

## **Заключение**

Во вступительном слове к своей работе, я обещал доказать, что система в тренировках с отягощениями существует, несмотря на все внешние различия и кажущиеся противоречия между множеством практикуемых тренировочных методик. Насколько мне это удалось судить читателю, но некоторые успехи очевидны, ибо я выявил общие принципы тренировки, лежащие в основе даже таких взаимоисключающих методик, как высокоинтенсивный тренинг Майка Ментцера и объемные тренировки «классического» бодибилдинга.

Боюсь, что из-за относительно большого объема информации, обрушенной в статье на читателя, и специфики этой информации, уложить в своей голове изложенные мной сведения в систему удалось не всем. Поэтому сейчас, пытаясь подвести итог своей работы, я постараюсь сформулировать несколько важнейших принципов, составляющих эту «Систему», взяв за основу общие принципы спортивной тренировки, приведенные Волковым Н.И., слегка уточнив их, применительно к тренировкам с отягощением немного по другому расставив акценты и дополнив некоторыми новыми принципами:

### **1. Принцип суперкомпенсации**

Следует понимать, что мышцы растут не на тренировке, а во время отдыха после нее. Тренировочная нагрузка вызывает изменения внутренней среды мышц и организма в целом, способствуя накоплению конечных продуктов обмена веществ, растрачивая энергетические ресурсы и разрушая активно работающие клеточные структуры, что приводит к снижению функции мышц и иных систем организма. По завершению интенсивной работы организм избавляется от продуктов метаболизма и изношенных клеточных структур, одновременно активизируются процессы восстановления растраченных энергетических резервов и синтеза белка, необходимого для ремонта поврежденных тканей. Интенсивные восстановительные процессы, при условии достаточного по времени и полноценного отдыха, приводят не просто к восстановлению исходного состояния систем организма, подвергшихся тренировочному воздействию, но и обеспечивают превышение функциональных возможностей этих систем над дотренировочным уровнем (феномен суперкомпенсации). В частности, восстановление разрушенных тренировкой клеточных структур, наряду с другими факторами, способствует гипертрофии мышечной ткани. В соответствии с принципом суперкомпенсации, спортсмену следует уделять внимание не только собственно тренировкам, но и отдыху после них. Без суперкомпенсации тренировки бессмысленны.

### **2. Принцип сверхотягощения и зависимость доза – эффект**

Зависимость между тренировочной нагрузкой и достигаемым эффектом не является линейной. Слабая нагрузка не способна вызвать восстановительные процессы такой интенсивности, чтобы обеспечить заметную суперкомпенсацию тренируемых систем организма. Существует порог величины тренировочной нагрузки, ниже которого тренировка не способна обеспечить сколь либо заметное воздействие на тренируемые функции, нагрузки ниже этого порога являются неэффективными. Принцип сверхотягощения заключается в том, что для обеспечения суперкомпенсации тренируемых систем организма, необходимо чтобы нагрузка в достаточной степени их отягощала и побуждала к развитию. Чем тяжелее тренировочная нагрузка, тем выраженнее

суперкомпенсация после восстановления. Но адаптационные резервы организма не беспредельны, и при нагрузках определенной степени тяжести наблюдается обратная ситуация, - увеличение объема и интенсивности тренировки приводит к уменьшению прироста результатов и при запредельных нагрузках эффект от тренировки становится отрицательным. В этой связи очень важной задачей является определение оптимальных тренировочных нагрузок для каждого спортсмена.

### **3. Принцип положительного взаимодействия нагрузки**

К сожалению, адаптационные изменения в организме после единичной тренировки не закрепляются надолго. При отсутствии повторной нагрузки на соответствующие системы организма их функция постепенно снижается до исходного дотренировочного уровня, и фаза суперкомпенсации постепенно сменяется фазой утраченной компенсации. Поэтому, редкие бессистемные тренировочные воздействия неспособны вызвать закрепление тренировочного эффекта и обеспечить долговременную адаптацию организма. Слишком частые нагрузки (до восстановления отягощенных тренировкой функций) приводят к отрицательному взаимодействию тренировочных эффектов и угнетению нагружаемых систем организма. И только повторные нагрузки в состоянии суперкомпенсации приводят к положительному взаимодействию тренировочных эффектов и росту функциональных возможностей спортсмена. Эффективная адаптация в течение длительного периода тренировки становится возможной только при условии положительного взаимодействия между отдельными нагрузками.

