорта. Таким образом, приоритетом специфической тренировки данных спортсменов должна быть локальная мышечная выносливость главных движущих мышц.

Изометрическая мышечная выносливость

В некоторых видах спорта во время соревнований от спортсмена требуется выполнять долгосрочные изометрические сокращения. В качестве примеров можно привести парусный и моторный спорт. Во время тренировок и соревнований по парусному спорту спортсмен занимает определенное положение (в большинстве случаев неподвижное), при котором части тела выполняют долгосрочное изометрическое сокращение. Например, моряк может сидеть на борту, держа в руках веревку, при помощи которой он устанавливает мачту в наиболее эффективное положение относительно ветра. Для этого спортсмен напрягает определенные части тела, такие как брюшной пресс, ноги, нижнюю часть спины и руки.

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

В отличие от моторных видов спорта, при занятии которыми тренировка специфической силы осуществляется в тренажерном зале, изометрическая тренировка мышечной выносливости для парусного спорта может выполняться на лодке и за пределами лодки в соответствии с примером ниже. Во время тренировки спортсмен может использовать утяжеленный жилет для перегрузки верхней части тела, создавая за счет этого дополнительное сопротивление против силы гравитации и центробежной силы во время поворотов. Данные жилеты могут быть различного веса, зачастую до 35 фунтов (около 16 килограммов). Цель тренировки может состоять в постепенном увеличении веса жилета или продолжительности его использования.

На рисунке 14.20 представлена последовательность использования утяжеленного жилета для тренировки в лодке. Данная последовательность представляет собой всего лишь рекомендацию, которая применяется в соответствии с индивидуальными физическими возможностями и потребностями спортсмена, а также тренировочной средой. Тренировка в парусном спорте должна включать в себя подготовительный этап вне зависимости от того, живет ли спортсмен в климатических условиях, которые позволяют тренироваться круглый год. На рисунке 14.21 показана предлагаемая программа силовых тренировок для парусного спорта, в котором доминирующую роль занимает изометрическая методика. Угол, при котором спортсмен удерживает изометрическое сокращение, зависит от вида спорта. Следует помнить, что это всего лишь рекомендуемая последовательность тренировки: тренерам следует адаптировать ее под потребности своих подопечных для парусного и моторных видов спорта.

Вес жилета	10 кг	12 кг	15 кг
Продолжительность	2x15 мин.	3x15 мин.	4x20 мин.

Рис. 14.20. Пример последовательности нагрузки для тренировки в лодке с использованием утяжеленного жилета

Упражнение	НЕДЕЛЯ						Перерыв на отдых
	1	2	3	4	5	6	
1. Тяга руками	5x60 сек.	4x90 сек.	3x120 сек.	2x180 сек.	2x240 сек.	2x240 сек.	1 мин.
2. Жим ногами	5x60 сек.	4x90 сек.	3x120 сек.	2x180 сек.	2x240 сек.	2x240 сек.	2 мин.
3. Сгибание ног	4x30 сек.	4x45 сек.	2x60 сек.	2x90 сек.	2x120 сек.	2x120 сек.	2 мин.
4. Растягивание мышц спины	5x60 сек.	4x90 сек.	3x120 сек.	2x180 сек.	2x240 сек.	2x240 сек.	2 мин.
5. Жим лежа на скамье	5x60 сек.	4x90 сек.	3x120 сек.	2x180 сек.	2x240 сек.	2x240 сек.	1 мин.
6. Изометрические кранчи на римском стуле	5x60 сек.	4x90 сек.	3x120 сек.	2x180 сек.	2x240 сек.	2x240 сек.	1 мин.

Рис. 14.21. Пример программы силовых тренировок для парусного спорта

Мышечная выносливость с использованием методики смешанных сокращений

Тренировка мышечной выносливости с использованием методики смешанных сокращений очень хорошо подходит для определенных видов спорта, например, для грэпплинга, бразильского джиу-джитсу, стрелкового спорта и стрельбы из лука. Основной целью тренировки для указанных видов спорта является работа с выполнением смешанных сокращений, например, концентрических-изометрических-эксцентрических сокращений с целью подготовки спортсменов к основным соревнованиям.

В качестве примера можно рассмотреть стрельбу из пистолета весом около 1,4 килограммов. Во время соревнований спортсмен поднимает пистолет 20 раз, каждый раз удерживая изометрическое сокращение в течение 10–15 секунд с ограниченным перерывом на отдых. У плохо подготовленных спортсменов будут дрожать руки, в особенности ближе к окончанию соревнования, что не может не сказаться на точности стрельбы. Таким образом, цель тренировки в данном виде спорта (см. рисунок 14.22) состоит в обучении спортсмена поднимать пистолет такое количество раз, которое необходимо во время соревнования, с использованием веса, превышающего вес самого пистолета, на протяжении специфического периода изометрического сокращения и при специфической продолжительности перерывов на отдых между подходами (50 секунд во время финала).

Недели	2	2	2
Вес гири	1,5 кг	2 кг	2,5 кг
Подъем на 45 градусов	18 подходов x 1 повторение	16 подходов x 1 повторение	14 подходов x 1 повторение
Продолжительность изометрического сокращения при определенной величине угла сгибания сустава	15 сек.	15 сек.	12 сек.
Перерыв на отдых между подходами	50 сек.	50 сек.	50 сек.

Рис. 14.22. Пример последовательности нагрузки для смешанной концентрической, изометрической и эксцентрической тренировки стрельбы

Техника действия при стрельбе из пистолета следующая: спортсмен поднимает пистолет от уровня бедра до уровня плеча, удерживает пистолет в течение 10–15 секунд, стреляет, а затем опускает пистолет в исходное положение. Наиболее продолжительная программа включает в себя 14 выстрелов. Схожие движения необходимы при стрельбе из лука, во время которой спортсмен выполняет концентрическое-изометрическое сокращение против сопротивления при натяжении тетивы и ее удерживании в течение нескольких секунд (от 5 до 10). После этого лучник отпускает стрелу и опускает лук для подготовки к следующей попытке.

Смешанные единоборства (ММА) также подразумевают наличие эксцентрически-концентрических и изометрических сокращений на том этапе боя, когда бойцы находятся на полу. Подобные сокращения также характерны для грэпплинга и бразильского джиу-джитсу. Как и в иных случаях, специфические требования к развитию силы должны находить свое отражение в программах силовых тренировок. Данное требование соблюдается за счет задействования главных движущих мышц, которые осуществляют изометрические сокращения как за счет выполнения функциональных изометрических упражнений вперемежку с эксцентрическими-концентрическими упражнениями, так и за счет выполнения простых изометрических упражнений; см. рисунок 14.23.

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

ТРЕНИРОВКИ 1-3-5**				
Упражнение	Подходы	Повторения	Время выполнения	Перерыв на отдых
Мертвая тяга	3	1 (75%)	3.0.X	2 мин.
Жим лежа на скамье	3	2 (75%)	3.0.X	2 мин.
Наклоны со штангой на плечах	3	5	3.0.X	2 мин.
Подтягивания с функциональной изометрикой	3	3	2.0.1+1+1 iso.X	2 мин.
Подъем бедер лежа	3	3	3.0.X	2 мин.
Радиальное отклонение	2	8	3.0.1	1 мин.
Качание прессы с весом	2	6	3.0.1	1 мин.
ТРЕНИРОВКИ 2-4-6**				
Упражнение	Подходы	Повторения	Время выполнения	Перерыв на отдых
Изометрические наклоны со штангой на плечах	3	60 сек.	—	2 мин.
Изометрический жим лежа на полу	3	60 сек.	3.0.X	3 мин.
Тяга гири одной рукой	3	5	3.0.1	90 сек.
Подъем гантелей перед собой на вытянутых руках	3	8	3.0.1	90 сек.
Подъем на носки стоя	3	8	3.0.X	90 сек.
Изометрическое разгибание шеи на фитболе	3	60 сек.	—	1 мин.
Турецкий подъем	3	3+3	—	90 сек.
«Прогулка фермера»	3	60 сек. + 60 сек.	—	90 сек.

* Две недели работы с блоками перед двухнедельной подводкой перед соревнованиями.

** Тренировки 1 и 3 выполняются в первую неделю; тренировка 5 выполняется во вторую неделю.

*** Тренировка 2 выполняется в первую неделю; тренировки 4 и 6 выполняются во вторую неделю.

Рис. 14.23. Пример программы с использованием смешанной концентрической-эксцентрической и изометрической тренировки для смешанных единоборств, грэпплинга или бразильского джиу-джитсу во время соревновательного этапа

15

Этапы 5, 6 и 7: поддержание формы, перерыв и компенсация

Силовая тренировка играет важную роль в обеспечении общей результативности спортсмена с физиологической точки зрения. В частности, для выполнения более взрывных навыков спортсмен должен развивать более высокий уровень максимальной силы и мощности. В любом случае, развитие силы жизненно важно для повышения результативности спортсмена.

Положительные эффекты, оказываемые силой на результаты спортсмена, проявляются в случае, если нервно-мышечная система поддерживает клеточные адаптации, развиваемые в результате тренировок. Когда силовые тренировки прекращаются, указанные положительные эффекты вскоре нивелируются ввиду снижения сократительных свойств мышц. Возникает детренированность – существенное уменьшение участия силы в обеспечении результативности спортсмена. Для того чтобы предотвратить детренированность, спортсменам следует внедрять специфические силовые программы во время соревновательного этапа.

Силовая тренировка также оказывает влияние на пиковый уровень результатов, демонстрируемых спортсменом во время главных соревнований года. В некоторых видах спорта, особенно в силовых, пиковая результативность зачастую достигается на ранней стадии соревновательного этапа. На данном этапе тренеры обычно пренебрегают силовыми тренировками, поскольку на первый план выходят технико-тактические тренировки. К сожалению, вследствие недостатка силовых тренировок в течение сезона результативность спортсмена снижается. В начале сезона, когда все еще сохраняется эффект от силовых тренировок, спортсмен демонстрирует ожидаемые результаты. Тем не менее, когда способность спортсмена выполнять мощные сокращения мышц снижается, результативность также идет на спад.

В соответствии с теорией периодизации развития силы прирост максимальной силы во время этапа максимальной силы должен трансформироваться в мышечную выносливость или

мощность во время этапа конверсии при сохранении уровня максимальной силы. За счет этого спортсмен может развивать оптимальную специфическую силу и обретает физиологические способности, необходимые для обеспечения высокой результативности во время соревновательного этапа. Если спортсмену необходимо поддерживать уровень результативности на протяжении соревновательного этапа, ему следует сохранять наработанную физиологическую базу.

Это значит, что тренер должен запланировать программу поддержки силы на соревновательном этапе. Максимальная сила является важнейшей составляющей специфических силовых программ. Для многих видов спорта требуется поддержка определенного уровня максимальной силы во время соревновательного сезона, в основном, за счет методики с использованием пониженного объема максимальной нагрузки (обычно от 40 до 50 процентов от объема, применяемого во время микроцикла максимальной нагрузки в составе этапа максимальной силы). Если продолжительность этапа максимальной силы очень маленькая, прирост максимальной силы нивелируется быстрее.

Кроме того, во многих видах спорта используется только тренировка на мощность, которая строится в соответствии с требованиями предстоящих соревнований. Зачастую, спортсмены не уделяют достаточного влияния силовым тренировкам, в результате чего прирост силы быстро сходит на нет. Еще одна методическая ошибка – использование силовых тренировок в основном на подготовительном этапе. В данном случае прирост силы нивелируется в течение соревновательного этапа и его наиболее важной стадии.

Это значит, что тренерам не следует ставить вопрос о *необходимости* использования тренировок, направленных на поддержку силы, а выработать *оптимальную* методику для этого. Тренеры должны учитывать доминирующие качества для определенного вида спорта и тщательно отслеживать, какие именно типы силы спортсмену следует поддерживать. В большинстве видов спорта необходимы высокие показатели максимальной силы, мощности и мышечной выносливости. Поэтому следует принять решение не о том, какой именно из показателей поддерживать, а о том, в какой пропорции и каким образом лучше всего внедрить развитие данных качеств в программу тренировок.

Спортсменам-силовикам следует поддерживать максимальную силу и мощность. Поскольку данные качества не взаимозаменяемы, а скорее дополняют друг друга, поддержка одного не должна осуществляться в ущерб другому качеству. Например, метатели в легкой атлетике и лайнмены в американском футболе должны поддерживать максимальную силу во время соревновательного этапа с обеспечением примерно равной пропорции между работой над максимальной силой и мощностью. Большинству спортсменов, участвующих в командных видах спорта, следует поддерживать максимальную силу, мощность и либо силовую, либо мышечную выносливость в зависимости от занимаемой позиции. Тем не менее, для видов спорта на выносливость соотношение между максимальной силой и мышечной выносливостью зависит как от продолжительности состязания, так и от доминирующей энергетической системы. В большинстве видов спорта на выносливость преобладающим элементом силы является мышечная выносливость.

Пропорция, в которой должны поддерживаться различные виды силы, также зависит от продолжительности соревновательного этапа. Чем более продолжителен данный этап, тем важнее поддерживать определенные элементы максимальной силы, поскольку данный тип силы является важной составляющей как мощности, так и мышечной выносливости. Если данный факт не будет учитываться, то произойдет детренированность максимальной силы, что скажется как на мощности, так и на мышечной выносливости. В таблице 15.1 показано соотношение между различными типами силы, которые должны поддерживаться во время соревновательного этапа для различных видов спорта и позиций.

Таблица 15.1. Соотношения типов силы для соревновательного этапа

Вид спорта или соревнования	Максимальная сила, %	Мощность, %	Силовая вы- носливость, %	Мышечная вы- носливость, %
Легкая атлетика				
Бег на короткие дистанции	40	40	20	—
Прыжки	30	70	—	—
Метания	50	50	—	—
Бейсбол				
Питчер	40	40	20	—
Полевой игрок	20	70	10	—
Баскетбол	20	60	20	—
Биатлон	—	—	20	80
Бокс	20	20	30	30
Гребля на байдарках/каное				
500 м	40	30	20	10
1000 м	20	20	20	40
10000 м	—	—	20	80
Велоспорт				
200 м на треке	40	40	20	—
4000 м гонка преследования	10	30	20	40
Прыжки в воду	30	70	—	—
Фехтование	20	50	30	—
Хоккей на траве	—	40	20	40
Фигурное катание	40	40	20	—
Футбол (американский)				
Лайнмен	50	50	—	—
Лайнбэкер	30	50	20	—
Раннинг бэк	30	50	20	—
Ресивер (принимающий)	30	50	20	—
Дефенсив бэк	30	50	20	—
Тейлбек	30	40	20	10
Футбол (австралийский)	30	40	20	10
Хоккей на льду	20	40	30	10
Единоборства	—	60	30	10
Академическая гребля	20	—	20	60
Регби	30	40	30	—
Лыжи				
Горнолыжный спорт	40	30	30	—
Лыжные гонки	—	—	20	80
Футбол				
Вратарь	40	60	—	—
Полевые игроки	30	50	20	—
Конькобежный спорт				
На короткие дистанции	30	50	20	—
На длинные дистанции	—	10	20	70
Плавание				
На короткие дистанции	40	40	20	—
На средние дистанция	10	10	20	60
На длинные дистанции	—	—	20	80

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Вид спорта или соревнования	Максимальная сила, %	Мощность, %	Силовая выносливость, %	Мышечная выносливость, %
Теннис	10	50	30	10
Волейбол	40	50	10	—
Водное поло	10	20	20	50
Борьба	20	20	20	40

Методики тренировки, предлагаемые в предыдущих главах, должны использоваться во время этапа поддержки. На данном этапе основное отличие заключается не в используемой методике, а в объеме силовой тренировки по сравнению с объемом технической, тактической и иных видов тренировки. В течение данного этапа программа поддержки силы является второстепенной по отношению к иным типам тренировки. Таким образом, спортсмену следует использовать минимальное количество упражнений (от двух до четырех или шести для некоторых многоплоскостных видов спорта) с целью задействования главных движущих мышц. В случае применения данного подхода спортсмен тратит минимальное количество энергии для поддержки силы, сохраняя большую ее часть для выполнения технической и тактической тренировки.

Продолжительность одной-трех тренировочных сессий в неделю во время соревновательного этапа должна быть как можно меньшей. Фактически, хорошо организованная программа поддержки обычно выполняется спортсменом за 20–30 минут. Безусловно, частота силовых тренировок также зависит от графика соревнований. Если на конец недели не запланированы соревнования, то микроцикл может включать в себя две (или даже три) силовых тренировочных сессии. Если на конец недели планируются соревнования, то можно провести одну (возможно две) короткие силовые тренировки.

Количество подходов обычно небольшое (от одного до четырех) в зависимости от того, какое качество развивает спортсмен: силовую выносливость или мышечную выносливость. При тренировке максимальной силы и мощности можно использовать от двух до четырех подходов, поскольку количество повторений обычно небольшое. Продолжительность перерыва на отдых должна быть больше обычного с целью обеспечения практически полного восстановления спортсмена. Целью этапа поддержки формы является не утомление, а стабилизация результативности и поддержка высокого уровня выработки энергии. При тренировке мышечной выносливости спортсмен должен выполнять всего один-два подхода, поскольку количество повторений в составе подходов велико. При тренировке среднесрочной мышечной выносливости во время соревновательного этапа продолжительность подхода не должна превышать одну минуту; при тренировке долгосрочной мышечной выносливости продолжительность подхода не должна превышать шесть минут.

Планирование каждого микроцикла программы поддержки зависит от типа развиваемой силы. Во время силовой тренировки спортсменам следует выполнять упражнения, направленные на улучшение взрывной манеры действий с использованием сопротивления, уровень которого приближен к соревновательной ситуации. При выполнении тренировки с повышенной нагрузкой используется сопротивление, уровень которого немного превышает сопротивление во время соревнования, и в результате данной тренировки увеличивается максимальная сила и мощность спортсмена. Упражнения данного типа должны быть соответствовать основным навыкам выбранного вида спорта. Данный тип упражнений в основном предлагается для выполнения на ранней стадии подготовительного этапа в качестве перехода от тренировки максимальной силы к тренировке мощности. С другой стороны, тренировка с пониженным уровнем нагрузки характеризуется использованием нагрузки, уровень которой ниже по сравнению с периодом соревнований. За счет данного типа тренировки улучшается способность выполнять движения во

взрывной манере, такая тренировка должна преобладать на протяжении этапа, предшествующего главным соревнованиям.

При использовании обоих типов нагрузки повышается способность спортсмена задействовать большое количество волокон быстросокращающихся мышц, а также улучшается координация работающих мышц. Если говорить в целом, когда продолжительность соревновательного этапа превышает пять месяцев, спортсмену следует уделять около 25 процентов от общего объема выполняемой работы поддержке максимальной силы, поскольку детренированность максимальной силы оказывает отрицательное влияние на специфическую силу для определенного вида спорта.

Изменение модели нагрузки на соревновательном этапе

Силовая тренировка должна характеризоваться гибкостью. Программы должны быть адаптируемы под состояние спортсмена и последовательность тренировочного процесса, требования вида спорта и соревновательный график. Содержание тренировочной сессии должно планироваться таким образом, чтобы происходило соответствие общей интенсивности или энергозатратности отдельных элементов работы тренировочному процессу в целом, а также учитывалась близость соревнования или игры. В примерах, приведенных в данном разделе, предполагается, что силовая тренировка проводится после осуществления работы над техникой и тактикой, а также после выполнения упражнений на развитие скорости и специфической выносливости. Следовательно, у спортсмена в запасе остается очень мало времени и энергии, соответственно, силовая тренировка должна быть короткой и специфической по отношению к выбранному виду спорта.

