

# Периодизация тренировочного процесса

Планирование физической подготовки основывается в России на положениях, представленных в работах Л.П. Матвеева. Эти положения были сформированы после получения биологических

данных об изменении содержания гликогена в мышцах и печени крыс после предельной продолжительности плавания (5-6 часов). Фролькис и Янанис (1955) обнаружили, что запасы гликогена полностью расходуются, восстанавливаются через сутки, а на второй-третий день наблюдается суперкомпенсация.

Далее это положение было обобщено с помощью введения вместо понятия «гликоген» - понятием «работоспособность».

Разумеется, такое произвольное использование терминов и подмена понятий не является научным приемом. Это неизбежно привело к грубым методологическим ошибкам

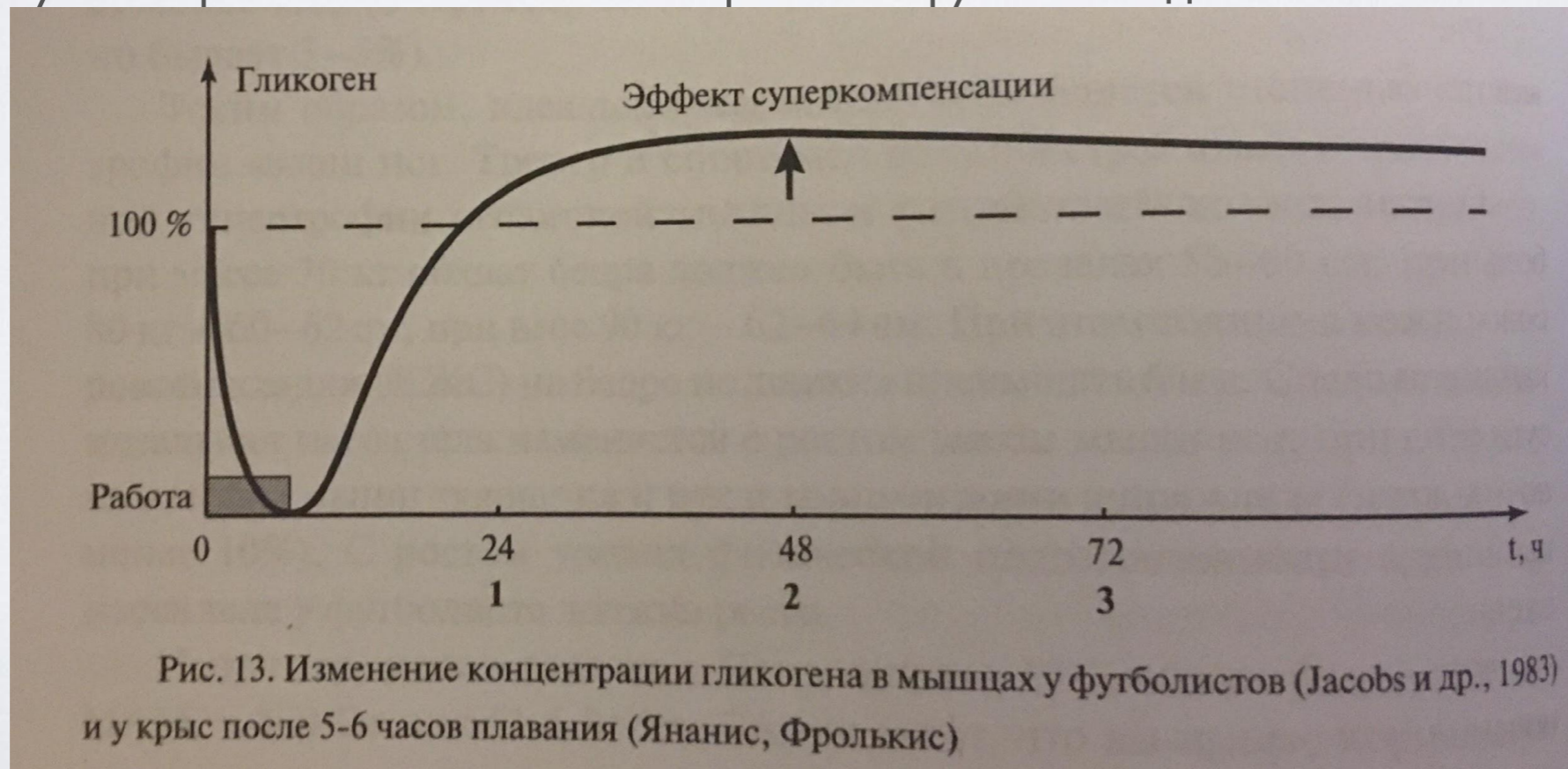


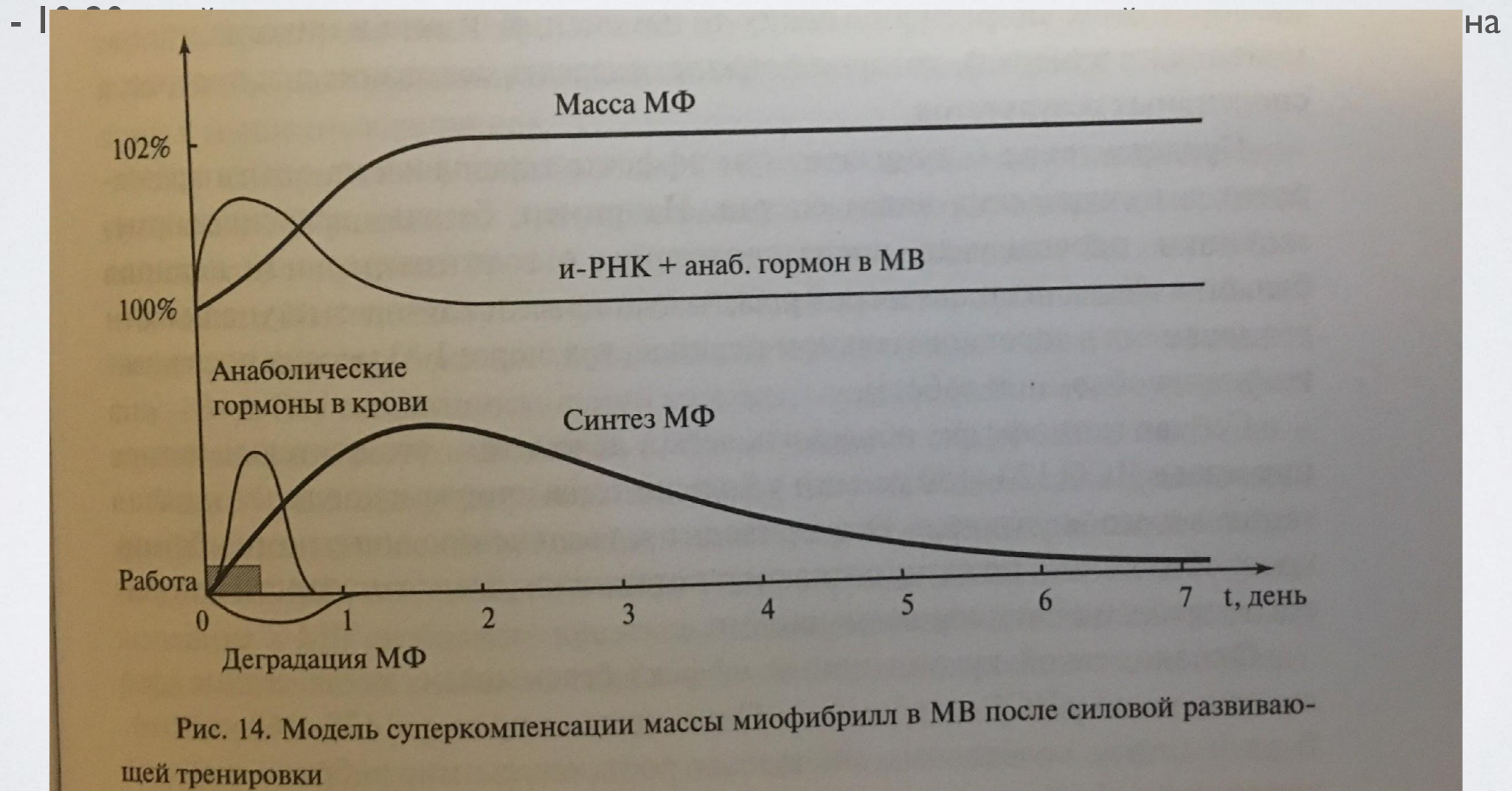
Рис. 13. Изменение концентрации гликогена в мышцах у футболистов (Jacobs и др., 1983) и у крыс после 5-6 часов плавания (Янанис, Фролькис)

Понятие «работоспособность» существенно шире понятия «содержание гликогена в мышцах и печени».

Работоспособность(мощность) - количество работы(джоулей), выработанное в единицу времени,- зависит от уровня потребления кислорода на уровне АнП(анаэробного порога) и возможности мышц работать в долг, т.е. от массы гликолитических мышечных волокон. Иногда лимитирующим звеном работоспособности становится производительность сердечно-сосудистой системы, когда потребление

кислорода на уровне АнП составляет 90-100% от МПК.

Потребление кислорода на уровне АнП зависит от массы миофибрилл и митохондрий в ОМВ (окислительные мышечные волокна). Строительство миофибрилл продолжается 7-15 дней, митохондрий



Если ориентироваться на суперкомпенсацию гликогена в организме, то больше 2х больших тренировок в неделю сделать невозможно, поскольку при более частом использовании истощающих тренировок гликоген не будет накапливаться, будет истощаться.