### **4. Комплексное воздействие тренировки и принцип специфичности**

Общее воздействие тренировки на организм спортсмена складывается из воздействия на отдельные функции и системы. Тренировки с отягощением оказывают влияния главным образом на эффективность нервно-мышечного взаимодействия, алактатные и гликолитические системы энергообеспечения мышц, сократительный аппарат мышечных волокон, и в меньшей степени на аэробное энергообеспечение мышц и организма в целом. Варьирование такими параметрами тренировки как длительность и интенсивность нагрузки позволяет управлять воздействием тренировки на различные системы организма. Наиболее выраженные адаптационные изменения происходят в системах, нагружаемых в ходе тренировочного занятия в наибольшей степени.

### **5. Гетерохронизм восстановительных процессов и принцип циклирования нагрузки**

Тренировка любой направленности одновременно воздействует на целый ряд систем организма. Согласно упомянутым ранее принципам суперкомпенсации и положительного взаимодействия, задачей спортсмена является обеспечение восстановления всех нагружаемых в ходе тренировки функций и систем. Различные системы и функции имеют различное время восстановления (гетерохронизм восстановительных процессов), варьирующееся от нескольких минут и часов (уровень АТФ и креатинфосфата в мышцах) до нескольких дней и даже недель (восстановление разрушенных клеточных структур). Феномен гетерохронизма восстановительных процессов не позволяет задать интервал отдыха между тренировками, обеспечивающий положительное взаимодействие срочных адаптационных изменений во всех функциональных системах

организма. При любом раскладе, на момент новой тренировки часть функциональных систем будет в состоянии суперкомпенсации (положительное взаимодействие нагрузок), часть в состоянии утраченной компенсации (нейтральное взаимодействие нагрузок), а часть систем еще не восстановится после прежних тренировок (отрицательное взаимодействие нагрузок). Исключить отрицательное взаимодействие нагрузок, можно только при относительно редких тренировках, проводимых с частотой, обеспечивающей достижение состояния суперкомпенсации систем, имеющих самый длительный период восстановления, либо при более частых тренировках, исключив сверхотягощение долговосстанавливающихся функций (например, исключив разрушения клеточных структур), что не всегда возможно, и не всегда целесообразно. При необходимости одновременного развития нескольких тренируемых функций, обладающих свойством гетерохронизма, целесообразно проводить тренировки с частотой оптимальной для самой быстровосстанавливающейся функции, получить же восстановление систем организма, требующих более длительного отдыха, становится возможным только с использованием метода циклирования нагрузки, – варьирования объемом и интенсивностью тренировки. Метод циклирования нагрузки не предусматривает суперкомпенсации тренируемых функций к моменту каждого тренировочного занятия, снижение функциональных возможностей спортсмена и их сверхвосстановление достигается в определенные периоды тренировочного процесса, называемые микроциклами. Последовательное чередование ударных и восстановительных микроциклов позволяет получать суперкомпенсацию всех тренируемых функций, не смотря на различия во времени, требуемом на их восстановление.

#### **6. Адаптация и принцип прогрессивной нагрузки**

По мере повышения тренированности организма амплитуда возмущения внутренней среды в ответ на нагрузку уменьшается, соответственно снижается и суперкомпенсация тренируемых систем организма. Согласно принципу прогрессивной нагрузки, для обеспечения адекватного воздействия на тренируемую функцию тренировочная нагрузка должна планомерно повышаться вслед за ростом тренированности организма. С учетом рассмотренного ранее принципа сверхотягощения и зависимости доза-эффект следует понимать, что для достижения оптимального тренировочного эффекта важна не абсолютная, а относительная нагрузка, с учетом текущего уровня тренированности спортсмена.