Ниже приведены рекомендации, которые более подробно поясняют параметры нагрузки, используемые во время тренировочных сессий на поддержание силы и мощности во время соревновательного микроцикла. Представлено описание для тренировочных сессий с использованием высокой, средней и низкой нагрузки, а также приведены иные общие рассуждения:

- Продолжительность энергозатратной тренировочной сессии с высокой нагрузкой составляет 20–30 минут. Целью этой тренировки является развитие максимальной силы или комбинации максимальной силы и мощности. Спортсмены выполняют четыре или пять упражнений, направленных на работу с главными движущими мышцами. Тренировка силы происходит с нагрузкой 70–80 процентов повторного максимума в как можно более быстром и динамичном темпе с хорошей техникой. Спортсмены выполняют от одного до трех повторений (с резервом 15–20 процентов) в составе двух-четырёх подходов с двух или трехминутным перерывом на отдых между подходами.
- Продолжительность тренировочной сессии под средней нагрузкой составляет 20–30 минут. Целью этой тренировки является развитие максимальной силы, мощности или комбинации максимальной силы и мощности. Спортсмены выполняют три или четыре упражнения. Тренировка силы происходит с нагрузкой 70 процентов повторного максимума. Спортсмены выполняют от трех до пяти взрывных повторений (с резервом 15–20 процентов) в составе двух-трех подходов с двух или трехминутным перерывом на отдых между подходами.
- Продолжительность тренировочной сессии под низкой нагрузкой составляет 15–30 минут. Целью такой тренировки является развитие максимальной силы, мощности или комбинации максимальной силы и мощности. Спортсмены выполняют два или три упражнения и во взрывной манере работают с нагрузкой 60–70 процентов повторного максимума. Спортсмены выполняют от одного до шести повторений (с резервом 20–30 процентов) в составе двух-трех подходов с двух- или трехминутным перерывом на отдых между подходами.

- Продолжительность перерывов на отдых должна быть отрегулирована в соответствии с количеством упражнений и объемом подхода с целью соответствия времени, выделенному на проведение тренировки.
- Силовые упражнения, направленные на развитие одних и тех же групп мышц, можно объединять в пары в составе методики перескока подходов с целью экономии времени, при одновременном обеспечении достаточного временного промежутка для восстановления между двумя подходами одного и того же упражнения.

В последующих разделах представлено несколько практических примеров динамики моделей нагрузки для индивидуальных и командных видов спорта во время соревновательных микроциклов.

Индивидуальные виды спорта

На рисунке 15.1 показан предлагаемый план силовых тренировок спортсменов, участвующих в скоростно-силовых видах спорта (например, бег на короткие дистанции, прыжковые и метательные дисциплины в легкой атлетике, плавание на 50 метров, единоборства, фехтование), во время соревновательного этапа. Для первых двух или трех дней после соревнования целью тренировки является восстановление спортсмена. Планируется проведение только двух тренировочных сессий, причем обе тренировки проводятся в конце недели, а первая тренировка характеризуется низкой интенсивностью.

Энергозатратные тренировки проводятся только во время недели №2. На третьей неделе вновь происходит подведение спортсмена к соревнованию на пике формы, поэтому запланировано только две тренировки, причем вторая тренировка выполняется с низкой интенсивностью. Для того чтобы тренировка в среду не была слишком сложной, необходимо предусмотреть продолжительные (от трех до пяти минут) перерывы на отдых между двумя или тремя силовыми подходами для полного восстановления спортсмена. Кроме того, нагрузка должна даваться с резервом как минимум 20 процентов (например, от трех до шести повторений выполняются с нагрузкой 60 процентов повторного максимума, от двух до пяти повторений выполняются с нагрузкой 65 процентов повторного максимума, или одно или два повторения выполняются с нагрузкой 70 процентов повторного максимума). Такой подход помогает предотвратить остаточное утомление, которое может оказать негативное влияние на результативность спортсмена во время предстоящих соревнований.

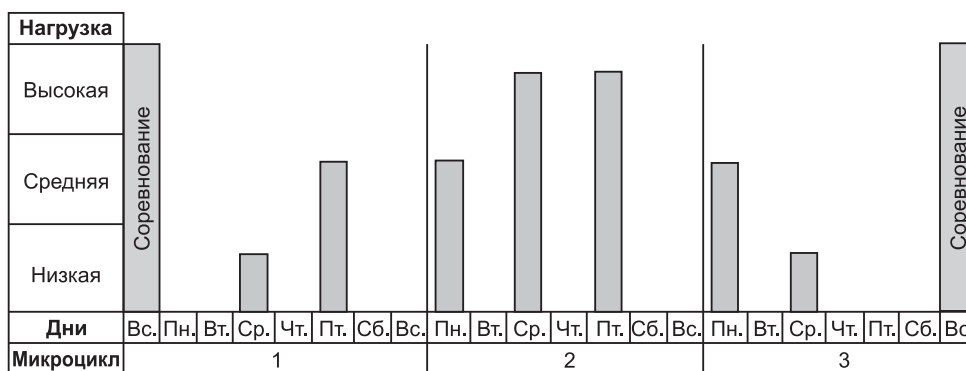


Рис. 15.1. Предлагаемый план силовых тренировок (и величины нагрузки) для скоростно-силового вида спорта, в котором соревнования проводятся раз в три недели

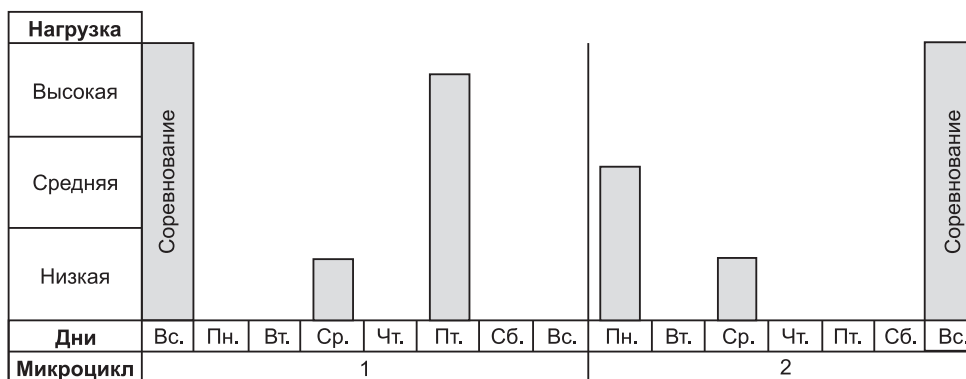


Рис. 15.2. Предлагаемый график силовых тренировок для спортсмена, участвующего в соревнованиях каждые две недели

На рисунке 15.2 представлена схожая ситуация для спортсмена, участвующего в соревнованиях, которые проводятся один раз в две недели. При разработке данного плана после первого соревнования тренерам следует предусмотреть два-три дня восстановительных тренировок низкой интенсивности. Кроме того, низкоинтенсивная тренировка должна предусматриваться для последних двух или трех дней до начала последующих соревнований для того, чтобы обеспечить выход спортсмена на пик формы.

Соревнования, проводимые каждую неделю, – не лучший вариант для индивидуальных видов спорта, поскольку чем больше спортсмены соревнуются, тем меньше у них времени на тренировку. В течение периодов, предусматривающих еженедельные соревнования, в особенности в условиях сильного утомления, большинство тренеров стараются сократить объем тренировок и, к сожалению, в первую очередь жертвуют силовыми тренировками. Вместо этого тренерам следует снизить объем специфических тренировок и увеличить объем общих тренировок для того, чтобы компенсировать утомление физиологических систем спортсмена.

На рисунке 15.3 показан план силовых тренировок для видов спорта, в которых еженедельные соревнования являются нормой. Данный план может корректироваться во избежание высокого уровня утомления. Между тем тренерам следует учитывать, что планирование слишком большого количества тренировочных циклов между соревнованиями, проводимыми в конце недели, приводит к достаточно предсказуемому результату: перетренированность с последующей потерей скорости и мощности.

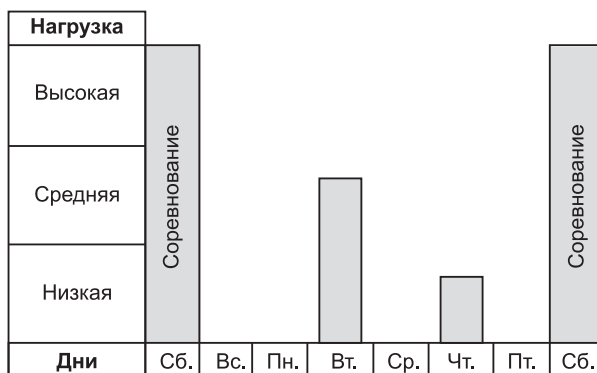


Рис. 15.3. Возможный график силовых тренировок для видов спорта, в которых еженедельные соревнования являются нормой

Командные виды спорта

Специфическая выносливость очень важна, но всё же в большинстве видов спорта доминирующей способностью является мощность. Для того чтобы не допустить детренированности мощности, во время соревновательного этапа необходимо запланировать выполнение программы поддержки формы. В примерах, рассматриваемых в данном разделе, предлагается два соревновательных графика: одна игра в неделю и две игры в неделю. Данные примеры подходят для соревнований колледжа по бейсболу, соревнований колледжа по баскетболу, а также для волейбола, американского футбола, хоккея на льду, хоккея на траве, австралийского футбола, футбола, регби, лакросса и водного поло.

Несмотря на то, что на команду оказывается всестороннее давление, выражающееся, например, в необходимости выполнения большего объема тактических или технических тренировок, или положения команды в таблице лиги, тренеру необходимо найти время, а спортсменам необходимо найти энергию для того, чтобы поработать на поддержку силы и мощности. Фактически, чем продолжительнее соревновательный этап, тем более важную роль играет поддержка мощности. На рисунке 15.4 представлен план для цикла, в котором игра запланирована на каждую субботу, но может быть перенесена на любой другой день недели. В соответствии с данным планом, предлагается проводить силовую тренировочную сессию средней интенсивности во вторник. Если уровень утомления спортсмена превышает ожидаемый, можно снизить общую интенсивность за счет использования низкой нагрузки.

Программа поддержки для силовых тренировок может быть внедрена и для командных видов спорта с двумя тренировками в неделю. При этом данная программа должна ограничиваться одним или двумя подходами в составе трех упражнений, выполняемых при нагрузке 70 процентов повторного максимума; максимальная продолжительность тренировки не должна превышать 20 минут (см. рисунок 15.5).

Для таких спортсменов, как лайнмены в американском футболе, метатели в легкой атлетике, боксеры и борцы тяжелой весовой категории программа силовых тренировок значительно отличается. Продолжительность программы, предлагаемой для указанных спортсменов, составляет от 60 до 75 минут. Целевая сила включает в себя 40–50 процентов максимальной силы и 50–60 процентов мощности. Спортсмены выполняют от четырех до шести повторений в максимально взрывной манере с использованием нагрузки от 70 до 80 процентов повторного максимума. Спортсмены осуществляют от трех до шести повторений (с резервом 10 процентов) в составе трех-шести подходов, при этом продолжительность перерыва на отдых между подходами составляет от трех до четырех минут.

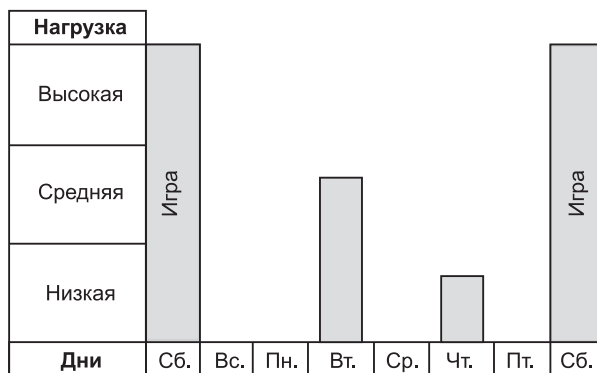


Рис. 15.4. Предлагаемый график тренировок для командного вида спорта, в котором на конец каждой недели запланирована игра

Для командных видов спорта, в которых спортсмены выполняют большое количество прыжков во время игр и тренинга (например, баскетбол или волейбол), объем плиометрических тренировок должен быть снижен до минимума по сравнению с конечной стадией подготовительного этапа. За счет этого облегчается напряжение на ноги спортсмена, оказываемое на протяжении сезона.

Программа поддержки силы должна заканчиваться за 3–14 дней до даты наиболее важных соревнований года с тем, чтобы спортсмены могли использовать всю доступную энергию для достижения максимального результата.

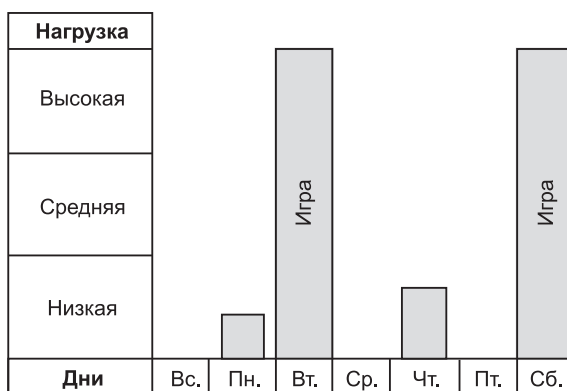


Рис. 15.5. Предлагаемая программа поддержки силовых тренировок для командного вида спорта, в котором предусмотрено две игры в неделю

Выход на пик формы для демонстрации максимальной результативности

Многие тренеры и спортсмены привыкли видеть в выходе на пик формы чуть ли не небесное благословение. На самом же деле способность выходить на пик формы к соревнованиям представляет собой не что иное, как стратегию, которая разрабатывается путем управления переменными нагрузки с целью достижения физической и физиологической суперкомпенсации перед важным состязанием. Нестабильная результативность, которая зачастую наблюдается у некоторых спортсменов, может зависеть от тренировки, которую выполняет спортсмен во время подготовительного этапа, а также от соотношения между объемом, интенсивностью и восстановлением во время подготовки или от количества соревнований, в которых участвует спортсмен.

Для выхода на пик формы спортсмену следует принимать во внимание указанную ниже важную последовательность:

1. Тренировки для подготовки к соревнованию.
2. Восстановление перед возобновлением тренировок.
3. Тренировки для подготовки к следующим соревнованиям.
4. Управление переменными нагрузки для обеспечения суперкомпенсации и достижения пиковой результативности во время следующего соревнования.

Пик формы можно определить как временное состояние спортсмена, поддерживаемое максимум в течение двух или трех недель, при котором наблюдается максимальная психологическая и физиологическая эффективность и оптимальный уровень технической и тактической

подготовки. Данный превосходный биологический статус спортсмена характеризуется безупречным состоянием здоровья и выражается в виде очень быстрой адаптации к тренировочным воздействиям, а также быстром восстановлении после тренировочных сессий и соревнований.

С психологической точки зрения, выход на пик формы представляет собой состояние готовности к выполнению действий с повышенным эмоциональным возбуждением. Объективные аспекты выхода на пик формы с психологической точки зрения проявляются в виде способности быстрой и более эффективной адаптации к нагрузке во время соревнований. Субъективно спортсмен ощущает большую уверенность в себе и повышенную мотивацию, а также физическую готовность к участию в соревнованиях. При выходе на пик формы спортсмен может лучше противостоять чувству неудовлетворенности до, во время и после соревнования. Спортсмену проще достичь этого состояния, если тренер использует модельное планирование (то есть, регулировку предсоревновательных микроциклов с целью соответствия еженедельному и ежедневному графику наиболее важных соревнований в году), а также за счет подготовительных соревнований, начиная с предсоревновательного этапа.

Биологические параметры состояния пика формы различаются между определенными характеристиками вида спорта:

- Для анаэробных видов спорта пик формы представляет собой способность максимальной активизации в течение короткого периода времени с быстрым восстановлением.
- Для аэробных видов спорта пик формы представляет собой высокую работоспособность, основой которой является физиологическая эффективность.
- Для смешанных видов спорта, например, для командных, пик формы представляет собой способность повторно выполнять высокоинтенсивные усилия на основании высокой физиологической эффективности.

Как показано на рисунке 15.6, степень тренированности спортсмена представляет собой «фундамент», на котором спортсмен может построить различные виды физической формы (некоторые авторы определяют степень тренированности спортсмена как «подготовленность»). В составе этого «фундамента» выделяется компонент общих тренировок и компонент специфических тренировок. Поскольку пик формы достигается в результате прохождения через иные уровни спортивной формы, состояние оптимальной физической формы (которое некоторые авторы опре-

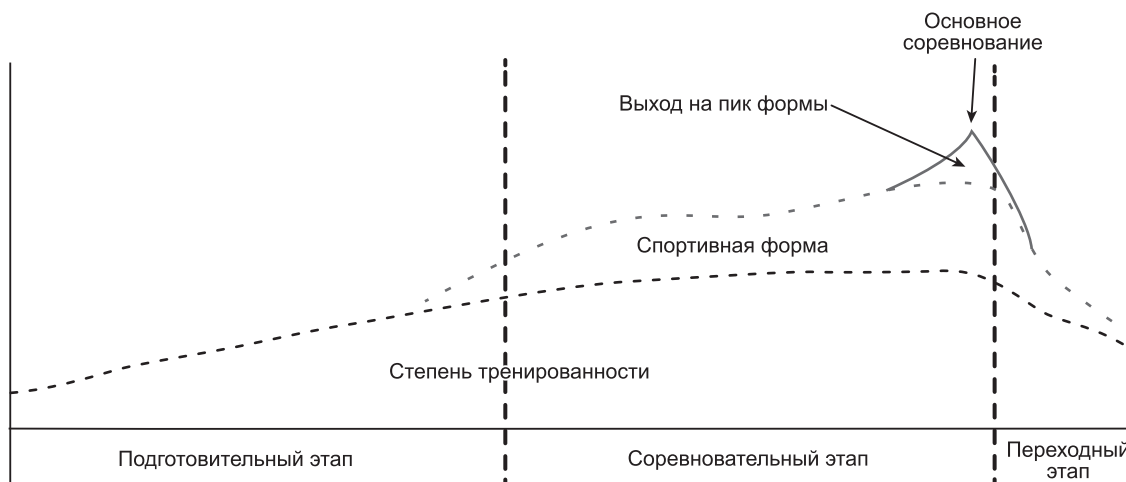


Рис. 15.6. Нарастание и увеличение тренировочных характеристик в течение этапов тренировки в составе годового плана с одним циклом

деляют как «готовность») является основой для выхода на пик формы. Спортсмен может выйти на пик формы к наиболее важным соревнованиям года за счет внедрения планируемого снижения тренировочной нагрузки, которое также называют тейперинг.