Так думали теоретики-эмпирики, не понимая сути вещей. Однако велосипедисты в многодневной гонке по 2-3 недели едут по 200км(5-6 часов) в день и не испытывают истощения гликогена. Объясняется это легко - организацией питания.

Велосипедисты питаются по ходу соревнования.

Между тренировками расход глюкозы в крови и гликогена мышц компенсируется углеводным питанием.

Российские футболисты в подготовительном периоде тренируются утром(зарядка), до обеда, после обеда, т.е. 2-4 раза в день. они также не испытывают проблем с недостатком гликогена, поскольку между тренировками и даже на тренировке футболисты питаются, принимают легко усвояемые углеводы(чай, соки, витаминизированные напитки на тренировке).

Таким образом, построение микроцикла на основе суперкомпенсации гликогена(работоспособности) не является единственным, необходимо учитывать суперкомпенсацию миофибрилл и митохондрий.

Вторым важным положением в теории периодизации является представление о кумулятивном эффекте. Этот эффект связывают с накоплением в организме спортсменов каких-то изменений, которые должны создавать основание для прогресса спортивных результатов.

Представление о кумулятивном эффекте появилось из опыта тренировок в циклических видах спорта. Например, бегуны, велосипедисты, лыжники, пловцы и др. после проведения в подготовительном периоде больших объемов циклической работы существенно лучше выступали на соревнованиях в соревновательном периоде, т.е. через 1-3 месяца после выполнения объемной работы.

Сейчас этот эффект объяснить легко, дело в том, что длительные тренировки с ЧСС от 120 до 150 уд/мин у большинства спортсменов ведет к дилатации левого желудочка. Это приводит к увеличению минутного объема кровообращения, поэтому создаются потенциальные возможности для роста потребления кислорода мышцами.

Однако, такой кумулятивный эффект бессмысленен, когда сердце уже дилатировано и ЧСС на уровне АнП находится в пределах 120-160 уд/мин. В этом случае необходимо добиться роста массы миофибрилл и митохондрий в рабочих скелетных мышцах. Следовательно, система планирования нагрузок должна принципиально отличаться от общепринятой, она должна быть индивидуализирована.

МАМ(максимальная алактатная мощность) - зависит от числа рекрутированных мышечных волокон, количества в них миофибрилл и средней АТФ-азной активности миозина.

АэП - момент рекрутирования всех окислительных мышечных волокон в активных мышцах и начало рекрутирования гликолитических мышечных волокон. В этот момент начинает расти концентрация лактата в крови.

АнП - момент предварительного динамического равновесия между производством в мышцах лактата (активной частью гликолитических мышечных волокон) и его потреблением окислительными мышечными волокнами активных мышц, сердца, дыхательных мышц.

Увеличение лактата в крови, а значит и ионов водорода, приводит к появлению избыточного углекислого