#### **7. Адаптация и принцип стратегического декондиционирования**

Адаптационные изменения в организме со временем могут повысить устойчивость ряда систем организма к нагрузкам до такой степени, что дальнейшее тренировочное воздействие на эти системы, даже при условии повышения нагрузок, не будет вызывать эффективную ответную реакцию. В этой ситуации оказывается целесообразным на некоторое время прекратить нагрузки, вызвавшие привыкание организма, и вернуться к тренировкам адаптировавшихся систем только после их частичного декондиционирования, когда восприимчивость этих систем к нагрузке вновь возрастет. Декондиционирование высоко-адаптированных систем организма может быть достигнуто переносом акцента тренировочного воздействия на иные системы, либо полным отказом от тренировок на некоторое время. Применительно к

тренировкам, направленным исключительно на развитие мышечной массы за счет сократительных структур мышечных клеток, декондиционирование систем энергообеспечения мышц (повышающее микротравмирующий эффект тренировки) может носить не только периодический характер, но и реализовываться непрерывно по ходу тренировочного процесса, путем задания длительного интервала отдыха между тренировками, - интервала, не допускающего положительного сумирования адаптационных изменений в энергетике мышц.

## **8. Предел адаптационных возможностей организма и принцип специализации**

По мере приближения спортсмена к максимальным возможностям своего организма суперкомпенсация после тренировки снижается, даже при условии достаточной нагрузки на тренируемые системы и функции. Например, при максимальном развитии мускулатуры спортсмена происходит замедление дальнейшего прогресса не только по причине снижения восприимчивости мышц и организма к тренировке, но и вследствие приближения возможностей систем организма, обеспечивающих процессы восстановления мышечной ткани, к естественным пределам. Ограничителями прогресса становятся: гормональный фон спортсмена, возможности пищеварительной системы по обеспечению организма адекватным количеством аминокислот, микроэлементов и другими пластическими и энергетическими ресурсами, кроме того, увеличение диаметра мышечных волокон создает естественный барьер на пути доставки необходимых строительных и энергетических элементов вглубь мышечных волокон, все эти и ряд других причин приводят к снижению эффективности восстановления мышечной ткани после повреждения, что неминуемо сказывается на размере суперкомпенсационной прибавки. По мере приближения спортсмена к пределу адаптационных возможностей организма, одним из способов достижения дальнейшего прогресса, помимо фармакологического вмешательства в естественные процессы, становится отказ от попытки достижения прогресса одновременно по всем возможным направлениям, то есть специализация. Специализация позволяет, при достаточно сильном воздействии на ограниченное количество тренируемых систем спортсмена, снизить нагрузку на общие системы жизнеобеспечения, и благодаря перенаправлению всех ресурсов организма на адаптацию в определенном направлении добиться в этом направлении максимального развития. В силовых видах спорта специализация может заключаться в отказе от попыток дальнейшего развития мышечной ткани путем ее микротравмирования, и переключения исключительно на совершенствование нервно-мышечного взаимодействия, либо специализировании на одном соревновательном движении, при поддержании результатов в остальных движениях на достигнутом ранее уровне. В бодибилдинге специализация может заключаться в направлении тренировочного процесса на развитие определенных мышечных групп, на фоне поддерживающей нагрузки на основные мышечные массивы. Ряд методистов вообще считает целесообразным снижение количества выполняемых упражнений до минимума, по мере приближения спортсмена к пределу адаптационных возможностей организма.

Уверен, что немало читателей, смогли добраться до конца моей статьи лишь потому, что надеялись - вот-вот я закончу изложение «скупой теории»,

приступлю, наконец, к описанию «пышного зеленеющего древа жизни», и опираясь на открывшееся мне «сокровенное» знание сообщу магическую формулу «научно обоснованной» методики тренировки: когда чего и сколько им необходимо поднять для осуществления заветной мечты (например, бицепса в 50 сантиметров). Боюсь их разочаровать, но мне вспоминается чье-то мудрое изречение: «Если хочешь накормить человека, дай ему не рыбу, а удочку». Я стремился не всучить читателю очередную суперэффективную и «единственно действенную» (а как же иначе?!) тренировочную программу, а показать, по возможности все пути, ведущие к цели, и научить читателя самостоятельно выбирать свой, наиболее эффективный и для него приемлемый.

Опираясь на сформулированные выше общие принципы тренировки, с учетом конкретных сведений о различных функциональных системах организма и методах воздействия на эти системы, приведенные в III части данной статьи, опытный спортсмен в состоянии разработать для себя оптимальную тренировочную методику с учетом особенностей своего организма и стоящих перед ним целей. Давать методические советы «профессионалам» было бы с моей стороны излишне самонадеянным - теория теорией, а практический опыт в сто крат важнее, вместе с тем, у меня было желание дать и конкретные практические рекомендации, но «любителям», каковым я и сам являюсь. И я уже, было, собрался это сделать в заключение статьи, но после нескольких безуспешных попыток кратко изложить «на бумаге» мысли, роящиеся у меня в голове, я оставил это безнадежное занятие. Разработка полноценных и универсальных методических рекомендаций по построению тренировочного процесса даже спортсмена-любителя, требует сил и времени не меньше, чем мне потребовалось на постижение и изложение собственно теории. Возможно, когда ни будь позднее, я почувствую в себе силы и решусь на это неблагодарное дело, а пока мне не остается ничего другого как дать совет из заголовка этой статьи: «Думай!».