Тейперинг для достижения оптимального уровня результативности

Тейперинг, или разгрузка, включает в себя стратегии, которые использует тренер для обеспечения суперкомпенсации спортсменов, при этом непосредственным положительным эффектом является достижение максимальной результативности. Как показано в недавно опубликованном обзоре, подготовленном Рупе и его коллегами (2009), в большинстве литературы, посвященной тейперингу, рассматриваются индивидуальные, а не командные виды спорта. По мнению Bosquet и др. (2007), причина данного дисбаланса заключается в следующем:

- а. Более высокая корреляция между уровнем формы спортсмена, параметрами тренировки (изменение объема, интенсивности и частоты) и результатом на выходе в индивидуальных видах спорта;
- б. Простота индивидуальных видов спорта по сравнению с командными в отношении определения и обособления факторов тренировочной нагрузки и компонентов результативности ввиду многофакторной природы командных видов спорта (например, различные виды деятельности, изменчивые условия окружающей среды, интериндивидуальная вариабельность реакции на тренировку и адаптации).

Методология тейперинга

Динамика пиковых микроциклов позволяет спортсмену подойти к основному соревнованию года на пике уровня психофизической энергии спортсмена. В комплексе данные микроциклы представляют собой разгрузочный микроцикл, который также иногда называют микроциклом тейперинга. Подобные микроциклы используются в большинстве видов спорта, в частности, в индивидуальных видах спорта, вне зависимости от структуры годового плана (с одним, двумя или тремя циклами) с целью достижения пиковой результативности. Во время тейперинга тренировочная нагрузка снижается как для устранения утомления, накопившегося за предшествующий тренировочный период, так и для поддержания или улучшения положительных адаптаций, полученных в результате тренировок.

Максимальная продолжительность макроцикла тейперинга составляет три недели с целью недопущения детренированности физиологических систем, что является ключевым фактором результативности: данный подход отличается от традиционного, используемого в таких видах спорта, как плавание, для которых предусматривается тейперинг на протяжении 5–6 недель со снижением тренировочной нагрузки и ее одновременной интенсификации, что может привести к снижению результативности в самый неподходящий момент.

Имеется по меньшей мере 35 исследований, которые подтверждают положительные эффекты, оказываемые тейперингом на результативность спортсмена. В одном исследовании, проведенном в отношении 99 пловцов за три недели до Олимпийских игр в Сиднее в 2000 году, ученые определили, что у 91 спортсмена результативность повышалась в среднем на 2,18 процента (+/- 1,5 процента) (Mujika et al., 2002). На первый взгляд, подобное увеличение может показаться незначительным. Тем не менее в том же исследовании было установлено, что улучшение результативности, обеспечиваемое за счет тейперинга, превышало разницу между результатом, демонстрируемым золотым медалистом, и спортсменом, завоевавшим четвертое место, а также превышало разницу

между результатом бронзового медалиста и спортсмена, занявшего последнее место в финале (1,6 процента). Данные результаты свидетельствуют о том, что тейперинг может оказать определяющее влияние на итоговый результат самого важного соревнования в году.

В других исследованиях, предметом которых также являлся тейперинг, рассматривалось улучшение соотношения между уровнем эндогенного тестостерона и кортизола (Adlercreutz и др., 1986; Kuorppasalmi и Adlercreutz, 1985), которое предполагает более качественное восстановление, устранение накопленного утомления и лучшую подготовку спортсмена к требованиям соревнования, в особенности к требованиям в отношении нервной системы спортсмена. Было установлено, что улучшения, происходящие в результате тейперинга, не ограничиваются гормональным профилем (повышение уровня тестостерона, ИФР-1 и снижение уровня кортизола), но также включают в себя гематологические факторы (увеличение объема клеток, гематокритного числа, уровня гемоглобина, гаптоглобина и ретикулоцитов), биохимические факторы (снижение уровня креатинфосфокиназы, повышение уровня мышечного гликогена), а также психологические факторы (уменьшение ощущения нагрузки, снижение перепадов настроения, меньшая склонность к утомлению, повышение энергичности и улучшение сна) (Mujika, 2009).

Этап тейперинга, продолжительность которого обычно составляет две недели, включает в себя планируемое постепенное сокращение тренировочной нагрузки, а также снижение всех факторов напряжения, в особенности психологических. Тейперинг является ключевым фактором успешности тренировочной программы и всего сезона, ввиду того, что данный этап находится в непосредственной близости от наиболее важных соревнований. За счет тейперинга устраняется утомление спортсмена, восстанавливается его работоспособность, уровень которой под воздействием объема нагрузок, полученного во время тренировок, снижен, облегчаются адаптации, вызываемые тренировками (к которым добавляются адаптации, вызываемые непосредственно тейперингом), а также обеспечивается суперкомпенсация всех физиологических систем, включая центральную нервную систему, восстановление которой жизненно необходимо для обеспечения положительного эмоционального состояния во время соревнования.

По мнению Крестовникова (1938), клетки нервной системы восстанавливаются в семь раз медленнее по сравнению с мышечно-скелетными клетками. Данная разница предполагает важность восстановления центральной нервной системы до, во время и после соревнований (Вотра, 1965b).

На этапе тейперинга *ни в коем случае* не следует вводить новые методики или упражнения. Напротив, во время соревновательного сезона рекомендуется создать предсоревновательный вариант тренировки, которому необходимо следовать в течение наиболее важных соревнований в году.

Тренеру следует регулировать следующие параметры:

- а. тип снижения нагрузки;
- б. продолжительность тейперинга;
- в. компоненты снижения нагрузки (объем, интенсивность, частота).

Типы снижения нагрузки

В научной литературе выделяют четыре типа тейперинга в зависимости от алгоритма снижения тренировочной нагрузки в течение предсоревновательных недель:

1. Линейный;
2. Экспоненциальный (медленное снижение);
3. Экспоненциальный (быстрое снижение);
4. Ступенчатый.

Изменение тренировочной нагрузки в процентах графически представлено на рисунке 15.7. Как показано на рисунке, общая тренировочная нагрузка находится на более высоком уровне при линейном тейперинге, в то время как окончательная тренировочная нагрузка ниже при экспоненциальном тейперинге (быстрое снижение), а наименьшая средняя нагрузка используется при ступенчатом тейперинге. Двумя научными исследованиями было установлено, что при экспоненциальном тейперинге с быстрым снижением обычно наблюдаются лучшие результаты по сравнению со ступенчатым или экспоненциальным тейперингом с медленным снижением (Vanister и Zarkadas, 1995, 1999). Данный результат можно объяснить тем, что ступенчатый тейперинг обеспечивает только поддержку (если не снижение) ранее достигнутых положительных адаптаций, а при тейперинге с медленным снижением нагрузки (как и при линейном тейперинге) используется средняя нагрузка первого микроцикла, которая не приводит к максимальному устранению утомления.

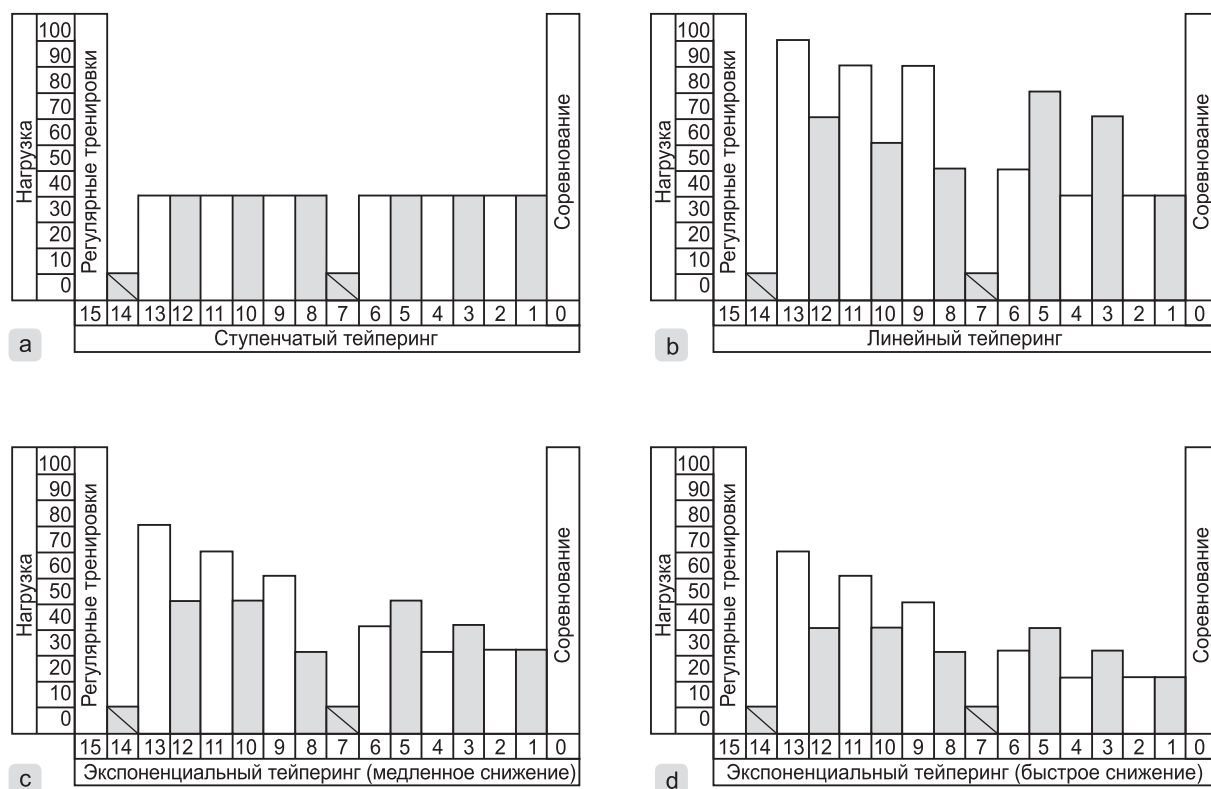


Рис. 15.7. Четыре стратегии тейперинга в соответствии с динамикой снижения нагрузки

Продолжительность тейперинга

Как показывают опыт и результаты большинства исследований, реакция спортсменов на один и тот же тип тейперинга может быть различной. В результате тип разгрузки должен подбираться индивидуально в соответствии с профилем адаптации каждого спортсмена (Mujika, 2009). Время реакции на тейперинг индивидуально для каждого человека, и, исходя из этого, можно выделить три типа спортсменов:

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

- а. Спортсмен с медленной реакцией;
- б. Спортсмен с быстрой реакцией;
- в. Спортсмен с двухфазной реакцией.

При одной и той же внутренней нагрузке спортсмену с медленной реакцией требуется три разгрузочных недели, чтобы достичь максимальной результативности, а улучшения практически полностью проявляются во время третьей недели. Спортсмену с быстрой реакцией, напротив, требуется всего две недели. У спортсмена с двухфазной реакцией общее улучшение распределяется на три недели в соответствии со следующим соотношением: 50 процентов в первую неделю, 5 процентов во вторую неделю и 45 процентов на третью неделю (Trinity и др., 2006).

Большинство спортсменов, которые не находятся в состоянии перенапряжения, быстро реагируют на период разгрузки и к третьей неделе испытывают детренированность. Поскольку состояние перенапряжения как раз соответствует состоянию подверженности высокой внутренней нагрузке, можно сделать вывод о том, что основным фактором определения продолжительности тейперинга является внутренняя нагрузка, воздействующая на спортсмена за три недели до начала главных соревнований в году. Иные факторы, такие как вес тела, пол, количество часов тренировки в неделю, стратегия снижения нагрузки, оказывают влияние на планирование тейперинга. В таблицах ниже приведены некоторые общие правила при осуществлении тейперинга.

Наиболее короткий период тейперинга должен выбираться для спортсменок, участвующих в алакататных дисциплинах (например, бег на 60 метров в зале), тренировка которых характеризуется небольшим объемом, но высокой интенсивностью, а также низкой внутренней нагрузкой за три недели до главных соревнований. Продолжительность тейперинга для такой спортсменки составляет всего пять дней.

Безусловно, даже тип стратегии снижения нагрузки, используемой во время тейперинга, связан с общей нагрузкой макроцикла, предшествующего тейперингу (и, соответственно, с внутренней нагрузкой). Если тейперингу предшествовал макроцикл с высокой нагрузкой, результатом которого стало состояние перенапряжения спортсмена, требуется более быстрое снижение нагрузки, которого можно добиться за счет использования экспоненциального тейперинга с бы-

Таблица 15.2. Факторы, оказывающие влияние на продолжительность периода разгрузки спортсмена перед соревнованиями

ХАРАКТЕРИСТИКИ		ЭФФЕКТ НА ПРОТЯЖЕНИИ ТЕЙПЕРИНГА
Вес тела	Высокий	Более продолжительный
	Низкий	Менее продолжительный
Пол	Мужской	Более продолжительный с меньшим количеством времени, посвященным поддержке силы
	Женский	Более продолжительный с большим количеством времени, посвященным поддержке силы
Нагрузка во время макроцикла, предшествующего тейперингу	Высокая	Более продолжительный
	Низкая	Менее продолжительный
Стратегия снижения нагрузки во время тейперинга	Линейная	Более продолжительный
	Ступенчатая	Менее продолжительный
Количество тренировочных часов в неделю	Высокое	Более продолжительный (>15 часов)
	Низкое	Менее продолжительный (<10 часов)

стрым снижением нагрузки для трехнедельной продолжительности этапа тейперинга или за счет использования ступенчатого тейперинга для двухнедельной продолжительности этапа тейперинга. С другой стороны, если тейперингу предшествовал макроцикл с низкой нагрузкой, подойдет более медленное снижение нагрузки (экспоненциальный тейперинг с медленным снижением нагрузки или линейный тейперинг) или уменьшение продолжительности тейперинга с 14 до 7–10 дней. Учитывая вышеуказанные варианты, тренеру следует полагаться на собственный опыт, а также на информацию, указанную в данной главе, при определении продолжительности периода разгрузки и скорости снижения нагрузки.

Рекомендации по применению тейперинга

В качестве исходной точки определения идеального типа тейперинга для каждого спортсмена предлагается использовать экспоненциальный тейперинг с быстрым снижением нагрузки продолжительностью две недели со снижением объема на 60 процентов, которому предшествовал трехнедельный макроцикл интенсивных тренировок. При этом во время тейперинга можно управлять тренировочными факторами, такими как интенсивность, объем и частота тренировок, с целью снижения внутренней нагрузки на спортсмена.

Изменение интенсивности

В некоторых исследованиях было показано, что интенсивность, применяемая во время тейперинга, играет важнейшую роль как для поддержания адаптаций, полученных в результате ранее выполненных тренировок, так и для стимулирования дополнительных адаптаций (Hickson и др., 1985; Shepley и др., 1992; Convertino и др., 1981; Mujika 1998; Bosquet и др., 2007; McNeely и Sandler, 2007). В частности, интенсивность снижается в среднем на 5–10 процентов для силовых видов спорта и на 10–30 процентов для видов спорта на выносливость.

Наибольшее снижение должно происходить только в последние дни тейперинга. Кроме того, как показывают последние результаты компьютерного моделирования, максимальное снижение уровня интенсивности следует обеспечить за четыре дня до соревнований, а затем следует вновь повысить интенсивность за счет проведения занятий средней и средне-высокой интенсивности в течение последних трех дней с целью стимулирования дальнейшей адаптации, не препятствуя при этом устранению утомления (Thomas, Mujika и Busso, 2009).

Изменение объема

В соответствии с результатом одного исследования, тренировочные адаптации, достигнутые за 10 недель, могут сохраняться в течение 28 недель при снижении объема тренировок на 30–60 процентов (Graves и др., 1988). Кроме того, исследования, проведенные с участием высококлассных спортсменов, продемонстрировали, что на результативности спортсменов благотворно сказывается снижение максимального объема на 40–85 процентов во время тейперинга, а оптимальные улучшения достигались при снижении объема на 40–60 процентов (Houmard и др., 1989; McConell и др., 1993; Martin и др., 1994; Rietjens и др., 2001; Mujika и др., 1995; Shepley и др., 1992; Bosquet и др., 2007). Как показано в таблице 15.3, процент снижения объема во время тейперинга определяется несколькими факторами, включая продолжительность тейперинга, остаточное внутреннее утомление и тип снижения нагрузки.

Таблица 15.3. Факторы, оказывающие влияние на объем тренировок в период разгрузки перед соревнованиями

ХАРАКТЕРИСТИКИ		ИЗМЕНЕНИЕ ОБЪЕМА ВО ВРЕМЯ ТЕЙПЕРИНГА
Нагрузка во время макроцикла, предшествующего тейперингу	Высокая	Большее снижение
	Низкая	Меньшее снижение
Продолжительность тейперинга	Продолжительный	Большее снижение
	Непродолжительный	Меньшее снижение
Тип снижения нагрузки	Линейный	Большой средний объем Меньший итоговый объем
	Ступенчатый	Меньший средний объем Большой итоговый объем

Изменение частоты

Снижение объема тренировок, необходимое для выхода спортсмена на пик формы, может быть частично достигнуто за счет снижения количества тренировочных сессий в неделю. Однако данный подход использовать не рекомендуется. Вместо этого предлагается снизить объем работы во время каждой тренировочной сессии, в особенности для видов спорта, в которых повышенное внимание уделяется техническому аспекту (например, плавание, академическая гребля, лыжные гонки, гребля на байдарках, гимнастика). Указанный метод может также использоваться всеми спортсменами высокого уровня в целом.

В командных видах спорта высокого уровня зачастую встречается планирование двух или трех выходных дней на протяжении первой недели тейперинга или между первой и второй неделями тейперинга. Данный подход применяется ввиду того, что спортсмены, участвующие в командных видах спорта, начинают этап тейперинга перед турнирами или финалами кубковых соревнований в состоянии перенапряжения, вызванного большой продолжительностью соревновательного сезона. По этой причине спортивным врачам профессиональных и национальных команд рекомендуется проверять у спортсменов соотношение тестостерона и кортизола, а также уровень свободного тестостерона (с возможностью проведения проверок на протяжении всего сезона в целях сравнения). Используя полученные результаты, тренеры по силовой и физической подготовке могут определять нагрузку для каждого игрока во время тейперинга.

Как показано в таблице 15.4, постепенное снижение объема и интенсивности всей тренировочной деятельности во время соревновательного этапа, а также усиленное использование техник восстановления помогает спортсмену восполнить запасы энергии, достичь суперкомпенсации, расслабиться психологически и нацелить себя на достижение максимально возможных результатов во время соревнований, к которым спортсмен подводится на пике формы. Стратегия, представленная в данной таблице, должна применяться в течение всего периода тейперинга с целью обеспечения максимального положительного нервно-мышечного эффекта до начала основных соревнований. В это время приоритетом становится восстановление за счет соответствующего отдыха, питания, приема пищевых добавок и работы с мягкими тканями (например, глубокий массаж, миофасциальный релиз). С точки зрения тренировок, спортсмен пожинает плоды качественно спланированных подготовительных и соревновательных периодов.