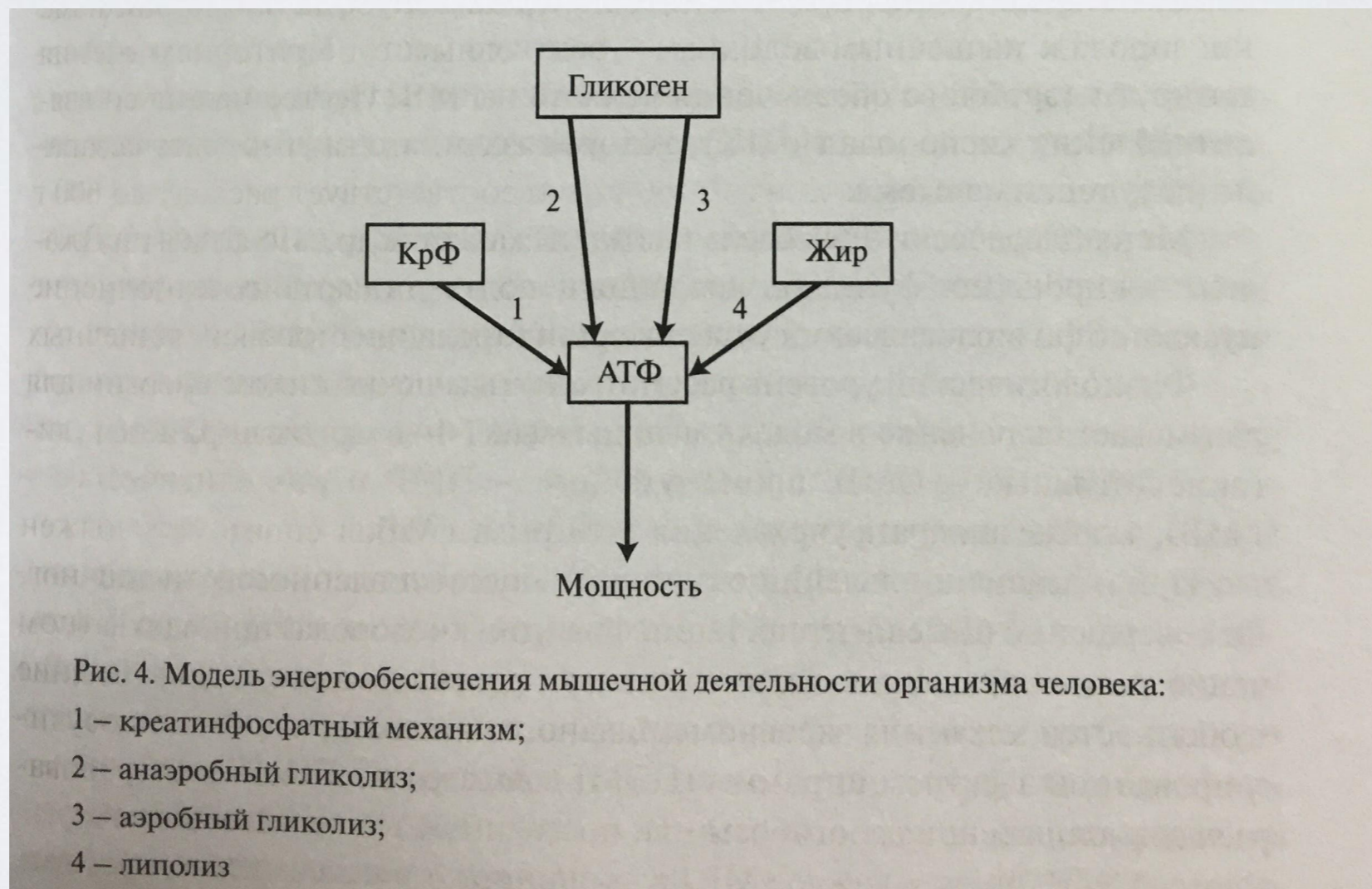
газа в крови. Избыток углекислоты стимулирует дыхание, поэтому растет легочная вентиляция и ЧСС начинает быстро нарастать. Поэтому по изменению скорости нарастания ЧСС можно понять степень участия гликолитических мышечных волокон в мышечной работе.

## Энергообеспечение мышечной деятельности

Впервые модель энергообеспечения была представлена в работах R.Margaria(1933-1978гг.)

Она включала в себя три метаболических источника для ресинтеза молекул АТФ:

алактатный,  
лактаcidный(лактатный) и аэробный.



При увеличении механической мощности тратится АТФ, ресинтез идет сначала за счет креатинфосфата(КрФ), а затем подключается липолиз - окисление жиров. Если скорости ресинтеза АТФ за счет липолиза не хватает, то происходит подключение аэробного гликолиза. При недостатке кислорода подключается анаэробный гликолиз и концентрация лактата в крови( в мышце) начинает быстро увеличиваться.

Такая простейшая модель функционирования организма как одной клетки была полезна для спортивной биохимии 60х годов прошлого века. Однако, по мере развития биохимии и физиологии, эта модель устарела. В 70х годами прошлого века российские ученые (Сакс и др., 1977) показали, что молекулы АТФ крупные и не могут быстро перемещаться в клетке, поэтому посредником между источниками энергии и миофибриллярными АТФ являются молекулы КрФ. Понимание, что креатинфосфатный челнок является важным механизмом в энергообеспечении мышечного сокращения, к западным специалистам только в начале нового века.

Если использовать простейшую модель биоэнергетических процессов в клетке для объяснения биоэнергетики всего организма, то единственным возможным объяснением перехода от аэробного к анаэробному является нехватка кислорода в клетке.

Поэтому «старые физиологи» отводят центральному фактору - доставке кислорода к мышечным волокнам

- ведущее место. Критерием эффективности аэробного обеспечения является в этом случае МПК
- (максимальное потребление кислорода), которое должна лимитировать сердечно-сосудистая система.
- Методологически эта модель клетки не может использоваться для объяснения процессов функционирования
- целого организма, поскольку пропускается физиологический уровень организации энергообеспечения.
- Физиологический уровень рассмотрения мышечной деятельности подразумевает включение в модель
- мышцы мышечных волокон разного типа(окислительные- ОМВ, промежуточные - ПМВ, гликолитические ГМВ),
- а также аппарата управления активацией МВ.

## Энергообеспечение в МВ

Сначала рекрутируются ОМВ, причем каждое МВ функционирует в максимальном режиме. Это означает, что сначала тратятся запасы АТФ и КрФ, а затем начинают функционировать митохондрии для ресинтеза митохондриальных АТФ. Эти молекулы АТФ используются для ресинтеза КрФ.

Активация гликолитических мышечных волокон производится путем рекрутирования высокопороговых двигательных единиц. При возбуждении мышечного волокна открываются поры в «цистернах» Т-трубочек, кальций выходит наружу и обеспечивает возможность образования актин-миозиновых мостиков. На схеме, мышечное волокно начинает тратить АТФ для производства силы и скорости(мощности) мышечного сокращения.