#### Литература:

1. А.Д. Адо, М.А. Адо, В.И. Пыльницкий, Г.В. Порядина, Ю.А. Владимирова «Патологическая физиология» Москва (2001)
2. Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин «Биологическая химия» Москва «Медицина» 1998 г.
3. П.Г. Богач, В.Н. Дубонос, В.Л. Зима, В.М. Данилова «Конформационные изменения миозина при различных рН раствора» сборник «Биофизика и биохимия мышечного сокращения» Москва 1976 г.
4. М.Е. Валиулина «Роль нейротрофического контроля и гуморальной регуляции синтеза миозинов скелетных мышц» Казань 1996г.
5. Н.И. Волков, Э.Н. Нессен, А.А. Осипенко, С.Н. Корсун «Биохимия мышечной деятельности» Киев (2000)
6. А.В. Володина «Посттравматическая регенерация скелетных мышц» Москва 1995г.
7. Н.А. Габелова, К.С. Алейникова «Процесс расслабления и пластификации миофибрилл» сборник «Биофизика мышечного сокращения» Москва 1966 г.
8. Гончаров Владимир «Логика тренинга», интернет публикация, [www.bodybuilding.sed.lg.ua](http://www.bodybuilding.sed.lg.ua)

9. В.С. Гурфинкель, Я.М. Коц, М.Л. Шик «Регуляция позы человека» Москва «Наука» 1965.
10. В.С. Гурфинкель, О.С. Левик «Скелетная мышца структура и функция» Москва «Наука» 1985 г.
11. В.В. Дынник «Внутриклеточные механизмы контроля скоростей синтеза и гидролиза АТФ в мышцах» сборник научных трудов «Механизмы контроля мышечной деятельности» Ленинград «Наука» 1985.
12. В.И. Дещеревский «Экспериментальные основы и постулаты кинетической теории мышечного сокращения» сборник научных трудов «Механизмы мышечного сокращения» Москва «Наука» 1972.
13. Н.П. Дещеревская «О возможной роли двух головок миозина в мышечном сокращении» Санкт Петербург (1991)
14. Р.П. Женевская «Нервно-трофическая регуляция пластической активности мышечной ткани» Москва 1974 г.
15. Е.К. Жуков «Очерки по нервно-мышечной физиологии» Ленинград 1969 г.
16. М.М. Заалишвили «Метаболизм мышечной клетки и некоторые вопросы энергетики мышечного сокращения» сборник «Структурные основы и регуляция биологической подвижности» Москва 1980 г.
17. И.И. Иванов «Об использовании энергии АТФ при мышечном сокращении» сборник научных трудов «Биофизика мышечного сокращения» Москва «Наука» 1966г.
18. А.А. Климов Р.К. Данилов «Миосателлитоциты» Архангельск 1981г.
19. В.Ф. Кондиаленко, Ю.Д. Сергеев, В.В. Иваницкая «Электронно-микроскопическое исследование проявлений гиперплазии мышечных волокон скелетных мышц спортсменов» Архангельск 1981 г.
20. Я. М. Коц «Физиология мышечной деятельности» Москва 1982 г.
21. А.Ф. Краснова «Биохимические изменения в мышцах и крови при мышечной деятельности силового характера» Ленинград 1960 г.
22. Н.А. Кубасова «Исследование механических и структурных свойств миозинового мостика» (2000)
23. В.П. Куликов, В.И. Кисилев «Потребность в двигательной активности» Новосибирск «Наука» (1998)
24. В.В. Леднев «Некоторые аспекты регуляции мышечного сокращения» сборник «Структурные основы и регуляция биологической подвижности» Москва 1980 г.
25. Л.Г. Магазаник Г.А. Наследов «Развитие сократительной функции мышц двигательного аппарата» Ленинград 1974 г.
26. А.Дж. Мак-Комас «Скелетные мышцы» Киев «Олимпийская литература» (2001)
27. С. МакРоберт «Думай! Бодибилдинг без стероидов» «Медиа спорт» (1998)
28. М. Ментцер «Супертренинг» «Медиа спорт» (1998)