Таблица 15.4. Стратегии тренировки и восстановления, а также положительные эффекты тейперинга

	СТРАТЕГИИ	ПРЕИМУЩЕСТВА
Динамика объема	<ul style="list-style-type: none"> • снижение общей дистанции или продолжительности на 40–60% • снижение количества повторений • увеличение перерыва на отдых до полного восстановления • отсутствие ввода новых упражнений 	<ul style="list-style-type: none"> • достижение суперкомпенсации всех физиологических систем • повышение готовности к работе нервно-мышечной системы • ускорение восстановления запасов энергии
Динамика интенсивности	<ul style="list-style-type: none"> • снижение интенсивности на 5–10% для силовых видов спорта и на 20–30% для видов спорта на выносливость, в особенности в течение первой недели • повышение интенсивности за несколько дней до соревнования 	
Нервно-мышечная стимуляция	Использование методик потенциации нервно-мышечной системы, описанных в данной главе	<ul style="list-style-type: none"> • достижение предпикового состояния нервно-мышечной системы • повышение задействования волокон быстро сокращающихся мышц • максимизация тонуса нервно-мышечной системы • повышение реактивности нервно-мышечной системы
Методики восстановления	<ul style="list-style-type: none"> • использование методик работы с мягкими тканями (например, глубокий массаж, миофасциальный релиз) • контроль вариабельности сердечного ритма с целью обеспечения соответствующей динамики восстановления • контроль качества сна (например, при помощи приложения Sleep as Android) • использование методик психологической релаксации, мотивации и визуализации (например, гипноз, который может привести к состоянию глубокой релаксации и ускоренному восстановлению нервной системы) • обеспечение правильного питания и приема специфических пищевых добавок 	<ul style="list-style-type: none"> • улучшение состояния мягких тканей и подвижности суставов • повышение готовности к работе нервно-мышечной системы • ментальная релаксация • повышение уверенности • повышение тонуса • восстановление запасов энергии • поддержка выработки энергии на максимальном уровне во время соревнований

Пиковые микроциклы скоростно-силовых видов спорта, видов спорта на выносливость и командных видов спорта

Ключевой целью тренировки каждого спортсмена является достижение максимального результата во время самых главных соревнований года. Именно по этой причине спортсмены прилагают такие большие усилия в течение многих месяцев тренировочного года. По мере приближения главных соревнований спортсмен, желающий достичь максимального результата, должен выбрать правильную стратегию выхода на пик формы среди множества вариантов, которые существенно различаются для индивидуальных скоростно-силовых видов спорта, индивидуальных

видов спорта на выносливость и командных видов спорта. Стратегии выхода на пик формы для каждой из указанных категорий приведены в последующих разделах.

Тейперинг для скоростно-силовых видов спорта

Максимальный уровень интенсивности тренировок (в особенности с использованием специфических упражнений) при занятии скоростно-силовыми видами спорта в последний раз используется за 14–15 дней до соревнований, которым предшествует 5–7 дней разгрузки. На протяжении первой недели последующего этапа тейперинга происходит существенное снижение объема, поскольку объем является основным фактором напряжения при выполнении интенсивных упражнений, используемых в данных видах спорта. Фактически обычно объем снижается на 50–60 процентов при сохранении двух тренировочных сессий высокой интенсивности; повторный пик интенсивности наблюдается в первой части второй недели. Во время остальных тренировочных сессий устанавливается низкая интенсивность, а микроциклы в целом отображают волнообразный подход, используемый во время предыдущих этапов тренировки. На второй неделе происходит дальнейшее снижение общего объема на 10–20 процентов, а также с целью сохранения энергии для выполнения специфических упражнений может прекращаться работа с весом на основании обдуманного мнения тренера, вырабатываемого исходя из реакции спортсмена на различные стратегии разгрузки, используемые на протяжении года. В течение двух недель тейперинга упражнения высокой интенсивности выполняются каждые три дня с объемом на 50–60 процентов ниже стандартного. С целью недопущения накопления утомления перед важнейшими соревнованиями года также вводятся более продолжительные перерывы на отдых.

Моральное состояние спортсменов, занимающихся скоростно-силовыми видами спорта, в существенной степени зависит от внутренней нагрузки. Таким образом, при необходимости высокоинтенсивные тренировочные сессии можно сместить в зависимости от самочувствия спортсмена (если не используются мониторы вариабельности сердечного ритма). За день до начала основных соревнований спортсмен может взять выходной или провести тренировку на укрепление нервно-мышечной системы с выполнением силовых или специфических упражнений, например, короткие ускорения с блоков для бегуна на короткие дистанции (см. рисунок 15.8).

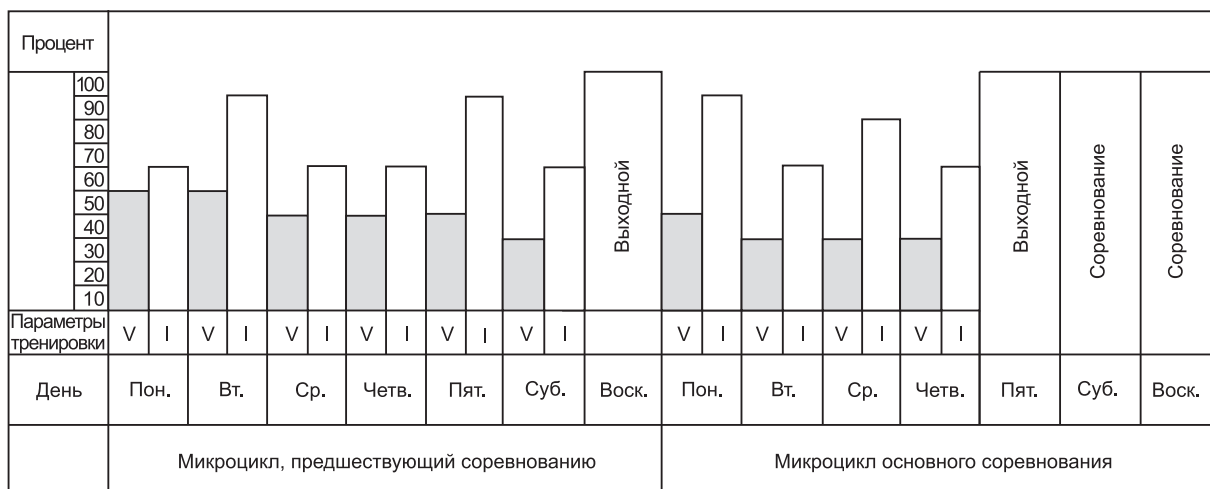


Рис. 15.8. Динамика объема и интенсивности для этапа разгрузки скоростно-силовых видов спорта

Тейперинг для видов спорта на выносливость

Последние исследования, в которых анализируются модели разгрузки, показывают, что по аналогии со спортсменами, участвующими в скоростно-силовых видах спорта, спортсмены, участвующие в видах спорта на выносливость, должны продолжать выполнять несколько высокоинтенсивных тренировочных сессий во время тейперинга (интенсивность снижается всего на 10–15 процентов для каждой тренировочной сессии в течение двух недель). Таким образом, во время обеих разгрузочных недель должна планироваться короткая высокоинтенсивная специфическая тренировочная сессия. Силовые тренировки обычно сводятся к двум коротким тренировочным сессиям на первой неделе и полностью устраняются на второй неделе. Исключением являются женщины, а также спортсмены, которые быстро теряют силу; для данных категорий спортсменов силовые тренировки должны продолжаться даже в течение последней недели тейперинга, если продолжительность состязания менее 10 минут.

Объем должен постепенно снижаться на 40–60 процентов в течение двух недель, и большинство тренировочных сессий должны характеризоваться средней или низкой интенсивностью. Во время тейперинга спортсмены должны работать с интенсивностью, превышающей темп забега, но с очень маленьким объемом тренировки для того, чтобы не допустить накопления утомления или не потерять чувство темпа (см. рисунок 15.9).

Кроме того, низкоинтенсивные тренировочные сессии с использованием методики непрерывной работы не должны быть очень объемными для того, чтобы исключить отрицательное воздействие на гормональный профиль спортсмена и восстановление мышц (Mujika, 2009). Данный подход позволяет спортсмену поддерживать форму без лишнего напряжения.

По мнению эксперта в области тейперинга, исследователя и тренера Иниго Муйика, спортсмены, участвующие в видах спорта на выносливость, сообщают о неприятных ощущениях на ранней стадии тейперинга: усталость, слабость в мышцах и повышенное утомление при работе с определенным уровнем нагрузки. Однако данные ощущения не должны беспокоить тренера. Напротив, они являются признаком того, что происходит процесс восстановления, и, возможно, возникают в результате гипертонии парасимпатической системы.

В случае непродолжительного тейперинга (в течение одной недели) спортсмен должен использовать стратегию, аналогичную применяемой в силовых видах спорта. Объем постепенно, но быстро снижается на 60–70 процентов, при этом интенсивность тренировки уменьшается всего на 10–15 процентов.

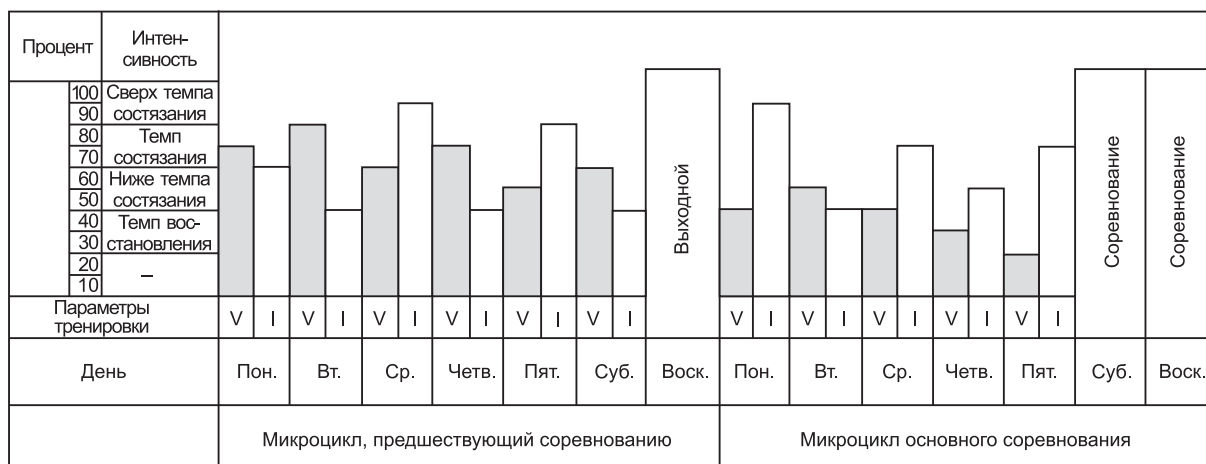


Рис. 15.9. Динамика объема и интенсивности для этапа разгрузки видов спорта на выносливость

Наконец, усиление эритропоэза (процесс образования красных клеток крови) во время тейперинга может привести к необходимости употребления спортсменами добавок с содержанием железа. Данная возможность должна контролироваться медицинским персоналом.

Тейперинг для командных видов спорта

Говоря о командных видах спорта, следует выделить два момента, когда спортсмен может использовать стратегию выхода на пик формы: конец подготовительного этапа (непродолжительный тейперинг) и период времени, предшествующий стадии плей-офф, финалу, матчу, турниру и т.п. (продолжительный тейперинг).

Непродолжительный тейперинг перед обычным сезоном

Как показывают научные исследования и практический опыт, при использовании экстенсивной тренировки во время подготовительного этапа для командного вида спорта могут значительно снизиться сила, мощность и скорость игрока (Sirotic и Coutts, 2007; Edge и др., 2005; Coutts и др., 2007). В результате, если говорить с практической точки зрения, спортсмен входит в соревновательный этап в состоянии перенапряжения. В соответствии с теми же самими исследованиями, 7–10-дневный тейперинг приводит к улучшению указанных параметров. Данный подход не гарантирует полного устранения накопившегося утомления: для этого требуется две, три или более недель – ввиду наличия еженедельных соревнований. Авторы предлагают вводить два-три выходных дня и выполнять тренировку с небольшим объемом работы в течение четырех-пяти дней до начала регулярного сезона.

Продолжительный тейперинг

Продолжительный тейперинг после регулярного сезона (перед стадией плей-офф и т.п.) должен длиться на семь дней больше по сравнению с непродолжительным тейперингом перед регулярным сезоном ввиду сильного утомления, которое ощущает игрок в конце сезона. Если спортсмен пропустит этап тейперинга или тейперинг будет слишком коротким, повышается риск субоптимальной результативности спортсмена (Ekstrand и др., 2004; Bangsbo и др., 1999; Ferret и Cotte, 2003).

Исследование Ferret и Cotte, касающееся влияния различных подходов к подготовке национальной сборной Франции по футболу к чемпионатам мира 1998 и 2002 годов на итоговый результат, оказалось довольно интересным. В 1998 году сборная Франции, которая выиграла турнир, использовала два коротких макроцикла нагрузки, за которыми следовал двухнедельный тейперинг. Однако в 2002 году все игроки национальной команды собрались вместе только за восемь дней до начала турнира, и биохимические маркеры демонстрировали высокий уровень утомления игроков ввиду того, что национальный чемпионат Франции по футболу завершился совсем недавно. Недостаток времени на внедрение качественного тейперинга стал причиной очень плохого результата.

Важность устранения утомления, накопившегося после национального чемпионата, также показана на примере национальной сборной Дании по футболу, которая выиграла чемпионат Европы в 1992 году. В данном случае национальной команде стало известно об участии в турнире фактически за 10 дней до его начала, но все игроки завершили свое участие в национальных чемпионатах за три-пять недель. Таким образом, победа датчан в турнире в определенной степени является результатом отсутствия физического и физиологического истощения у игроков национальной сборной.

В командных видах спорта важность объема и интенсивности тренировок практически одинакова. Тем не менее, во время тейперинга происходит более существенное снижение объема

тренировок по сравнению с интенсивностью, тренировка является очень специфической, а продолжительность тренировочных сессий снижается с увеличением использования методик восстановления. В первую неделю снижается объем, и спортсмен выполняет только одну высокоинтенсивную специфическую тренировочную сессию. Если в течение всего периода планируется выполнить большее количество тренировочных сессий (симуляция игры), данные тренировочные сессии должны выполняться через каждые три-пять дней (в зависимости от количества времени, необходимого для того, чтобы команда могла сбросить утомление, вызванное данными тренировочными сессиями).

Во время второй недели происходит дальнейшее снижение объема за счет уменьшения продолжительности тренировочных сессий. В начале недели поддерживается уровень интенсивности, а за два дня до начала соревнования проводятся короткие низкоинтенсивные тренировочные сессии, целью которых является повышение уверенности и оптимизма спортсменов, а также укрепление командного духа.

В течение указанных двух недель на первый план выходит психофизическое восстановление спортсменов. Кроме того, в соответствии с положительным опытом команд в различных видах спорта (например, футбол, регби, водное поло, хоккей) предлагается посвятить два-три дня полному отдыху перед этапом тейперинга или между первой и второй неделями этапа тейперинга. См. рисунок 15.10.

Питание также играет очень важную роль, когда спортсмену требуется участвовать в важных соревнованиях вскоре после окончания чемпионата. Исследования показывают, что соревновательный график, предусматривающий две игры в неделю для команды, добирающейся до финала, ставит перед спортсменами серьезную задачу по восстановлению запасов гликогена в мышцах; данная ситуация усугубляется концентрацией игр в пределах нескольких дней турнира, как во время стадии плей-офф, так и на протяжении международного турнира национальных сборных (Zehnder и др., 2001; Reilly и Ekblom, 2005; Mohr, Krustup и Bangsbo, 2005; 1994; Bangsbo, Iaia и Krustup, 2007). В результате этого, может произойти существенное снижение качества игры спортсменов, в особенности во второй половине матча.

Очевидно, что такое снижение качества игры не является следствием недостатка физической подготовки, поскольку в указанный период спортсмен выполняет большой объем специфических

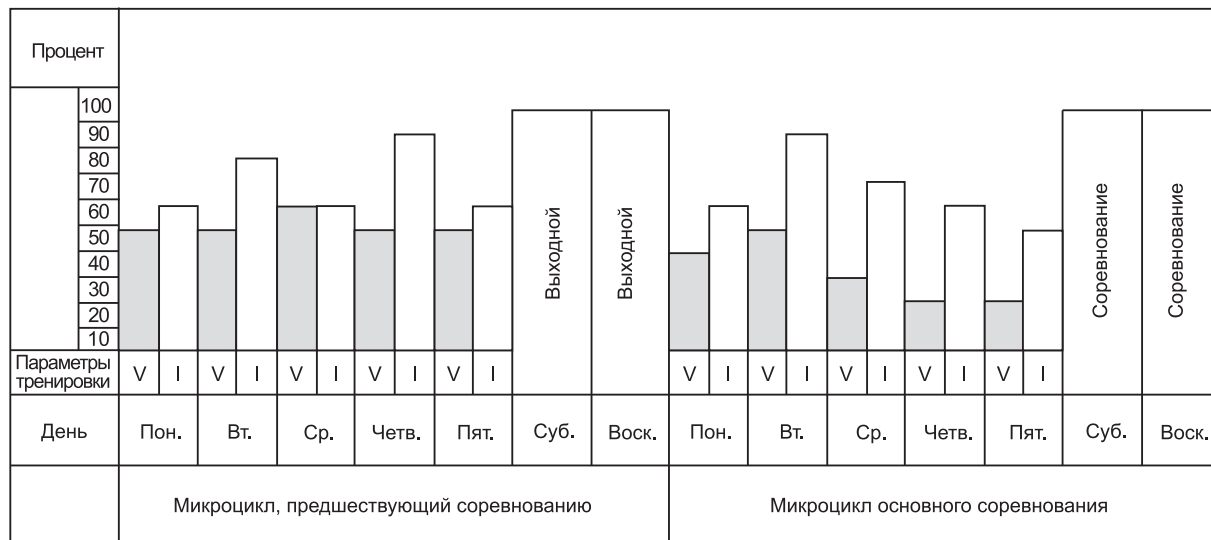


Рис. 15.10. Динамика объема и интенсивности для этапа разгрузки в командных видах спорта, в отношении которых участие аэробной и анаэробной систем практически равнозначно

тренировок. Основной причиной является существенное снижение запасов гликогена, которые не были восполнены благодаря использованию соответствующей стратегии питания, которая могла бы обеспечить употребление спортсменом большого количества углеводов (как простых, так и сложных). Восстановление гликогена также можно стимулировать за счет планирования коротких аэробных тактических тренировочных сессий перед основными приемами пищи. Подобные тренировочные сессии использовались два раза в день в составе микроцикла, разработанного Аргентинской федерацией футбола для международных турниров (Bonpra и Claro, 2008; см. рисунок 15.11).

День	1	2	3	4	5	6	7
Утро	Предыгровое повышение тонуса	<ul style="list-style-type: none"> • Восстановление • Регенерация • Физиотерапия 	Аэробная ТТ	Предыгровое повышение тонуса	<ul style="list-style-type: none"> • Восстановление • Регенерация • Физиотерапия 	Аэробная ТТ	Предыгровое повышение тонуса
Вторая половина дня	Игра	<ul style="list-style-type: none"> • Аэробная ТТ • Техники релаксации 	<ul style="list-style-type: none"> • Аэробная ТТ • Психологическая стратегия на игру 	Игра	<ul style="list-style-type: none"> • Аэробная ТТ • Техники релаксации 	<ul style="list-style-type: none"> • Аэробная ТТ • Психологическая стратегия на игру 	Игра

Условные обозначения: ТТ – тактическая тренировка.

Рис. 15.11. Микроцикл для международного турнира, разработанный национальной командой Аргентины по футболу

Выход на пик формы и повышенный тонус

Для выхода на пик формы к соревнованиям спортсмен должен находиться в состоянии повышенного тонуса, то есть в состоянии готовности со стороны нейроэндокринной системы. К измеренным маркерам повышенного тонуса относятся повышенный уровень катехоламина, кортизола и гормона роста (Епока, 2002).