Тратятся миофибриллярные АТФ, а КрФ отдает энергию для их ресинтеза. Ресинтез КрФ могут выполнить только молекулы АТФ, которые образуются в ходе анаэробного гликолиза в саркоплазме. В ходе анаэробного гликолиза в конечном итоге образуется пируват. Пируват не может попасть в митохондрии, поскольку их мало, поэтому преобразуется в лактат, который может присоединить к себе ион водорода и в виде нейтральной молекулы - молочной кислоты, диффундирует в кровь. Анаэробный гликолиз не может идти долго, поскольку накопление в клетке лактата и ионов водорода приводит к ингибированию механизма анаэробного гликолиза. Через 60 сек ГМВ теряют силу сокращения практически до нуля.

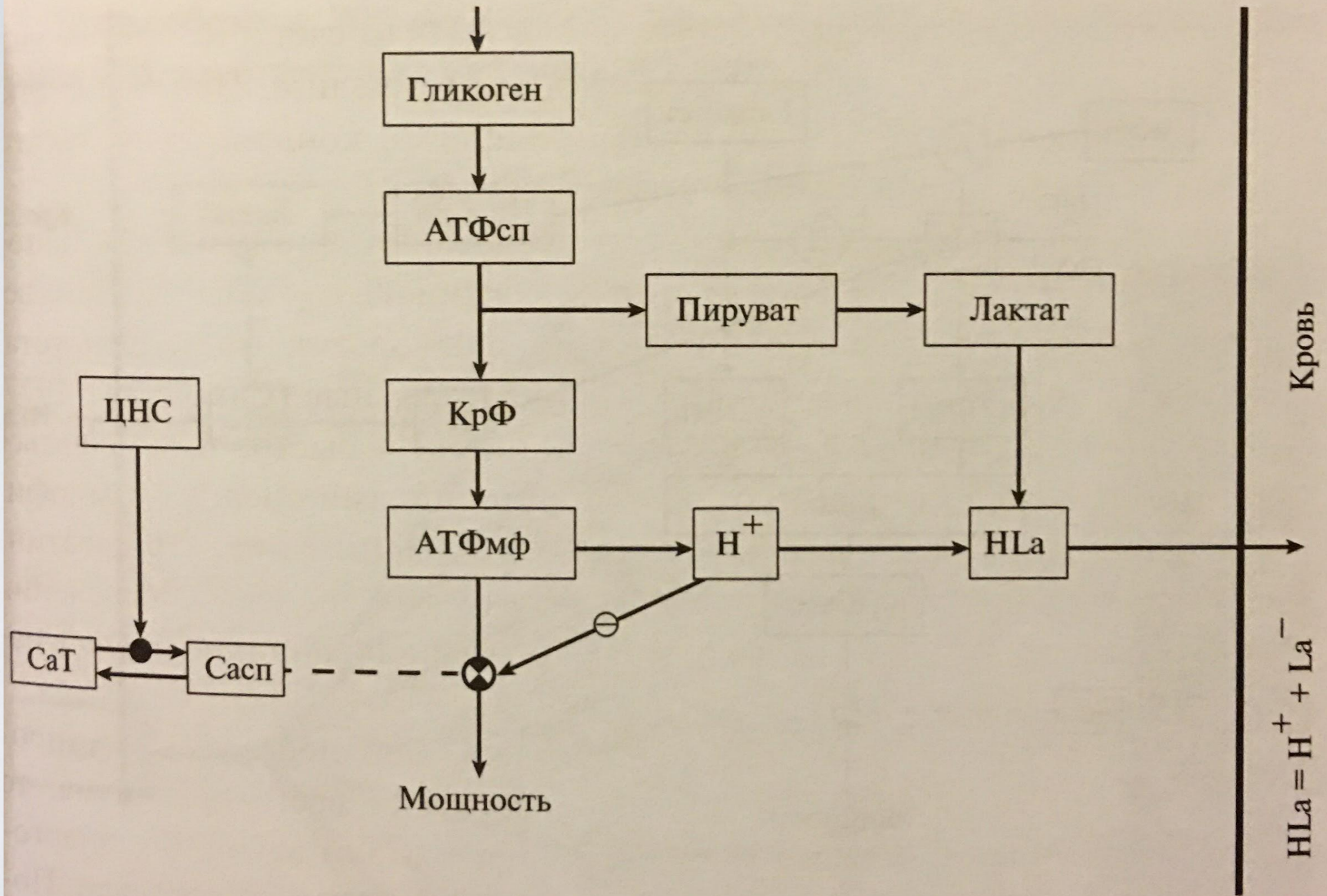


Рис. 5. Энергообеспечение в гликолитическом мышечном волокне



## Энергообеспечение в окислительных мышечных

Активация окислительных мышечных волокон производится путем рекрутирования низкопороговых двигательных единиц. При возбуждении мышечного волокна открываются поры в «цистернах» Т-трубочек, кальций выходит наружу и обеспечивает возможность образования актин-миозиновых мостиков. Мышечное волокно начинает

тратить АТФ для

производства силы и скорости(мощности) мышечного сокращения.