29. В.И. Морозов «Биохимические механизмы участия лейкоцитов в метаболическом ответе скелетных мышц на физическую нагрузку» Санкт-Петербург 1997 г.
30. Б.Ф. Поглазов «Миозин и биологическая подвижность» Москва 1982 г.
31. Н.И. Разумовская «Роль нервной системы в регуляции синтеза мышечных белков» сборник «Нервный контроль структурно-функциональной организации мышц» Ленинград 1980 г.
32. Д.Ю. Романовский «Влияние инкубационной среды скелетных мышц на утомление нервно мышечного препарата и на освобождение медиатора в нервно-мышечном синапсе лягушки» Санкт Петербург 1996г.
33. А.Б. Рубин «Биофизика» в 2-х томах Москва 2000г.
34. В.А Сакс., В.В. Куприянов «Внутриклеточный транспорт энергии» сборник «Биохимия и биофизика мышц» Москва 1989 г.
35. В.А. Сакс, Э.К. Сеппет, В.В. Куприянов, В.Н. Смирнов «Механизмы энергообеспечения мышечного сокращения» сборник «Структурные основы и регуляция биологической подвижности» Москва 1980 г.
36. М. Сингер, П. Берг «Гены и геномы» Москва «Мир» 1998г.
37. С.Л. Соков, Л.П. Соков «Информационное моделирование адаптационных синдромов травматических стресс-ситуаций» Вестник Российского университета дружбы народов Серия "Медицина". 1999. № 1. С. 91-99.
38. Х. Тюннеманн, Ю. Хартманн «Современная силовая тренировка. Теория и практика» Берлин 1988г.
39. Э.Г. Улумбеков, Н.П. Ревзяков «Нейротрофический контроль фазных мышечных волокон» сборник «Нервный контроль структурно-функциональной организации мышц» Ленинград 1980 г.
40. Э.Г. Улумбеков, Ю.А. Чельшев «Гистология, введение в патологию», Москва «ГЕОТАР Медицина» 1998г.
41. Г.М. Харгивс «Метаболизм в процессе физической деятельности» Киев «Олимпийская литература» (2001)
42. Фредерик К. Хетфилд «Всестороннее руководство по развитию силы» Новый Орлеан, 1983 г.
43. М. Хосни «Биоэнергетика повторной мышечной работы и эффективность интервальной тренировки в спорте» Москва 1995г.
44. Б.С. Шекман «Влияние тренировки на композицию мышц, размер и окислительный потенциал мышечных волокон у человека» Москва 1990г.
45. Р. Шмидт, Г. Тевс «Физиология человека» в 3-х томах, Москва «Мир» 1996г.
46. М.Д. Штерлинг, Е.Е. Филютина, И.И Бугаева, О.Л. Гребнева, Н.А. Плотникова «Скелетная мышца. Структурные аспекты адаптации» Новосибирск 1991 г.
47. И.Т. Штракфельд, И.Е. Москаленко «Изменения двигательного аппарата мышц при денервации» сборник «Нервный контроль структурно-функциональной организации мышц» Ленинград 1980 г.
48. Cabric D.L., Daniels J., Evanes W. Et al «Skeletal muscle enzymes and fiber composition in male and female track athletes» J Appt Physiol. – 1976

49. Gonyea W, Ericson GC, Bonde-Petersen F «Skeletal muscle fiber splitting induced by weight-lifting exercise in cats»
50. Haycock B «The hypertrophy specific training», [www.thinkmuscle.com](http://www.thinkmuscle.com)
51. Hatfield F «The simplicity of periodicity», [www.drssquat.com](http://www.drssquat.com)
52. Larsson L & Tesch PA (1986) «Motor unit fiber density in extremely hypertrophied skeletal muscles in man» Eur J Appl Physiol 55:1130-1136
53. Yamada S, Buffinger N, Dimario J & Strohman R (1989) «Fibroblast growth factor is stored in fiber extracellular matrix and plays a role in regulating muscle hypertrophy» Med Sci Sports Exerc 21(5): S173-s180