Перед основными соревнованиями спортсмены зачастую находятся в состоянии беспокойства и возбуждения. В соответствии с теорией, известной под названием «теория перевернутого U» (Raglin, 1992), умеренная величина повышенного тонуса может улучшить результативность спортсменов. Наряду с этим Епока (2002) предположил, что выработка силы может быть увеличена за счет изменений в сокращениях мышц и координации участвующих конечностей, вызванных повышенным тонусом. По всей вероятности, повышенный тонус участвует в повышении силы, поскольку некоторые из указанных выше нейроэндокринных факторов оказывают положительное влияние на центральную нервную систему.

С точки зрения спорта, физическая и психологическая подготовка спортсмена во время соревнований должна быть оптимальной; нервно-мышечная система спортсмена стимулируется и подготавливается к наиболее эффективной работе. Однако несмотря на то, что тренировочные адаптации уже не являются приоритетом, спортсмены могут использовать определенные методики для достижения нервно-мышечного предела в день соревнований. Данный предел является сущностью всех методик потенциации нервно-мышечной системы. Фактически, поскольку повышенный тонус зависит от работы центральной нервной системы, результативность спортсмена можно повысить за счет выполнения коротких и интенсивных упражнений, выполняемых за день до соревнования, утром соревновательного дня или даже непосредственно перед соревнованием, в зависимости от используемых методик и параметров тренировки.

Выход на пик формы и нервно-мышечная потенциация

Многие успешные тренеры используют периодизацию тренировок, тейперинг и методики потенциации нервно-мышечной системы для того, чтобы обеспечить максимальную результативность своих подопечных. В данном разделе будет рассмотрено, каким образом тренеры могут добиться пиковой результативности спортсменов за счет использования специальных техник: постактивационной потенциации и постсократительного разряда. Целью данных методик является развитие максимального напряжения в мышце; однако на практике достичь его очень сложно. Эффективные техники, направленные на стимулирование нервно-мышечной системы и повышение активизации двигательных единиц, включают работу с высокими нагрузками, выполнение высокоинтенсивных плиометрических упражнений и внедрение изометрических сокращений. Повышенная активизация двигательных единиц способствует ускоренному развитию силы спортсмена, которая затем может применяться при выполнении силовой работы.

С учетом оказываемого специфического положительного эффекта данные техники предлагаются в основном для использования в скоростно-силовых видах спорта, например, беге на короткие дистанции, прыжковых и метательных дисциплинах в легкой атлетике, единоборствах, водных дисциплинах с непродолжительными выступлениями (например, прыжки в воду, плавание на короткие дистанции), велогонках на треке и конькобежном спорте. С другой стороны, методы потенциации нервно-мышечной системы *не* рекомендуется применять для дисциплин с продолжительными выступлениями (например, футбол) и тем более для видов спорта, в которых преобладает аэробная система, поскольку оказываемый специфический эффект будет очень незначительным, если будет вообще таковым.

Самая сложная задача, стоящая перед тренерами, заключается в применении результатов лабораторных исследований к тренировке спортсменов. Любая стимуляция, следующая после интенсивных изометрических сокращений или электрической стимуляции, в результате которой происходит объединение мышечных сокращений до состояния тетануса, приведет к максимальной силе сокращений (Епока, 2002), а еще более сильные концентрические действия могут вызвать потенциацию (Gullich и Schmidbleicher, 1996; Chiu и др., 2003; Rixon, Lamont и Vemben, 2007).

Максимальная сила сокращений, или постактивационная потенциация, может поддерживаться в течение 8–12 минут до возвращения на контрольный уровень (Епока, 2002). При использовании тяжелых эксцентрических-концентрических сокращений (сверх 80 процентов повторного максимума), как показано на рисунке 15.12, дальнейшая потенциация, то есть постактивационная потенциация, проявляется через 6–7 часов и может сохраняться до 24 часов. По этой причине к подобным упражнениям следует прибегать утром в день соревнования или днем ранее.

С другой стороны, постсократительный разряд является физиологическим механизмом, который может использоваться непосредственно до начала соревнований. Быстрые и интенсивные отрезки деятельности продолжительностью 5–20 минут перед соревнованиями могут применяться для повышения участия нервной системы спортсмена в последующих движениях, которые характерны для определенного вида спорта (Епока, 2002). Например, подготовленные спринтеры зачастую выполняют один-два подхода по два-четыре повторения в составе взрывных плиометрических упражнений (2 или 3 уровня) за 5–10 минут до начала забега. За счет выполнения данной деятельности повышается веретенообразный разряд мышц (Епока, 2002) и усиливается нервная стимуляция главных движущих мышц. Таким образом, непродолжительная и интенсивная деятельность (выполняемая в течение нескольких секунд) способствует повышению выработки энергии при выполнении последующих движений.

Величина постактивационной потенциации для медленно сокращающихся волокон меньше, чем для быстросокращающихся волокон (O'Leary, Hore и Sale, 1998; Hamada и др., 2000), что

ПЕРИОДИЗАЦИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

объясняет важность применения постактивационной потенции для скоростно-силовых видов спорта, в которых важнейшую роль играет активизация быстросокращающихся волокон. Кроме того, если мышцы спортсмена разогреты, то обеспечивается более высокая постактивационная потенция по сравнению с холодными мышцами (Gossen, Allingham и Sale, 2001). Таким образом, правильная разминка не только предотвращает травмы, но также повышает способность мышцы генерировать силу. Кроме того, в течение процесса адаптации по мере увеличения способности мышцы генерировать силу постактивационная потенция также возрастает (см. рисунок 15.12).

Упражнение	Время выполнения	Нагрузка (% ПМ)	Повторения	ПО (мин.)	Нагрузка (% ПМ)	Повторения	ПО (мин.)	Нагрузка (% ПМ)	Повторения	ПО (мин.)
Приседания на четверть	1.0.X	100*	3	4	110*	3	6	120*	3	4
Шагающие выпады	3.0.X	80	2+2 (П+Л)	4	80	2+2 (П+Л)	4	—	—	—
Жим в положении лежа на скамье	2.0.X	75	3	3	82,5	3	—	—	—	—

ПО – перерыв на отдых; П+Л – правая +левая.

* От повторного максимума полного приседания.

Рис. 15.12. Сессия нервно-мышечной потенции для использования утром перед забегами на 60 метров, 100 метров или 200 метров.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПЕРИОДИЗАЦИИ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СПОРТА

Периодизация тренировок и одна из ее составляющих – периодизация развития силы – отдельно применяется для индивидуальных видов спорта, командных видов спорта, ракеточных видов спорта, единоборств и гимнастики. Пиковая результативность спортсмена находится в прямой зависимости от правильно организованной периодизации тренировок, в которой важную роль играет продолжительность подготовительного этапа. Способ использования периодизации развития силы для повышения физического потенциала спортсмена также очень важен, в особенности для скоростно-силовых видов спорта. Представленный ниже перечень некоторых аспектов периодизации и ее влияния на пиковую результативность спортсменов является подсказкой для тренеров, касающейся использования собственных методик при планировании периодизации:

- Для некоторых видов спорта (например, бег, велоспорт, троеборье) предусматривается более продолжительный подготовительный этап по сравнению с остальными видами спорта ввиду специфических аспектов, таких как планирование соревновательного графика с учетом условий окружающей среды.
- Поскольку для командных видов спорта, единоборств и видов спорта, в которых применяются ракетки, предусмотрено разделение соревновательного этапа на несколько частей или в целом более продолжительный соревновательный этап по сравнению с индивидуальными видами спорта, периодизация для данных видов спорта предусматривает наличие двух, трех или более циклов. Таким образом, подготовительный этап для данных видов спорта более короткий.
- В командных видах спорта, характеризующихся меньшей продолжительностью подготовительного этапа, физическая подготовка является более поверхностной. Тренерам данных видов спорта следует стараться увеличить продолжительность подготовительного этапа в рамках соревновательного этапа (обеспечивая продолжительность подготовительного этапа по меньшей мере в объеме 12 недель) за счет продолжения постепенного увеличения параметров физической подготовки, несмотря на снижение количества времени, выделяемого для тренировок. Данный подход особенно подходит для команд и спортсменов, технический уровень которых превышает средний уровень соперников.
- У спортсменов, занимающихся индивидуальными видами спорта, в распоряжении имеется больше дней для выполнения общей подготовки по сравнению с их коллегами в иных видах спорта.
- Тренеры спортсменов, участвующих в индивидуальных видах спорта, уделяют больше внимания положительным эффектам физической подготовки по сравнению с тренерами спортсменов, участвующих в командных видах спорта.
- Чем выше важность технико-тактических тренировок для определенного вида спорта, тем больше внимания уделяется тренерами данным тренировкам. Конечный результат достаточно предсказуем: недостаточное внимание поддержке физического состояния спортсмена, необходимого для обеспечения максимальной результативности.
- Достижение более высокого уровня результативности во время соревновательного этапа зависит от эффективности тренировок, выполняемых во время подготовительного этапа.
- Периодизация развития силы не очень хорошо известна и нечасто применяется для большинства видов спорта, в особенности для командных видов спорта. Недостаток применения периодизации развития силы может оказать негативное влияние на пиковую результативность.
- Тренировка максимальной силы либо вообще отсутствует во время подготовительного этапа, либо считается простой формальностью в некоторых видах спорта (например, командные виды спорта, ракеточные виды спорта, единоборства). Между тем недостаточное внимание к этапу развития максимальной силы оказывает отрицательное влияние на способность спортсмена максимизировать мощность, скорость и ловкость или быстроту;
- Спортсменам, участвующим в индивидуальных видах спорта, в особенности в видах спорта на выносливость, может потребоваться достичь пиковой результативности только два или три раза в году. Спортсмены, участвующие в командных видах спорта, должны поддерживать высокий уровень игры на протяжении всего соревновательного сезона. Таким образом, тренерам в командных видах спорта следует рассмотреть возможность разработки пре-подготовительной программы для своих подопечных. Данный подход позволяет спортсменам уделить больше времени физической подготовке, включая силовую подготовку.

Силовые тренировки во время переходного этапа

После продолжительного периода тяжелой работы и напряженных соревнований, во время которых целеустремленность, мотивация и сила воли спортсмена подвергаются серьезным испытаниям, спортсмен ощущает сильное физиологическое и психологическое утомление. Несмотря на то, что мышечное утомление может пройти через несколько дней, утомление центральной нервной системы и психики (как показывает поведение спортсмена) может продолжаться значительно дольше.

Чем более интенсивны тренировки, чем больше соревнований проходят с участием спортсмена, тем сильнее утомление спортсмена. В такой ситуации спортсмену будет сложно начать новый годовой тренировочный цикл, таким образом, перед началом каждого тренировочного сезона спортсмен должен отдохнуть как физически, так и психологически. Когда начинается новый подготовительный этап, спортсмен должен полностью восстановиться и быть готовым к участию в тренировках. Фактически после успешного переходного этапа спортсмен должен чувствовать сильное желание возобновить тренировки.

Переходный период, который иногда не совсем правильно называют межсезоньем, выступает в качестве связующего звена между двумя годовыми планами. Основными целями данного этапа являются психологический отдых, релаксация и биологическое восстановление, а также поддержка соответствующего уровня общей физической подготовки. Продолжительность данного этапа не должна превышать шести недель, в противном случае произойдет детренированность спортсмена, в результате чего спортсмен существенно потеряет свою физическую форму.

Для поддержания высокого уровня физической подготовки спортсменам следует тренироваться два-три раза в неделю во время переходного этапа, и по меньшей мере одно занятие должно быть посвящено силовой тренировке. Для поддержания как минимум 50-процентного уровня физической подготовки требуется гораздо меньше усилий по сравнению с ситуацией, когда спортсмену необходимо набирать форму с нуля. Фактически спортсмен, начинающий набирать форму с нуля после переходного этапа, ощущает серьезную детренированность. Это явление прослеживается в записях тренеров, начиная с 1960-х годов. Hettinger (1966) установил, что мышцы могут потерять до 30 процентов силы всего за неделю отсутствия работы! Несмотря на то, что указанная ситуация представляет собой крайний случай, множество схожих выводов содержится в книгах, посвященных силовым тренировкам и физиологии упражнений, и тренеры могут ожидать существенное снижение силы в мышцах своих подопечных всего после двух недель без работы.

В течение переходного периода спортсменам также следует выполнять компенсационную работу для задействования групп мышц, которым уделялось мало внимания во время подготовительного и соревновательного этапов, то есть мышц-антагонистов и мышц-стабилизаторов. Например, работе с данными мышцами можно посвятить 20–30 минут после любой неформальной тренировки (например, товарищеской или восстановительной игры). Программа может быть расслабляющей, а спортсмены могут работать в собственном темпе столько времени, сколько они сами пожелают. Не следует использовать напряженную программу, поскольку напряжение во время переходного этапа нежелательно. Следует на время забыть о строгих программах с использованием специфической нагрузки, времени выполнения повторения, специфического количества повторений и подходов и продолжительности перерыва на отдых. На данном этапе спортсмены занимаются тем, что они сами хотят.

Библиография

- Aagaard, P., et al. 2011. Effects of resistance training on endurance capacity and muscle fiber composition in young top-level cyclists. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 21 (6): e298–307. doi:10.1111/j.1600-0838.2010.01283.x.
- Aagaard, P., Simonsen, E.B., Anderson, J.L., Magnusson, S.P., and Halkaer-Kristensen, K. 1994. Moment and power generation during maximal knee extensions performed at low and high speeds. *European Journal of Applied Physiology* 89:2249–57.
- Abbruzzese, G., Morena, M., Spadavecchia, L., and Schieppati, M. 1994. Response of arm flexor muscles to magnetic and electrical brain stimulation during shortening and lengthening tasks in man. *Journal of Physiology—London* 481:499–507.
- Adams, T.M., Worlay, D., and Throgmartin, D. 1987. The effects of selected plyometric and weight training on muscular leg power. *Track and Field Quarterly Review* 87: 45–47.
- Adlercreutz, H. et al. 1986. Effect of training on plasma anabolic and catabolic steroid hormones and their response during physical exercise. *International Journal of Sports Medicine*. 7(1):27–8.
- Ahtiainen, J.P., et al. 2011. Recovery after heavy resistance exercise and skeletal muscle androgen receptor and insulin-like growth factor-I isoform expression in strength trained men. *Journal of Strength and Conditioning Research* 25 (3): 767–77. doi:10.1519/JSC.0b013e318202e449.
- American College of Sports Medicine. 2000. Joint position statement of the American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, and Dietitians of Canada on nutrition and athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 32 (12): 2130–45.
- Andersen, J.L., and Aagaard, P. 2000. Myosin heavy chain IIX overshoot in human skeletal muscle. *Muscle Nerve* 23 (7): 1095–1104.
- Andersen, J.L., et al. 1994. Myosin heavy chain isoforms in single fibres from m. vastus lateralis of sprinters: Influence of training. *Acta Physiologica Scandinavica* 151 (2): 135–42.
- Andersen J.L, Aagaard P. 2000. Myosin heavy chain IIX overshoot in human skeletal muscle. *Muscle Nerve*. 23 (7): 1095–104.
- Andersen, L.L., et al. 2005. Changes in the human muscle force-velocity relationship in response to resistance training and subsequent detraining. *Journal of Applied Physiology* 99 (1): 87–94.
- Andersen, L.L., et al. 2010. Early and late rate of force development: Differential adaptive responses to resistance training? *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 20 (1): e162–69. doi:10.1111/j.1600-0838.2009.00933.x.
- Anderson, K., and Behm, D.G. 2004. Maintenance of EMG activity and loss of force output with instability. *Journal of Strength and Conditioning Research* 18:637–40.
- Anderson, K., Behm, D.G., and Curnew R.S. 2002. Muscle force and neuromuscular activation under stable and unstable conditions. *Journal of Strength and Conditioning Research* 16:416–22.
- Appell, H.J. 1990. Muscular atrophy following immobilization: A review. *Sports Medicine* 10 (1): 42–58.
- Armstrong, R.B. 1986. Muscle damage and endurance events. *Sports Medicine* 3:370–81.
- Armstrong, R.B., Warren, G.L., and Warren, J.A. 1991. Mechanics of exercise-induced muscle fiber injury. *Sports Medicine* 12 (3): 184–207.
- Ashton-Miller, J.A., Wojtys, E.M., Huston, L.J., and Fry-Welch, D. 2001. Can proprioception be improved by exercise? *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy* 9 (3): 128–36.
- Asmussen, E., and Mazin, B. 1978. A central nervous system component in local muscular fatigue. *European Journal of Applied Physiology* 38:9–15.
- Åstrand, P.O., and Rodahl, K. 1985. *Textbook of work physiology*. New York: McGraw-Hill.
- Atha, J. 1984. Strengthening muscle. *Exercise and Sport Sciences Reviews* 9:1–73.

- Ahtiainen JP et al. 2011. Recovery after heavy resistance exercise and skeletal muscle androgen receptor and insulin-like growth factor-I isoform expression in strength trained men. *J Strength Cond Res.* 25 (3): 767–77. doi: 10.1519/JSC.0b013e318202e449.
- Augustsson, J., Thomee, R., Hornstedt, P., Lindblom, J., Karlsson, J., and Grimby, G. 2003. Effect of pre-exhaustion exercise on lower extremity muscle activation during a leg press exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research* 17 (2): 411–16.
- Babraj, J.A., et al. 2005. Collagen synthesis in human musculoskeletal tissues and skin. *American Journal of Physiology—Endocrinology and Metabolism* 289 (5): E864–69.
- Baker, D.G., Nance, S., and Moore, M. 1989. The load that maximizes the average mechanical power output during jump squats in power-trained athletes. *J Strength Cond Res.* 15(1):20–4.
- . The load that maximizes the average mechanical power output during explosive bench press throws in highly trained athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research* 15 (1): 20–24.
- Baker, D.G., and Newton, R.U. 2007. Change in power output across a high-repetition set of bench throws and jump squats in highly trained athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research* 21 (4): 1007–11.
- Balsom, P.D., et al. 1999. Carbohydrate intake and multiple sprint sports: With special reference to football. *International Journal of Sport Medicine* 20:48–52.
- Bangsbo, J. 1994. Energy demands in competitive soccer. *Journal of Sports Sciences.* 12 Spec. No.: S5–12.
- . 1999. Science and football, *J Sports Sci.* 17(10):755–6.
- Bangsbo, J., Iaia, F.M., and Krustup, P. 2007. Metabolic response and fatigue in soccer. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 2 (2): 111–27.
- Baroga, L. 1978. Contemporary tendencies in the methodology of strength development. *Educatie Fizica si Sport* 6:22–36.
- Banister E.W., Carter J.B., and Zarkadas, P.C. 1999. Training theory and taper: Validation in triathlon athletes, *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 79(2):179–86.
- . 1995. Modelling the effect of taper on performance, maximal oxygen uptake, and the anaerobic threshold in endurance triathletes, *Adv Exp Med Biol.* 393:179–86.
- Bazyler, et al. 2014. The efficacy of incorporating partial squats in maximal strength training, *J Strength Cond Res.*
- Behm, D., and Sale, D.G. 1993. Intended rather than actual movement velocity determines velocity-specific training response. *Journal of Applied Physiology* 74:359–68.
- Belli, A., et al. 2002. Moment and power of lower limb joints in running. *International Journal of Sports Medicine* 23 (2): 136–41.
- Bennet, W.M., and Rennie, M.J. 1991. Protein anabolic actions of insulin in the human body. *Diabetic Medicine* 8:199–207.
- Berardi, J., and Andrews, R. 2009. *Nutrition: The complete guide.* California: Carpintiria. International Sport Science Association.
- Bergeron, G. 1982. Therapeutic massage. *Canadian Athletic Therapist Association Journal* Summer:15–17.
- Bergstrom, J., Hermansen, L., Hultman, E., and Saltin, B. 1967. Diet, muscle glycogen and physical performance. *Acta Physiologica Scandinavica* 71:140–50.
- Bigland-Ritchie, B., Johansson, R., Lippold, O.C.J., and Woods, J.J. 1983. Contractile speed and EMG changes during fatigue of sustained maximal voluntary contractions. *Journal of Neurophysiology* 50 (1): 313–24.
- Billat, V.L., et al. 1999. Interval training at $\dot{V}O_2$ max: Effects on aerobic performance and overtraining markers. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 31 (1): 156–63.
- Billat, V.L., et al. 2013. The sustainability of $\dot{V}O_2$ max: Effect of decreasing the workload. *European Journal of Applied Physiology* 113 (2): 385–94.
- Billat, V.L., Sirvent, P., Py, G., Koralsztein, J.P., and Mercier, J. 2003. The concept of maximal lactate steady state: A bridge between biochemistry, physiology and sport science. *Sports Medicine* 33 (6): 407–26.
- Biolo, G., Fleming, R.Y.D., and Wolfe, R.R. 1995. Physiologic hyperinsulinemia stimulates protein synthesis and enhances transport of selected amino acids in human skeletal muscle. *Journal of Clinical Investigation* 95:811–19.
- Biolo, G., Tipton, K.D., et al. 1997. An abundant supply of amino acids enhances the metabolic effect of exercise on muscle protein. *American Journal of Physiology* 273:E119–E122.