Тратятся миофибриллярные АТФ, а КрФ отдает энергию для их ресинтеза. Ресинтез КрФ могут выполнить как молекулы АТФ, которые образуются в ходе гликолиза в саркоплазме, так и молекулы АТФ, которые ресинтезируются в митохондриях. В ходе гликолиза в конечном итоге образуется пируват. Пируват может попасть в митохондрии

после

преобразования в ацетилкоэнзим-А. Поскольку митохондрий много, то весь пируват поступает в митохондрии.

Если появляется в ОМВ лактат, то он преобразуется в пируват и поступает в митохондрии. Если лактат не поступает в ОМВ, то цитрат, образующийся в цикле лимонной кислоты, ингибирует гликолиз, поэтому клетка полностью переходит на окисление жиров(липолиз).

Аэробный гликолиз может идти долго, поскольку нет накопления в клетке лактата и ионов водорода.

Работоспособность снизится при исчерпании запасов гликогена в мышце.

Таким образом, потребление кислорода растет в результате рекрутирования МВ, в которых есть митохондрии.

Если происходит рекрутирование МВ, в которых мало митохондрий, то потребление кислорода не растет, несмотря на рост преодолеваемой механической мощности.

Дополнительная внешняя механическая мощность преодолевается за счет рекрутирования ГМВ. Это приводит к активации анаэробного гликолиза, накоплению лактата и ионов водорода в крови. Повышение ионов водорода в крови вызывает эксцесс  $CO_2$  и интенсификацию дыхания. В результате растет потребление кислорода.

Из этого следует, что ограничение в потреблении кислорода связано с исчерпанием резерва МВ, в которых много митохондрий(ОМВ и ПМВ), а вовсе не потому, что кислорода не хватает в крови. Следовательно, лимитирующим фактором аэробной работоспособности является не центральный, а периферический - масса митохондрий в ОМВ и ПМВ.