Библиография

- Biolo, G., Williams, B.D., Fleming, R.Y.D., and Wolfe, R.R. 1999. Insulin action on muscle protein kinetics and amino acid transport during recovery after resistance exercise. *Diabetes* 48:949–57.
- Bishop, N.C., Blannin, A.K., Rand, L., et al. 1999. Effect of carbohydrate and fluid intake on the blood leukocyte responses to prolonged cycling. *International Journal of Sports Medicine* 17:26–27.
- Bishop, N.C., Blannin, A.K., Walsh, N.P., et al. 2001. Carbohydrate beverage ingestion and neutrophil degranulation responses following cycling to fatigue at 75% of $\dot{V}O_2$ max. *International Journal of Sports Medicine* 22:226–31.
- Bloomquist, K., et al. 2013. Effect of range of motion in heavy load squatting on muscle and tendon adaptations, *Eur J Appl Physiol* 8: 2133–61.
- Bogdanis, G.C., et al. 1996. Contribution of phosphocreatine and aerobic metabolism to energy supply during repeated sprint exercise. *Journal of Applied Physiology* 80:876–84.
- Bompa, T. 1965a. Periodization of strength. *Sports Review* 1:26–31.
- . 1965b. Periodization of strength for power sports. International Conference on Advancements in Sports Training, Moscow.
- . 1977. Characteristics of strength training for rowing. International Seminar on Training in Rowing, Stockholm.
- . 1993. *Periodization of strength: The new wave in strength training*. Toronto: Veritas.
- . 1999. *Periodization: Theory and methodology of training*. 4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Bompa, T., and Frederick, C. 2008. *Periodization in Rugby*. Aachen, Germany: Meyer & Meyer Sport.
- Bompa T., Hebbelinck, M., and Van Gheluwe, B. 1978. A biomechanical analysis of the rowing stroke employing two different oar grips. The XXI World Congress in Sports Medicine, Brasilia, Brazil.
- Bompa, T.O. 2005. *Treinando atletas de deporte colectivo*. San Paulo, Brazil: Phorte Editora.
- Bompa, T.O., and Haff, G.G. 2009. *Periodization: Theory and methodology of training*. 5th ed. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Bonen, A. 2001. The expression of lactate transporters (MCT1 and MCT4) in heart and muscle. *European Journal of Applied Physiology* 86 (1): 6–11.
- Bonen, A., and Belcastro, A. 1977. A physiological rationale for active recovery exercise. *Canadian Journal of Applied Sports Sciences* 2:63–64.
- Borsheim, E., Cree, M.G., Tipton, K.D., Elliott, T.A., Aarsland, A., and Wolfe, R.R. 2004. Effect of carbohydrate intake on net muscle protein synthesis during recovery from resistance exercise. *Journal of Applied Physiology* 96 (2): 674–78.
- Bosco, C., and Komi, P.V. 1980. Influence of countermovement amplitude in potentiation of muscular performance. In *Biomechanics VII proceedings*, 129–35. Baltimore: University Park Press.
- Bosquet, L., Montpetit, J., Arvais, D., and Mujika, I. 2007. Effects of tapering on performance: A meta-analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 39 (8): 1358–65.
- Brooks, G.A., Brauner, K.T., and Cassens, R.G. 1973. Glycogen synthesis and metabolism of lactic acid after exercise. *American Journal of Physiology* 224:1162–66.
- Brooks, G.A., and Fahey, T. 1985. *Exercise physiology: Human bioenergetics and its application*. New York: Wiley.
- Brooks, G.A., Fahey, T.D., and White, T.P. 1996. *Exercise physiology: Human bioenergetics and its applications*. 2nd ed. Mountainview, CA: Mayfield.
- Broughton, A. 2001. *Neural mechanisms are the most important determinants of strength adaptations*. Proposition for debate. School of Physiotherapy, Curtin University.
- Brughelli, M., et al. 2011. Effects of running velocity on running kinetics and kinematics. *Journal of Strength and Conditioning Research* 25 (4): 933–39. doi:10.1519/JSC.0b013e3181c64308.
- Bührlé, M. 1985. *Grundlagen des maximal-und schnellkraft trainings*. Schorndorf: Hofmann Verlag.
- Bührlé, M., and Schmidbleicher, D. 1981. Komponenten der maximal-und schnellkraft-versuch einer neustrukturierung auf der basis empirischer ergebnisse. *Sportwissenschaft* 11:11–27.
- Burd, N.A., et al. 2010. Low-load high-volume resistance exercise stimulates muscle protein synthesis more than high-load low-volume resistance exercise in young men. *PLOS ONE* 5 (8): e12033. doi:10.1371/journal.pone.0012033.

- Burkes, L.M., Collier, G.R., and Hargreaves, M. 1998. Glycemic index—A new tool in sport nutrition? *International Journal of Sport Nutrition* 8 (4): 401–15.
- Caraffa, A., Cerulli, G., Proietti, M., Aisa, G., and Rizzo, A. 1996. Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. A prospective controlled study of proprioceptive training. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 4 (1): 19–21.
- Chen, J.L., et al. 2011. Parasympathetic nervous activity mirrors recovery status in weightlifting performance after training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 25(6):1546–52. doi: 10.1519/JSO.0b013e3181da7858.
- Chiu, L.Z., et al. 2003. Postactivation potentiation response in athletic and recreationally trained individuals. *Journal of Strength and Conditioning Research* 17 (4): 671–77.
- Cinique, C. 1989. Massage for cyclists: The winning touch? *The Physician and Sportsmedicine* 17 (10): 167–70.
- Clark, N. 1985. Recovering from exhaustive workouts. *National Strength and Conditioning Journal* January:36–37.
- Colado, J.C., et al. 2011. The progression of paraspinal muscle recruitment intensity in localized and global strength training exercises is not based on instability alone. *Archives of Physical Medicine And Rehabilitation* 92 (11): 1875–83. doi:10.1016/j.apmr.2011.05.015.
- Compton, D., Hill, P.M., and Sinclair, J.D. 1973. Weight-lifters' blackout. *Lancet* 302 (7840): 1234–1237.
- Conlee, R.K. 1987. Muscle glycogen and exercise endurance: A twenty-year perspective. *Exercise and Sport Sciences Reviews* 15:1–28.
- Convertino, V.A., Keil, L.C., Bernauer, E.M., and Greenleaf, J.E. 1981. Plasma volume, osmolality, vasopressin, and renin activity during graded exercise in man. *Journal of Applied Physiology* 50 (1): 123–28.
- Conwit, R.A. et al. 2000. Fatigue effects on motor unit activity during submaximal contractions, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81(9): 1211–1216.
- Coombes, J.S., and Hamilton, K.L. 2000. The effectiveness of commercially available sports drinks. *Sports Medicine* 29 (3): 181–209.
- Councilman, J.E. 1968. *The science of swimming*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Coutts, A., Reaburn, P., Piva, T.J., and Murphy, A. 2007. Changes in selected biochemical, muscular strength, power, and endurance measures during deliberate overreaching and tapering in rugby league players. *International Journal of Sports Medicine* 28 (2): 116–24.
- Coyle, E.F. 1999. Physiological determinants of endurance exercise performance. *Journal of Science and Medicine in Sport* 2 (3): 181–89.
- Coyle, E.F., Feiring, D.C., Rotkis, T.C., Cote, R.W., Roby, F.B., Lee, W., and Wilmore, J.H. 1991. Specificity of power improvements through slow and fast isokinetic training. *Journal of Applied Physiology: Respiratory Environment Exercise Physiology* 51 (6): 1437–42.
- Cramer, J.T., et al. 2005. The acute effects of static stretching on peak torque, mean power output, electromyography, and mechanomyography. *European Journal of Applied Physiology* 93 (5–6): 530–39.
- Crameri, R.M., et al. 2004. Enhanced procollagen processing in skeletal muscle after a single bout of eccentric loading in humans. *Matrix Biology* 23 (4): 259–64.
- D'Amico, A., and Morin, C. 2012. Effects of Myofascial Release on Human Performance: A Review of the Literature.
- Davis, J., Jackson, D.A., Broadwell, M.S., Queary, J.L., and Lambert, C.L. 1997. Carbohydrate drinks delay fatigue during intermittent, high-intensity cycling in active men and women. *International Journal of Sports Nutrition* 7 (4): 261–73.
- Davis, R.M., Welsh, R.S., De Volve, K.L., and Alderson, N.A. 1999. Effects of branched-chain amino acids and carbohydrate on fatigue during intermittent, high-intensity running, *International Journal of Sports Medicine* 20 (5): 309–14.
- De Luca, C.J. and Erim, Z. 1994. Common drive of motor units in regulation of muscle force, *Trends in Neuroscience*, 17: 299–305.
- De Luca, C.J., LeFever, R.S., McCue, M.P., and Xenakis, A.P. 1982. Behaviour of human motor units in different muscles during linearly varying contractions. *Journal of Physiology—London* 329:113–28.
- de Salles, B.F., et al. 2010. Strength increases in upper and lower body are larger with longer inter-set rest intervals in trained men. *Journal of Science and Medicine in Sport* 13 (4): 429–33.

Библиография

- Devine, K.L., LeVeau, B.F., and Yack, H.J. 1981. Electromyographic activity recorded from an unexercised muscle during maximal isometric exercise of the contralateral agonists and antagonists. *Physical Therapy* 6 (6): 898–903.
- Doessing S. and Kjaer. 2005. Growth hormone and connective tissue in exercise. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 15(4): 202–210.
- Dons, B., Bollerup, K., Bonde-Petersen, F., and Hancke, S. 1979. The effects of weight lifting exercise related to muscle fibre composition and muscle cross-sectional area in humans. *European Journal of Applied Physiology* 40:95–106.
- Dorado, C., Sanchis-Moysi, J., and Calbet, J.A., 2004. Effects of recovery mode on performance, O₂ uptake, and O₂ deficit during high-intensity intermittent exercise. *Canadian Journal of Applied Physiology* 29 (3): 227–44.
- Dudley, G.A., and Fleck, S.J. 1987. Strength and endurance training: Are they mutually exclusive? *Sports Medicine* 4:79–85.
- Ebbing, C., and Clarkson, P. 1989. Exercise-induced muscle damage and adaptation. *Sports Medicine* 7:207–34.
- Edge, J., Bishop, D., Goodman, C., and Dawson, B. 2005. Effects of high- and moderate-intensity training on metabolism and repeated sprints. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 37 (11): 1975–82.
- Edgerton, R.V. 1976. Neuromuscular adaptation to power and endurance work. *Canadian Journal of Applied Sports Sciences* 1: 49–58.
- Ekstrand, J., Waldén, M., and Hägglund, M. 2004. Risk for injury when playing in a national football team, *Scand J Med Sci Sports*. 14(1):34–8.
- Enoka, R. 1996. Eccentric contractions require unique activation strategies by the nervous system. *Journal of Applied Physiology* 81 (6): 2339–46.
- Enoka, R.M. 1994. *Neuromechanical basis of kinesiology*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics.
- . 2002. *Neuromechanics of human movement*. 3rd ed. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Enoka, R.M., and Stuart, D.G. 1992. Neurobiology of muscle fatigue. *Journal of Applied Physiology* 72 (5): 1631–38.
- Evangelista, P. 2010. Principles of Strength Training, a presentation for the Tudor Bompa Institute - Italia. Ciccarelli Editore.
- Evertsen, F., Medbo, J.I., Jebens, E.P., and Gjoavaag, T.F. 1999. Effect of training on the activity of five muscle enzymes studied in elite cross-country skiers. *Acta Physiologica Scandinavica* 167 (3): 247–57.
- Fabiato, A., and Fabiato, F. 1978. The effect of pH on myofilaments and the sarcoplasmic reticulum of skinned cells from cardiac and skeletal muscle. *Journal of Physiology* 276:233–55.
- Fahey, T.D. 1992. How to cope with muscle soreness, *Powerlifting USA*. 15(7):10–11.
- Fama, B.J., and Bueti, D.R. 2011. The acute effect of self-myofascial release on lower extremity plyometric performance. Theses and Dissertations. Paper 2. Sacred Heart University.
- Febbraio, M.A., and Pedersen, B.K. 2005. Contraction-induced myokine production and release: Is skeletal muscle an endocrine organ? *Exercise and Sport Sciences Reviews* 33 (3): 114–19.
- Ferret, J.M. and Cotte, T. 2003. Analyse des difference de preparation médicosportive de l'Equipe de France de football pour le coupes du monde 1998 et 2002, Lutter contre le Dopage en géran la recuperation physique, Publications de l'Université de Saint-Etienne. 23–26.
- Fitts, R.H., and Widrick, J.J. 1996. Muscle mechanics: Adaptations with exercise-training. *Exercise and Sport Sciences Reviews* 24: 427–73.
- Fleck, S.J., and Kraemer, W.J. 1996. *Periodization breakthrough*. New York: Advanced Research Press.
- Forslund, A.H., et al. 2000. The 24-h whole body leucine and urea kinetics at normal and high protein intake with exercise in healthy adults. *American Journal of Physiology* 278:E857–67.
- Fox, E.L. 1984. *Sports physiology*. New York: CBS College.
- Fox, E.L., Bowes, R.W., and Foss, M.L. 1989. *The physiological basis of physical education and athletics*. Dubuque, IA: Brown.
- Frank, C.B. 1996. Ligament injuries: Pathophysiology and healing. In *Athletic injuries and rehabilitation*, ed. J.E. Zachazewski, D.J. Magee, and W.S. Wilson, 9–26. Philadelphia: Saunders.
- Friden, J., and Lieber, R.L. 1992. Structural and mechanical basis of exercise-induced muscle injury. *Medicine in Science and Sports Exercise* 24:521–30.

- Fritzsche, R.G., et al. 2000. Water and carbohydrate ingestion during prolonged exercise increase maximal neuromuscular power. *Journal of Applied Physiology* 88 (2): 730–37.
- Fry, R.W., Morton, R., and Keast, D. 1991. Overtraining in athletics. *Sports Medicine* 2 (1): 32–65.
- Garhammer, J. 1989. Weightlifting and training. In *Biomechanics of sport*, ed. C.L. Vaughn, 169–211. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Gauron, E.F. 1984. *Mental training for peak performance*. New York: Sports Science Associates.
- Gibala, M.J., MacDougall, J.D., Tarnopolsky, M.A., Stauber, W.T., and Elorriaga, A. 1995. Changes in human skeletal muscle ultrastructure and force production after acute resistance exercise. *Journal of Applied Physiology* 78 (2): 702–8.
- Godfrey, R.J., et al. 2003. The exercise-induced growth hormone response in athletes. *Sports Medicine* 33:599–613.
- Goldberg, A.L., Etlinger, J.D., Goldspink, D.F., and Jablecki, C. 1975. Mechanism of work-induced hypertrophy of skeletal muscle. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 7:185–98.
- Goldspink, G. 2005. Mechanical signals, IGF-I gene splicing, and muscle adaptation. *Physiology* 20:232–38.
- . 2012. Age-related loss of muscle mass and strength. *J Aging Res* 2012:158279 doi: 10.1155/2012/158279.
- Gollhofer, A., Fujitsuka, P.A., Miyashita, N., and Yashita, M. 1987. Fatigue during stretch–shortening cycle exercises: Changes in neuro-muscular activation patterns of human skeletal muscle. *Journal of Sports Medicine* 8:30–47.
- Gollnick, P., Armstrong, R., Saubert, C., Piehl, K., and Saltin, B. 1972. Enzyme activity and fibre composition in skeletal muscle of untrained and trained men. *Journal of Applied Physiology* 33 (3): 312–19.
- González-Badillo, J.J., et al. 2014. Maximal intended velocity training induces greater gains in bench press performance than deliberately slower half-velocity training, *Eur J Sport Sci*. 15:1–10.
- Gorostiaga, E.M., Navarro-Amézqueta, I., Calbet, J.A., Hellsten, Y., Cusso, R., Guerrero, M., Granados, C., González-Izal, M., Ibañez, J., and Izquierdo, M. 2012. Energy metabolism during repeated sets of leg press exercise leading to failure or not. *PLOS One* 7 (7): e40621. doi: 10.1371/journal.pone.0040621.
- Gossen, R.E., Allingham, K., and Sale, D.G. 2001. Effect of temperature on post-tetanic potentiation in human dorsiflexor muscles. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology* 79: 49–58.
- Goto, K., et al. 2004. Muscular adaptations to combinations of high- and low-intensity resistance exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research* 18 (4): 730–37.
- Goto, K., et al. 2007. Effects of resistance exercise on lipolysis during subsequent submaximal exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 39(2):308–15.
- Graves, et al. 1988. Effect of reduced training frequency on muscular strength, *Int J Sports Med*. 9(5):316–9.
- Gregg, R.A., and Mastellone, A.F. 1957. Cross exercise: A review of the literature and study utilizing electromyographic techniques. *American Journal of Physical Medicine* 38:269–80.
- Grizard, J., et al. 1999. Insulin action on skeletal muscle protein metabolism during catabolic states. *Reproduction Nutrition Development* 39 (1): 61–74.
- Gullich, A., and Schmidtbleicher, D. 1996. MVC-induced short-term potentiation of explosive force. *New Studies in Athletics* 11 (4): 67–81.
- Haff, G.G., et al. 2000. Carbohydrate supplementation attenuates muscle glycogen loss during acute bouts of resistance exercise. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* 10:326–39.
- Hagberg, et al. 1979. Effect of training on hormonal responses to exercise in competitive swimmers. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 41(3):211–9.
- Hainaut, K., and Duchateau, J. 1989. Muscle fatigue: Effects of training and disuse. *Muscle & Nerve* 12:660–69.
- Haiyan, L., et al. 2011. Macrophages recruited via CCR2 produce insulin-like growth factor-1 to repair acute skeletal muscle injury. *FASEB Journal* 25 (1): 358–69.
- Häkkinen, K. 1986. Training and detraining adaptations in electromyography. Muscle fibre and force production characteristics of human leg extensor muscle with special reference to prolonged heavy resistance and explosive-type strength training. *Studies in Sport, Physical Education and Health* 20. Jyväskylä, Finland: University of Jyväskylä.
- . 1989. Neuromuscular and hormonal adaptations during strength and power training. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 29 (1): 9–26.

Библиография

- Häkkinen, K., and Komi, P. 1983. Electromyographic changes during strength training and detraining. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 15: 455–460.
- Häkkinen, K., & Pakarinen, A. 1993. Acute hormonal responses to two different fatiguing heavy-resistance protocols in male athletes. *Journal of Applied Physiology* 74 (2):882–7.
- Hamada, T., et al. 2000. Post activation potentiation, fiber type, and twitch contraction time in human knee extensor muscles. *Journal of Applied Physiology*. 88 (6): 2131–37.
- Hameed, M., et al. 2008. Effects of eccentric cycling exercise on IGF-I splice variant expression in the muscles of young and elderly people. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 18 (4): 447–52.
- Hamlyn, N., et al. 2007. Trunk muscle activation during dynamic weight-training exercises and isometric instability activities. *Journal of Strength and Conditioning Research* 21 (4): 1108–12.
- Harre, D., ed. 1982. *Trainingslehre*. Berlin: Sportverlag.
- . 2005. *Teoria dell' allenamento*. Roma, Società Stampa Sportiva.
- Harrison, B.C., et al. 2011. Iib or not Iib? Regulation of myosin heavy chain gene expression in mice and men. *Skeletal Muscle* 1 (1):1–5. doi:10.1186/2044-5040-1-5.
- Harrison BC. et al. 2011. Iib or not Iib? Regulation of myosin heavy chain gene expression in mice and men. *Skeletal Muscle*. 1 (1): 5. doi: 10.1186/2044-5040-1-5.
- Hartmann, J., and Tünnemann, H. 1988. *Fitness and strength training*. Berlin: Sportverlag.
- Hartmann, H. et al. 2012. Influence of squatting depth on jumping performance, *J Strength Cond Res* 26(12): 3243–61.
- Hawley, J.A., Tipton, K.D., and Millard-Stafford, M.L. 2006. Promoting training adaptations through nutritional interventions. *Journal of Sports Sciences* 24 (7): 709–21.
- Hay, J.G. 1993. *The biomechanics of sports techniques*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Healey, K.C., et al. 2014 The effects of myofascial release with foam rolling on performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 28(1): 61–68.
- . 2014. The effects of myofascial release with foam rolling on performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* 28 (1): 61–68.
- Kyröläinen, H., Avela, J., and Komi, P.V. 2005. Changes in muscle activity with increasing running speed, *J Sports Sci*. 23(1):1101–9.
- Hellebrand, F., and Houtz, S. 1956. Mechanism of muscle training in man: Experimental demonstration of the overload principle. *Physical Therapy Review* 36:371–83.
- Hellebrandt, F.A., Parrish, A.M., and Houtz, S.J. 1947. Cross education: The influence of unilateral exercise on the contralateral limb. *Archive of Physical Medicine* 28:78–84.
- Helms, Eric. 2010. *Effects of Training-Induced Hormonal Changes on Muscular Hypertrophy*. http://www.3dmusclejourney.com/resources/Effects_of_Training-Induced_Hormonal_Changes_on_Muscular_Hypertrophy_by_Eric_Helms.pdf.
- Henneman, E., Somjen, G., and Carpenter, D.O. 1965. Functional significance of cell size in spinal motoneurons. *J. Neurophysiol.* 28:560–580.
- Hennig, R., and Lomo, T. 1987. Gradation of force output in normal fast and slow muscle of the rat. *Acta Physiologica Scandinavica* 130:133–42.
- Hermansen, L., and Vaage, O. 1977. Lactate disappearance and glycogen synthesis in human muscle after maximal exercise. *American Journal of Physiology* 233 (5): E422–29.
- Hettinger, T. 1966. *Isometric muscle training*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Hettinger, T., and Müller, E. 1953. Muskelleistung and muskel training. *Arbeitsphysiologie*, 15:111–26.
- Hickson, R., et al. 1985. Reduced training intensities and loss of aerobic power, endurance, and cardiac growth. *Journal of Applied Physiology* 58:492–99.
- Hickson, R.C., Dvorak, B.A., Corostiaga, T.T., and Foster, C. 1988. Strength training and performance in endurance-trained subjects. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 20 (2) (Suppl.): 586.
- Hoff, J., Gran, A., and Helgerud, J. 2002. Maximal strength training improves aerobic endurance performance. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 12 (5): 288–95.
- Hoffman, J.R., Ratamess, N.A., Tranchina, C.P., Rashti, S.L., Kang, J., and Faigenbaum A.D. 2010. Effect of a proprietary protein supplement on recovery indices following resistance exercise in strength/power athletes. *Amino Acids* 38 (3): 771–78.

- Hornberger, T.A., et al. 2006. The role of phospholipase D and phosphatidic acid in the mechanical activation of mTOR signaling in skeletal muscle. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America* 103 (12): 4741-46.
- Hortobagyi, T., Hill, J., Houmard, A., Fraser, D., Lambert, J., and Israel, G. 1996. Adaptive responses to muscle lengthening and shortening in humans. *Journal of Applied Physiology* 80 (3): 765-72.
- Houmard, J.A., Kirwan, J.P., Flynn, M.G., and Mitchell, J.B. 1989. Effects of reduced training on submaximal and maximal running responses. *International Journal of Sports Medicine* 10:30-33.
- Houmard, J.A. 1991. Impact of reduced training on performance in endurance athletes. *Sports Medicine* 12 (6): 380-93.
- Howard, J.D., Ritchie, M.R., Gater, D.A., Gater, D.R., and Enoka, R.M. 1985. Determining factors of strength: Physiological foundations. *National Strength and Conditioning Journal* 7 (6): 16-21.
- Hubbard, T.J., et al. 2004. Does cryotherapy hasten return to participation? A systematic literature review. *Journal of Athletic Training* 39 (1): 88-94.
- Hultman, E., and Sjöholm, H. 1983. Energy metabolism and contraction force of skeletal muscle in-situ during electrical stimulation. *Journal of Physiology* 345:525-32.
- International Olympic Committee. 2010. *Consensus Statement on Sport Nutrition*. www.olympic.org/Documents/Reports/EN/CONSENSUS-FINAL-v8-en.pdf
- Israel, S. 1972. *The acute syndrome of detraining*. Berlin: GDR National Olympic Committee. 2: 30-35.
- Ivy, J., and Portman, R. 2004. *Nutrient timing*. Laguna Beach, California: Basic Health Publications.
- Ivy, J.L., et al. 2003. Effect of carbohydrate-protein supplement on endurance performance during exercise of varying intensity. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* 13:42-49, 52-56, 338-401.
- Izquierdo, M., et al. 2006. Differential effects of strength training leading to failure versus not to failure on hormonal responses, strength and muscle power increases. *Journal of Applied Physiology* 100:1647-56.
- Jacobs, I., Esbornsson, M., Sylven, C., Holm, I., and Jansson, E. 1987. Sprint training effects on muscle myoglobin, enzymes, fibre types, and blood lactate. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 19 (4): 368-74.
- Janssen, P. 2001. *Lactate threshold training*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Jezova, D. et al. 1985. Plasma testosterone and catecholamine responses to physical exercise of different intensities in men. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 54(1):62-66.
- Johns, R.J., and Wright, V. 1962. Relative importance of various tissues in joint stiffness. *Journal of Applied Physiology* 17:824.
- Jorgensen, J.O. et al. 2003. Exercise, hormones and body temperature: Regulation and action of Gh during exercise. *Journal of Endocrinological Investigation*, 26 (9): 838-42.
- Kandarian, S.C., and Jackman, R.W. 2006. Intracellular signaling during skeletal muscle atrophy. *Muscle and Nerve* 33 (2): 155-65.
- Kanehisa, J., and Miyashita, M. 1983. Effect of isometric and isokinetic muscle training on static strength and dynamic power. *European Journal of Applied Physiology* 50: 365-71.
- Kannus, P., Alosa, D., Cook, L., Johnson, R.J., Renstrom, P., Pope, M., Beynnon, B., Yasuda, K., Nichols, C., and Kaplan, M. 1992. Effect of one-legged exercise on the strength, power and endurance of the contralateral leg: A randomized, controlled study using isometric and concentric isokinetic training. *European Journal of Applied Physiology* 64 (2): 117-26.
- Karlsson, J., and Saltin, B. 1971. Diet, muscle glycogen and endurance performance. *Journal of Applied Physiology* 31 (2): 203-6.
- Kawamori, N., et al. 2013. Relationships between ground reaction impulse and sprint acceleration performance in team sport athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research* 27 (3): 568-73. doi:10.1519/JSC.0b013e318257805a.
- Kerksick, C., et al. 2008. International society of sport nutrition position stand: Nutrient timing. *Journal of the International Society of Sport Nutrition* 5:17.
- Kjaer, M., et al. 2005. Metabolic activity and collagen turnover in human tendon in response to physical activity. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions* 5 (1): 41-52.
- Kjaer, M., et al. 2006. Extracellular matrix adaptation of tendon and skeletal muscle to exercise. *Journal of Anatomy* 208 (4): 445-50.

Библиография

- Komi, P.V., and Bosco, C. 1978. Utilization of stored elastic energy in leg extensor muscles by men and women. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 10 (4): 261–65.
- Komi, P.V., and Buskirk, E.R. 1972. Effect of eccentric and concentric muscle conditioning on tension and electrical activity of human muscle. *Ergonomics* 15 (4): 417–34.
- Kraemer, W.J., and Ratamess, N.A. 2005. Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training. *Sports Medicine* 35:339–61.
- Kraemer, W.J., Ratamess, N.A., Volek, J.S., Häkkinen, K., Rubin, M.R., French, D.N., Gómez, et al. 2006. The effects of amino acid supplementation on hormonal responses to resistance training overreaching. *Metabolism* 55 (3): 282–91.
- Kugler, A., Kruger-Franke, M., Reiningger, S., Trouillier, H.H., and Rosemeyer, B. 1996. Muscular imbalance and shoulder pain in volleyball attackers. *British Journal of Sports Medicine* 30 (3): 256–59.
- Kuipers, H., and Keizer, H.A. 1988. Overtraining in elite athletes: Review and directions for the future. *Sports Medicine* 6:79–92.
- Kuoppasalmi and Adlercreutz. 1985. Interaction between anabolic and catabolic steroid hormones in muscular exercise. *Exercise Endocrinology*. Berlin: deGuyter: 65–98.
- Kyröläinen, H., et al. 2001. Biomechanical factors affecting running economy. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 33 (8): 1330–37.
- Lamb, D.R. 1984. *Physiology of Exercise: Responses and Adaptations*, 2nd ed. New York: MacMillan Publishing Company.
- Langberg, H., et al. 2007. Eccentric rehabilitation exercise increases peritendinous type I collagen synthesis in humans with Achilles tendinosis. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 17:61–66.
- Lange, L. 1919. *Über funktionelle anpassung*. Berlin: Springer Verlag.
- Latash, M.L. 1998. *Neurophysiological basis of movement*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- La Torre, A., et al. 2010. Acute effects of static stretching on squat jump performance at different knee starting angles. *Journal of Strength and Conditioning Research* 24 (3): 687–94. doi:10.1519/JSC.0b013e3181c7b443.
- Laubach, L.L. 1976. Comparative muscle strength of men and women: A review of the literature. *Aviation, Space, and Environmental Medicine* 47:534–42.
- Lee, M., and Carroll, T. 2007. Cross-education: Possible mechanisms for the contralateral effects of unilateral resistance training. *Sports Medicine* 37 (1): 1–14.
- Lemon, P.W. et al. 1997. Moderate physical activity can increase dietary protein needs. *Canadian Journal of Applied Physiology* 22:494–503.
- Lephart, S.M., Ferris, C.M., Riemann, B.L., Myers, J.B., and Fu, F.H. 2002. Gender differences in strength and lower extremity kinematics during landing. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 402:162–69.
- Liu, Y., et al. 2008. Response of growth and myogenic factors in human skeletal muscle to strength training. *British Journal of Sports Medicine* 42 (12): 989–93. doi:10.1136/bjism.2007.045518.
- MacDonald, G., et al. 2013. An acute bout of self myofascial release increases range of motion without a subsequent decrease in neuromuscular performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 27(3):812–21. doi: 10.1519/JSC.0bb013e31825c2bc1.
- MacDougall, J.D., Tuxen, D., Sale, D.G., Moroz, J.R., and Sutton, J.R. 1985. Arterial blood pressure response to heavy resistance exercise. *Journal of Applied Physiology* 58 (3): 785–90.
- Marsden, C., Meadows, J.F., and Merton, P.A. 1971. Isolated single motor units in human muscle and their rate of discharge during maximal voluntary effort. *Journal of Physiology—London* 217:12P–13P.
- Martin, D.T, Scifres, J.C, Zimmerman, S.D, and Wilkinson, J.G. 1994. Effects of interval training and a taper on cycling performance and isokinetic leg strength. *International Journal of Sports Medicine* 15:485–91.
- Martuscello, J., et al. 2012. Systematic review of core muscle electromyographic activity during physical fitness exercises. *J Strength Cond Res*. 27(6):1684–98. doi: 10.1519/JSC.0b013e318291b8da..
- Mathews, D.K., and Fox, E.L. 1976. *The physiological basis of physical education and athletics*. Philadelphia: Saunders.
- Maughan, R.J., Goodburn, R., Griffin, J., Irani, M., Kirwan, J.P., Leiper, J.B., MacLaren, D.P., McLatchie, G., Tsintzas, K., and Williams, C. 1993. Fluid replacement in sport and exercise—A consensus statement. *British Journal of Sports Medicine* 27 (1): 34–35.

- McConnell, G.K., Costill, D.L., Widrick, J.J., Hickey, M.S., Tanaka, H., and Gastin, P.B. 1993. Reduced training volume and intensity maintain capacity but not performance in distance runners. *International Journal of Sports Medicine* 14:33–37.
- McDonagh, M.J.N., and Davies, C.T.M. 1984. Adaptive response of mammalian skeletal muscle to exercise with high loads. *European Journal of Applied Physiology* 52:139–55.
- McDonald, G.Z., et al. 2013. An acute bout of self-myofascial release increases range of motion without subsequent decrease in muscle activation force. *Journal of Strength and Conditioning Research* 27 (3): 812–21.
- McNeely, E., and Sandler, D. 2007. Tapering for endurance athletes. *Strength and Conditioning Journal* 29 (5): 18–24.
- Micheli, L.J. 1988. Strength training in the young athlete. In *Competitive sports for children and youth*, ed. E.W. Brown and C.E. Branta, 99–105. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Miller, B.F., et al. 2005. Coordinated collagen and muscle protein synthesis in human patella tendon and quadriceps muscle after exercise. *Journal of Physiology* 567 (Pt 3): 1021–33.
- Moeller, F. et al. 1985. Duration of stretching effect on range of motion in lower extremities. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 66:171–73.
- Mohr, M., Krustrup, P., and Bangsbo, J. 2005. Fatigue in soccer: A brief review. *Journal of Sports Sciences* 23 (6): 593–99.
- Morgan, R.E., and Adamson, G.T. 1959. *Circuit weight training*. London: Bell.
- Morin, J.B. 2011. Technical ability of force application as a determinant factor of sprint performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 43 (9): 1680–88. doi:10.1249/MSS.0b013e318216ea37.
- Morin, J.B., et al. 2012. Mechanical determinants of 100-m sprint running performance. *European Journal of Applied Physiology* 112 (11): 3921–30. doi:10.1007/s00421-012-2379-8.
- Moritani, T. 1992. Time course of adaptations during strength and power training. In *Strength and power in sport*, ed. P.V. Komi, 266–78. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Moritani, T., and deVries, H.A. 1979. Neural factors versus hypertrophy in the time course of muscle strength gain. *American Journal of Physical Medicine* 58 (3): 115–30.
- Mujika, I. 1998. The influence of training characteristics and tapering on adaptation in highly trained individuals: A review. *International Journal of Sports Medicine* 19:439–46.
- . 2009. *Tapering and peaking for optimal performance*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Mujika, I., Chatard, J.C., Busso, T., Geyssant, A., Barale, F., and Lacoste, L. 1995. Effects of training on performance in competitive swimming. *Canadian Journal of Applied Physiology* 20 (4): 395–406.
- Mujika, I.I., Padilla, S., and Pyne, D. 2002. Swimming performance changes during the final 3 weeks of training leading to the Sydney 2000 Olympic Games, *Int J Sports Med.* 23(8):582–7.
- Nardone, A., Romanò, C., and Schieppati, M. 1989. Selective recruitment of high-threshold human motor units during voluntary isotonic lengthening of active muscles. *Journal of Physiology* 409:451–71.
- Nelson, A.G., Arnall, D.A., Loy, S.F., Silvester, L.J., and Conlee, R.K. 1990. Consequences of combining strength and endurance training regimens. *Physical Therapy* 70 (5): 287–94.
- Nelson, A.G., et al. 2005. Acute effects of passive muscle stretching on sprint performance. *Journal of Sports Sciences* 23 (5): 449–54.
- Newsholme, E. 2005. *Keep on running: The science of training and performance*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Noakes, T.D., et al. 2005. From catastrophe to complexity: A novel model of integrative central neural regulation of effort and fatigue during exercise in humans: Summary and conclusions. *British Journal of Sports Medicine* 39:120–24. doi:10.1136/bjism.2003.010330.
- Nummela, A., et al. 2007. Factors related to top running speed and economy. *International Journal of Sports Medicine* 28 (8): 655–61.
- Nuzzo, J.L. 2008. Trunk muscle activity during stability ball and free weight exercises. *Journal of Strength and Conditioning Research* 22 (1): 95–102. doi:10.1519/JSC.0b013e31815ef8cd.
- Okamura, K., et al. 1997. Effect of amino acid and glucose administration during post-exercise recovery on protein kinetics in dogs. *American Journal of Physiology* 272:E1023–30.
- O’Leary, D.D., Hope, K., and Sale, D.G. 1998. Influence of gender on post-tetanic potentiation in human dorsiflexors. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology* 76:772–79.

Библиография

- Owino, V., et al. 2001 Age-related loss of skeletal muscle function and the inability to express the autocrine form of insulin-like growth factor-1 (MGF) in response to mechanical overload *FEBS Letters* 505 (2): 259–63.
- Ozolin, N.G. 1971. *Athlete's training system for competition*. Moscow: Fizykultura i sports.
- Piehl, K. 1974. Time course for refilling of glycogen stores in human muscle fibres following exercise-induced glycogen depletion. *Acta Physiologica Scandinavica* 90: 297–302.
- Pincivero, D.M., and Campy, R.M. 2004. The effects of rest interval length and training on quadriceps femoris muscle. Part I: Knee extensor torque and muscle fatigue. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 44 (2): 111–18.
- Pincivero, D.M., Lephart, S.M., and Karunakara, R.G. 1997. Effects of rest interval on isokinetic strength and functional performance after short-term high intensity training. *British Journal of Sports Medicine* 31 (3): 229–34.
- Ploutz, L., et al. 1994. Effect of resistance training on muscle use during exercise, *Journal of Applied Physiology*, 76: 1675–1681.
- Power, K., et al. 2004. An acute bout of static stretching: Effects on force and jumping performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 36 (8): 1389–96.
- Powers, S.K., Lawler, J., Dodd, S., Tulley, R., Landry, G., and Wheeler, K. 1990. Fluid replacement drinks during high intensity exercise: Effects on minimizing exercise-induced disturbances in homeostasis. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* 60 (1): 54–60.
- Pyne, D.B., et al. 2009. *Peaking for optimal performance: Research limitations and future directions*, *Journal of Sports Sciences*. 27(3):195–202.
- Raglin, J.S. 1992. Anxiety and sport performance. *Exercise Sports Science Review* 20:243–74.
- Ranieri, F. and Di Lazzaro, V. 2012. The role of motor neuron drive in muscle fatigue, *Neurumuscul Disord* 22(3): S157–61.
- Rasmussen, R.B., and Phillips, S.M. 2003. Contractile and nutritional regulation of human muscle growth. *Exercise and Sport Sciences Reviews* 31 (3): 127–31.
- Ready, S.L., Seifert, J., Burke, E. 1999. Effect of two sport drinks on muscle tissue stress and performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 31 (5): S119.
- Reilly, T., and Ekblom, B. 2005. The use of recovery methods post-exercise. *Journal of Sports Sciences* 23 (6): 619–27.
- Rennie, M.J., and Millward, D.J. 1983. 3-methylhistidine excretion and the urinary 3-methylhistidine/creatinine ratio are poor indicators of skeletal muscle protein breakdown. *Clinical Science* 65:217–25.
- Rhea, M.R., et al. 2009. Alterations in speed of squat movement and the use of accommodated resistance among college athletes training for power. *Journal of Strength and Conditioning Research* 23 (9): 2645–50. doi:10.1519/JSC.0b013e3181b3e1b6.
- Rietjens, G.J., Keizer, H.A., Kuipers, H., and Saris, W.H. 2001. A reduction in training volume and intensity for 21 days does not impair performance in cyclists. *British Journal of Sports Medicine* 35 (6): 431–34.
- Rixon, K.P., Lamont, H.S., & Bembem, M.G. 2007. Influence of type of muscle contraction, gender, and lifting experience on postactivation potentiation performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* 21 (2): 500–505.
- Robinson, J.M., et al. 1995. Effects of different weight training exercise/rest intervals on strength, power, and high intensity exercise endurance. *Journal of Strength and Conditioning Research* 9 (4): 216–21.
- Roemmich, J.N., and Rogol, A.D. 1997. Exercise and growth hormone: Does one affect the other? *Journal of Pediatrics* 131:S75–80.
- Roman Suarez, I. 1986. *Levantamiento de pesas—Periodo competitivo*. La Habana, Cuba: Editorial Cientifico Tecnico.
- Rønnestad, B.R., and Mujika, I. 2013. Optimizing strength training for running and cycling endurance performance: A review. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 24(4):603–612.
- Roschel, H., et al. 2011. Effect of eccentric exercise velocity on akt/mtor/p70(s6k) signaling in human skeletal muscle. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism* 36 (2): 283–90. doi:10.1139/h10-111.
- Sahlin, K. 1986. Metabolic changes limiting muscular performance. *Biochemistry of Exercise* 16:86–98.
- Sale, D. 1986. Neural adaptation in strength and power training. In *Human muscle power*, ed. L. Jones, L.N. McCartney, and A. McConias, 289–304. Champaign, IL: Human Kinetics.

- . 1992. Neural adaptations to strength training. In *Strength and power in sport*, ed. P.V. Komi, 249–65. Oxford: Blackwell Scientific.
- Sale, D.G., MacDougall, J.D., Jakobs, I., and Garner, S. 1990. Interaction between concurrent strength and endurance training. *Journal of Applied Physiology* 68 (1): 260–70. Saltin, B. 1973. Metabolic fundamentals in exercise. *Medicine and Science in Sports* 5:137–46.
- Samuel, M.N., et al. 2008. Acute effects of static and ballistic stretching on measures of strength and power. *Journal of Strength and Conditioning Research* 22 (5): 1422–28. doi:10.1519/JSC.0b013e318181a314.
- Sariyildiz, M., et al. 2011. Cross-education of muscle strength: Cross-training effects are not confined to untrained contralateral homologous muscle. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sport*. 21(6):e359–64. doi: 10.1111/j.1600-0838.2011.01311.x. Epub 2011.
- Schanzer, W. 2002. *Analysis of Non-Hormonal Nutritional Supplements for Anabolic-Androgenic Steroids*. www.olympic.org/Documents/Reports/EN/en_report_324.pdf
- Schillings, M.L., et al. 2000. *Central and peripheral aspects of exercise-induced fatigue*. www.med.uni-jena.de/motorik/pdk/schillings.pdf.
- Schmidtbleicher, D. 1984. *Sportliches krafttraining*. Berlin: Jung, Haltong, und Bewegung bei Menschen.
- . 1992. Training for power events. In *Strength and power in sport*, ed. P.V. Komi, 381–95. Oxford, UK: Blackwell Scientific.
- Schmidtbleicher, D., et al. 2014. Long-term strength training effects on change-of-direction sprint performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* 28 (1): 223–31.
- Schoenfeld, B.J. 2012. Does exercise-induced muscle damage play a role in skeletal muscle hypertrophy? *Journal of Strength and Conditioning Research* 26 (5): 1441–53. doi:10.1519/JSC.0b013e31824f207e.
- Shepley, B., MacDougall, J.D., Cipriano, N., Sutton, J.R., Tarnopolsky, M.A., and Coates, G. 1992. Physiological effects of tapering in highly trained athletes. *Journal of Applied Physiology* 72:706–11.
- Sirotic, A.C., and Coutts, A.J. 2007. Physiological and performance test correlates of prolonged, high-intensity, intermittent running performance in moderately trained women team sport athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research* 21 (1): 138–44.
- Sjøgaard, G., et al. 1985. Water and ion shifts in skeletal muscle of humans with intense dynamic knee extension. *American Journal of Physiology* 248 (2 pt 2): R190–96.
- Soderman, K., Wener, S., Pietila, T., Engstrom, B., and Alfredson, H. 2000. Balance board training: Prevention of traumatic injuries of the lower extremities in female soccer players? A perspective randomized intervention study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 8 (6): 356–63.
- Staley, C. 2005. *Muscle logic*, Rodale Press.
- Staron, R.S., Hagerman, F.C., and Hikida, R.S. 1981. The effects of detraining on an elite power lifter. *Journal of Neurological Sciences* 51:247–57.
- Stone, M.H., and O'Bryant, H.S. 1984. *Weight training: A scientific approach*. Minneapolis, MN: Burgess.
- Sullivan, K.M., et al. 2013. Roller-massager application to the hamstrings increases sit-and-reach range of motion within five to ten seconds without performance impairments. *Int J Sports Phys Therapy* 8 (3): 228–36.
- Takagi, R., et al. 2011. Influence of icing on muscle regeneration after crush injury to skeletal muscles in rats. *Journal of Applied Physiology* 110 (2): 382–88.
- Takarada, Y., et al. 2000. Rapid increase in plasma growth hormone after low-intensity resistance exercise with vascular occlusion, *J Appl Physiol*. 88(1):61–5.
- Taylor, J.L., Todd, G., and Gandevia, S.C. 2006. Evidence for a supraspinal contribution to human muscle fatigue, *Clin Exp Pharmacol Physiol* 33(4): 400–5.
- Terjung, R.L. and Hood, D.A. 1986. Biochemical adaptations in skeletal muscle induced by exercise training. In *Nutrition and aerobic exercise*, ed. D.K. Layman, 8–27. Washington, DC: American Chemical Society.
- Tesch, P. 1980. Muscle fatigue in man. *Acta Physiologica Scandinavica Supplementum* 480:3–40.
- Tesch, P., Sjødon, B., Thorstensson, A., and Karlsson, J. 1978. Muscle fatigue and its relation to lactate accumulation and LDH activity in man. *Acta Physiologica Scandinavica* 103:413–20.
- Tesch, P.A., and Larsson, L. 1982. Muscle hypertrophy in bodybuilders. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* 49 (3): 301–6.
- Tesch, P.A., Thorsson, A., and Kaiser, P. 1984. Muscle capillary supply and fiber type characteristics in weight and power lifters. *Journal of Applied Physiology* 56:35–38.

Библиография

- Thacker, S.B., Stroup, D.F., Branche, C.M., Gilchrist, J., Goodman, R.A., and Porter Kelling, E. 2003. Prevention of knee injuries in sports. A systematic review of literature. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 43 (2): 165–79.
- Thomas, L., Mujika, I., and Busso, T. 2009. Computer simulations assessing the potential performance benefit of a final increase in training during pre-event taper, *J Strength Cond Res.* 23(6):1729–36.
- Thorstensson, A. 1977. Observations on strength training and detraining. *Acta Physiologica Scandinavica* 100:491–93.
- Tipton, K.D., Ferrando, A.A., Phillips, S.M., Doyle, D., Jr., and Wolfe, R.R. 1999. Postexercise net protein synthesis in human muscle from orally administered amino acids. *American Journal of Physiology* 276:E628–34.
- Tipton, K.D., and Wolfe, R.R. 2001. Exercise, protein metabolism, and muscle growth. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* 11 (1): 109–32.
- . 2004. Protein and amino acid for athletes. *Journal of Sports Science* 22 (1): 65–79.
- Trinity, J.D., et al. 2006. Maximal mechanical power during taper in elite swimmer. *Medicine and Science in Sports & Exercise*, 38(9):1643–9.
- Van Cutsem, M., Duchateau, J., and Hainaut, K. 1998. Changes in single motor unit behaviour contribute to the increase in contraction speed after dynamic training in humans. *Journal of Physiology* 513:295–305.
- Van Someren, K.A. 2006. The physiology of anaerobic endurance training. In *The Physiology of Training*, ed. G. Whyte. London: Elsevier, 88.
- Verkhoshansky, Y.L.V. 1969. Perspectives in the improvement of speed-strength preparation of jumpers. *Yessis Review of Soviet Physical Education and Sports* 4 (2): 28–29.
- . 1997. *Tutto sul metodo d'urto*. Società Stampa Sportiva.
- Wade, A.J., Broadhead, M.W., Cady, E.B., Llewelyn, M.E., Tong, H.N., and Newham, D.J. 2000. Influence of muscle temperature during fatiguing work with the first dorsal interosseous muscle in man: A ³¹P-NMR spectroscopy study. *European Journal of Applied Physiology* 81 (3): 203–9.
- Wathen, D. 1994. Agonist–antagonist ratios for slow concentric isokinetic movements. In *Essentials of strength training and conditioning*, ed. T.R. Baechle. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Wee, J., et al. 2005. GH secretion in acute exercise may result in post-exercise lipolysis. *Growth Hormone & IGF Research Journal.* 15 (6): 397–404.
- Weir, J.P., et al. 2006. Is fatigue all in your head? A critical review of the central governor model. *British Journal of Sports Medicine* 40 (7): 573–86.
- Welsh, R.S., Davis, J.M., Burke, J.R., and Williams, H.G. 2002. Carbohydrates and physical/mental performance during intermittent exercise to fatigue. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 34 (4): 723–31.
- Wester, J.U., Jespersen, S.M., Nielsen, K.D., and Neumann, L. 1996. Wobble board training after partial sprains of the lateral ligaments of the ankle: A prospective randomized study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 23 (5): 332–36.
- Weyand, P.G., et al. 2000. Faster top running speeds are achieved with greater ground forces, not more rapid leg movements. *Journal of Applied Physiology* 89 (5): 1991–99.
- White, J.P., et al. 2013. Testosterone regulation of Akt/mTORC1/FoxO3a signaling in skeletal muscle. *Molecular and Cellular Endocrinology* 365 (2): 174–86.
- Wiemann, K., and Tidow, G. 1995. Relative activity of hip and knee extensors in sprinting—Implications for training. *New Studies in Athletics* 10 (1): 29–49.
- Wigernaes, I., Hostmark, A.T., Stromme, S.B., Kierulf, P., and Birkeland, K. 2001. Active recovery and post-exercise white blood cell count, free fatty acids and hormones in endurance athletes. *European Journal of Applied Physiology* 84 (4): 358–66.
- Willems, T., Witvrouw, E., Verstuyft, J., Vaes, P., and Clercq, D.D. 2002. Proprioception and muscle strength in subjects with a history of ankle sprains and chronic instability. *Journal of Athletic Training* 37 (4): 487–93.
- Wilmore, J., and Costill, D. 2004. *Physiology of sport and exercise*. 3rd ed. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Wilmore, J.H., and Costill, D.L. 1993. *Training for sport and activity: The physiological basis of the conditioning process*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Wilmore, J.H., Parr, R.B., Girandola, R.N., Ward, P., Vodak, P.A., Barstow, T.J., Pipes, T.V., Romero, G.T., and Leslie, P. 1978. Physiological alterations consequent to circuit weight training. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 10:79–84.

Библиография

- Wojtys, E.M., Huston, L.J., Schock, H.J., Boylan, J.P., and Ashton-Miller, J.A. 2003. Gender differences in muscular protection of the knee in torsion in size-matched athletes. *Journal of Bone and Joint Surgery—American Volume* 85-A (5): 782–89.
- Woo, S.L.-Y., An, K.-N., Arnoczky, S.P., Wayne, J.S., Fithian, D.C., and Myers, B.S. 1994. Anatomy, biology and biomechanics of tendon, ligament, and meniscus. In *Orthopaedic basic science*, ed. S.R. Simon, 45–87. Park Ridge, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons.
- Wright, J.E. 1980. Anabolic steroids and athletics. *Exercise and sport sciences reviews*: 149–202.
- Yamaguchi, T., et al. 2006. Acute effect of static stretching on power output during concentric dynamic constant external resistance leg extension. *Journal of Strength and Conditioning Research* 20 (4): 804–10.
- Yarasheski, K.E., et al. 1992. Effect of growth hormone and resistance exercise on muscle growth in young men. *American Journal of Physiology*. 262(3 Pt.1):E261–7.
- Yessis, M. 1990. *Soviet training methods*. New York: Barnes & Noble.
- Zatsiorsky, V.M. 1995. *Science and Practice of Strength Training*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Zawadzki, K.M., Yaspelkis, B.B., and Ivy, J.L. 1992. Carbohydrate-protein complex increases the rate of muscle glycogen storage after exercise. *Journal of Applied Physiology* 72:1854–59.
- Zehnder, M., Rico-Sanz, J., Kühne, G., and Boutellier, U. 2001. Resynthesis of muscle glycogen after soccer-specific performance examined by ¹³C-magnetic resonance spectroscopy in elite players. *European Journal of Applied Physiology* 84 (5): 443–47.
- Zeller, B.L., McCrory, J.L., Kibler, W.B., and Uhl, T.L. 2003. Differences in kinematics and electromyographical activity between men and women during the single-legged squat. *American Journal of Sports Medicine* 31 (3): 449–56.
- Zhang, P., et al. 2007. Signaling mechanisms involved in disuse muscle atrophy. *Medical Hypotheses* 69 (2): 310–21.
- Zhou, S. 2003. Cross-education and neuromuscular adaptations during early stage of strength training. *Journal of Exercise Science and Fitness* 1 (1): 54–60.
- Zijdewind, I., and Kernell, D. 2001. Bilateral interactions during contractions of intrinsic hand muscles. *Journal of Neurophysiology* 85 (5): 1907–13.

Об авторах



Тудор О. Бомпа, доктор наук, внедрил радикальные изменения в западные методики тренировки после представления прорывной теории периодизации в 1963 году в Румынии. После принятия его системы тренировок страны Восточного блока занимали доминирующее положение на международной спортивной арене в 1970–1980-х годах. Доктор Бомпа применял свои принципы периодизации к бодибилдингу. Он лично тренировал 11 призеров Олимпийских игр (включая четырех обладателей золотых медалей) и выступал в качестве консультанта тренеров и спортсменов по всему миру.

Книги доктора Бомпы, в которых рассматриваются методики тренировок, включая *«Теорию и методологию тренировочного процесса: ключ к результативности спортсмена»* и *«Периодизацию спортивной тренировки»*, переведены на 17 языков и используются более

чем в 130 странах мира для тренировки спортсменов и обучения и сертификации тренеров. Тудор Бомпа выступал в качестве приглашенного лектора более чем в 30 странах мира и является обладателем почетных грамот таких престижных организаций, как Министерство культуры Аргентины, Спортивный совет Австралии, Олимпийский комитет Испании и Международный Олимпийский комитет. Тудор Бомпа является членом Канадской Олимпийской ассоциации и Румынского Национального совета по вопросам спорта, а также почетным профессором Йоркского университета, в котором он преподавал теорию тренировки с 1987 года. Проживает в провинции Онтарио (Канада) с женой Тамарой.



Карло Буццичелли является профессиональным тренером по силовой и физической подготовке и международным директором отдела спорта Института Тудора Бомпы. Карло Буццичелли был избран Тудором Бомпой в качестве своего преемника для продвижения теории периодизации и считается одним из ведущих экспертов в области силовых тренировок. Проводит семинары в различных университетах и спортивных учреждениях по всему миру, включая Университет физической культуры и спорта города Камагуэй, Куба, Университет Макати в городе Манила (Филиппины), Университет физической культуры и спорта провинции Сьего де Авила (Куба), Государственный университет Паулиста и Олимпийский центр города Сан-Паулу (Бразилия) и Всемирный спортивный центр в Аризоне. В 2012 году Карло Буццичелли

выступал в качестве приглашенного лектора на Международном семинаре по силовой и физической подготовке, проходившем в городе Тривандрум (Индия). Команды, возглавляемые Карло Буццичелли, выигрывали восемь целевых соревнований и занимали первые и вторые места в соответствующих лигах. Карло тренировал спортсменов, участвующих в чемпионатах мира по легкой атлетике и в Играх Содружества, а также готовил спортсменов, которые выиграли 17 медалей на национальных чемпионатах по легкой атлетике, плаванию, бразильскому джиу-джитсу и силовому троеборью. Его подопечные завоевали две золотых медали в легкой атлетике, три серебряные и одну бронзовую в легкой атлетике и бразильском джиу-джитсу, а также установили пять национальных рекордов в силовом троеборье.

Н а у ч н о е и з д а н и е

Бомпа Тудор
Буццичелли Карло

ПЕРИОДИЗАЦИЯ
СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

Редактор *Т. Прокопьева*
Художник *А. Литвиненко*
Технический редактор *С. Терехов*

Подписано в печать 28.01.2016. Формат 84x108/16
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 24,0. Тираж 1000 экз.
Изд. № 55
Заказ №

Издательство «Спорт»
117218 Москва, Профсоюзная ул., 2
Тел.: 8-495-662-64-30, 8-495-662-64-31
E-mail: chelovek.2007@mail.ru
olimppress@mail.ru
www.olimppress.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством представленного
оригинал-макета в ОАО «Первая Образцовая типография»
Филиал «Чеховский Печатный Двор»
142300, Московская обл., г. Чехов, ул. Полиграфистов, д.1
8 (496) 726-54-10
E-mail: sales@chpd.ru
www.chpd.ru