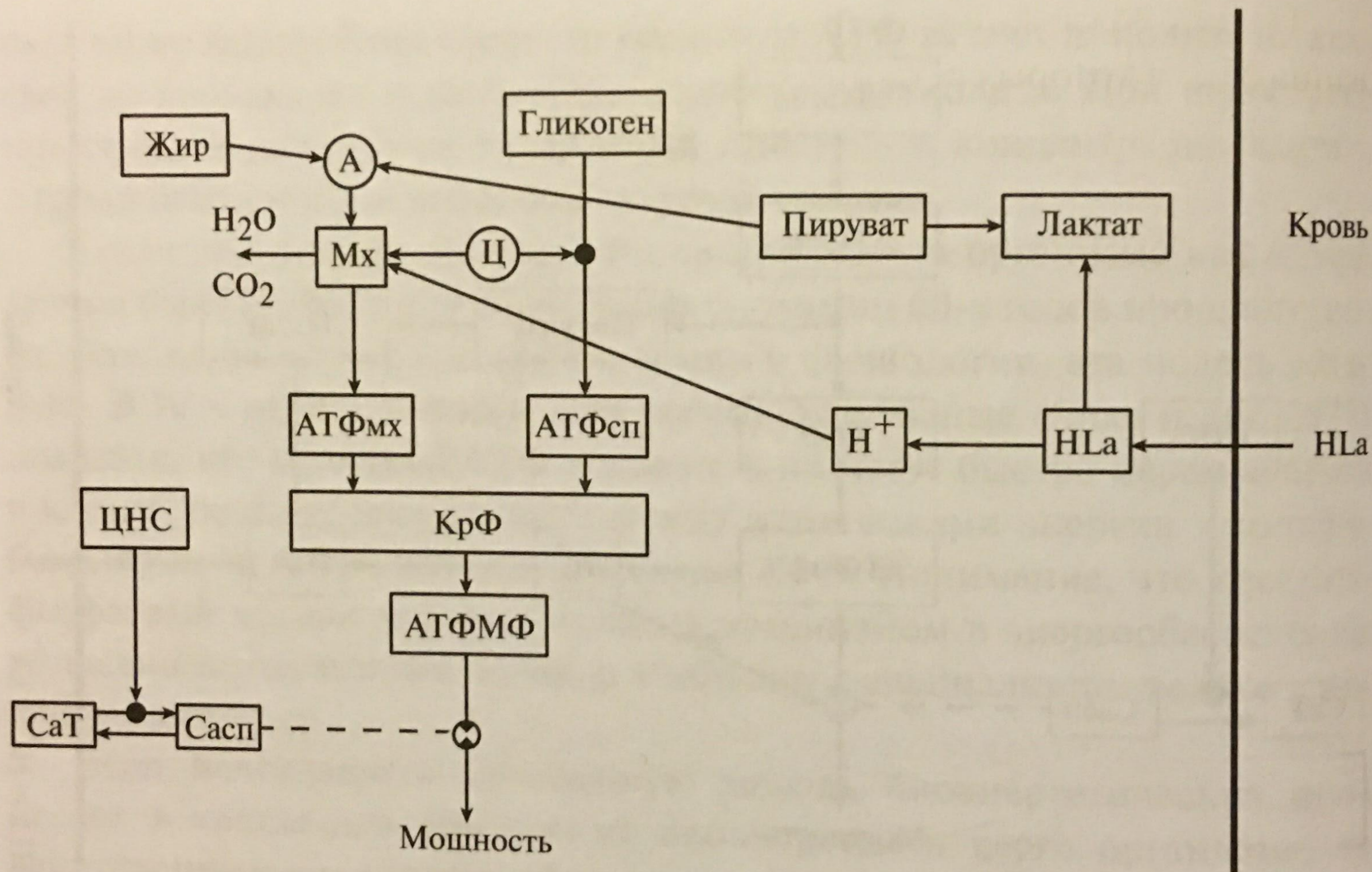
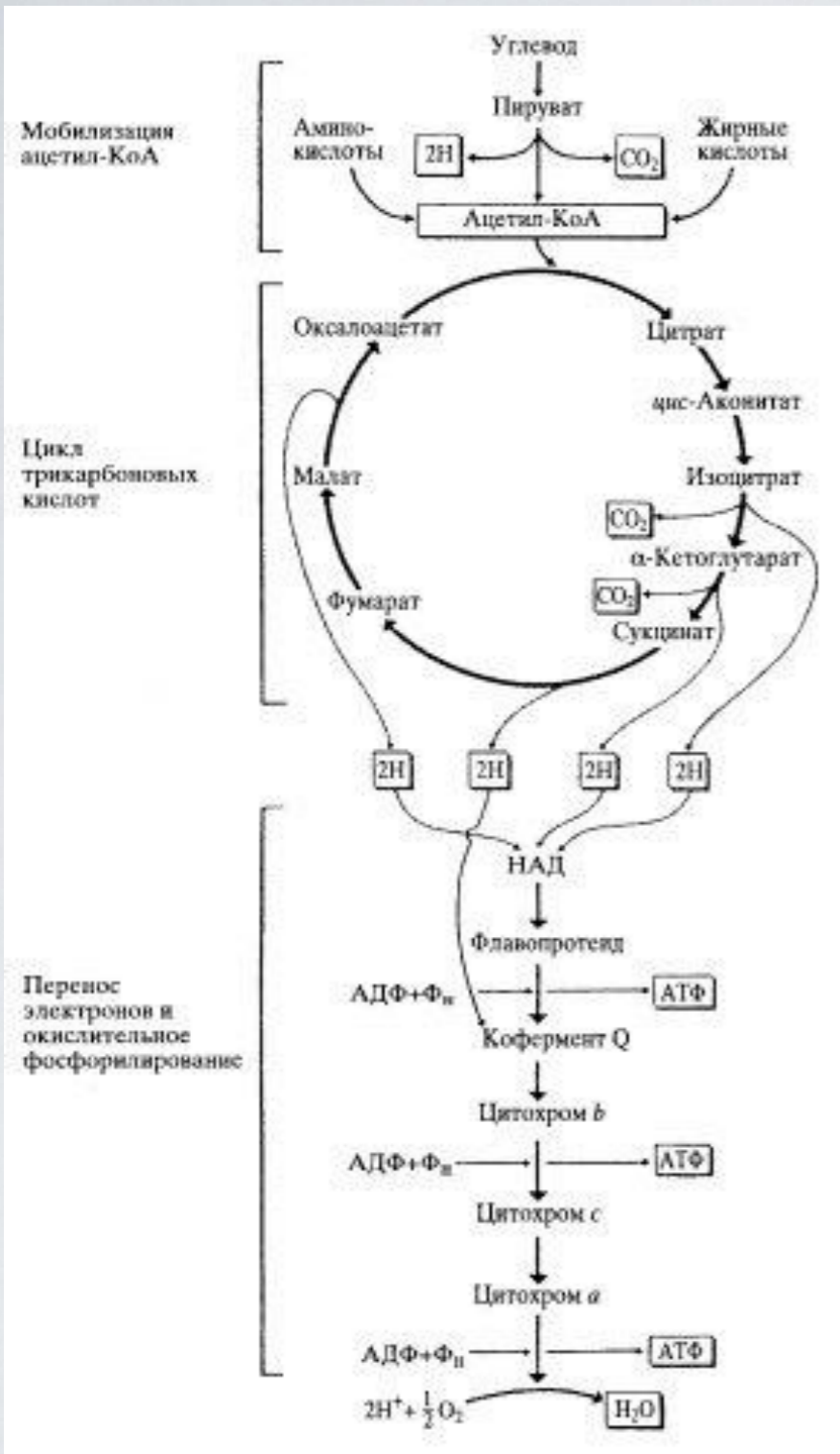
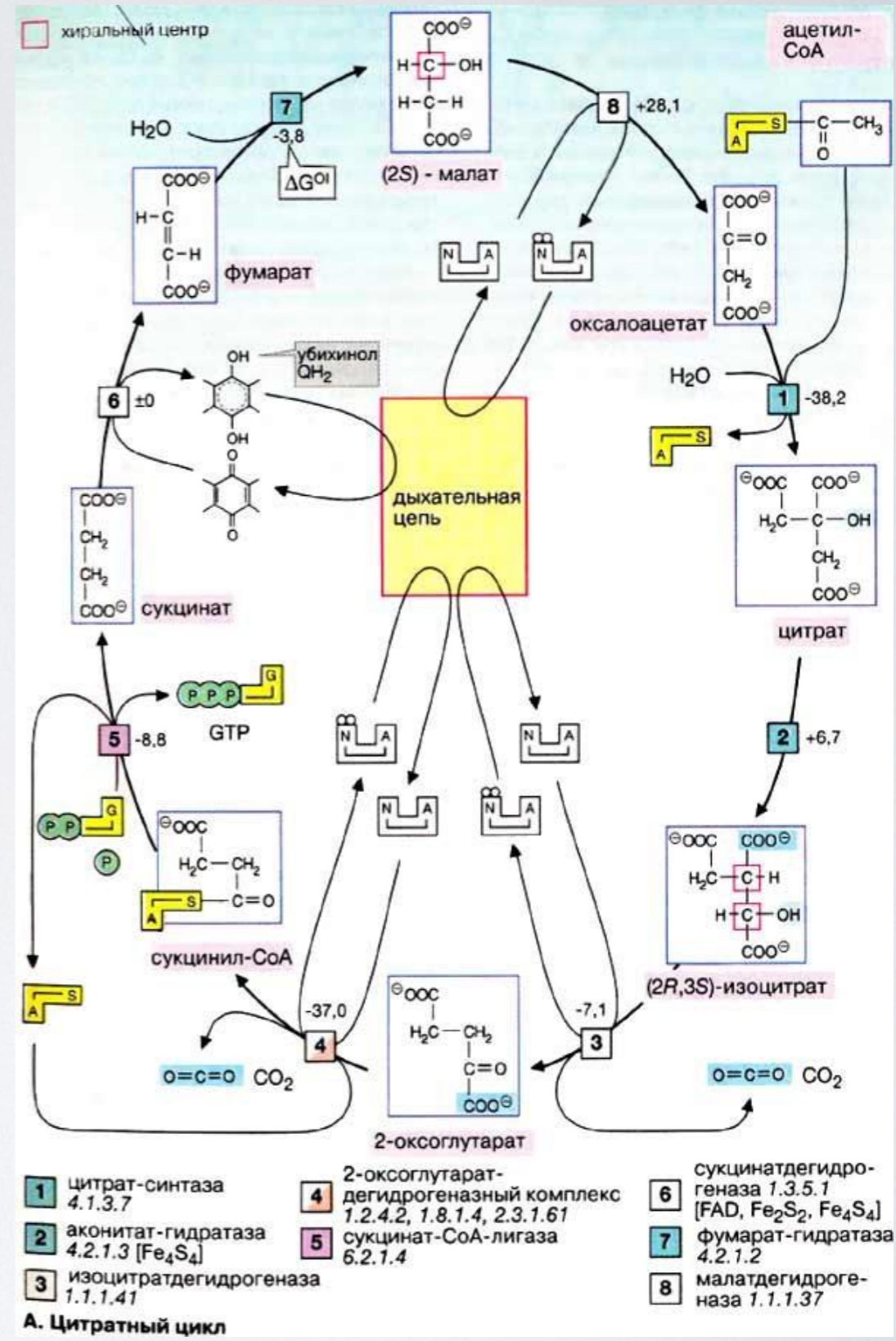


Рис. 6. Энергообеспечение в окислительном мышечном волокне



**Цикл лимонной кислоты или цикл Кребса – широко представленный в организмах животных, растений и микробов путь окислительных превращений ди- и трикарбоновых кислот, образующихся в качестве промежуточных продуктов при распаде и синтезе белков, жиров и углеводов.**



- |  |  |   |
|--|--|---|
| <b>1</b> цитрат-синтаза<br>4.1.3.7                                       | <b>4</b> 2-оксоглутарат-дегидрогеназный комплекс<br>1.2.4.2, 1.8.1.4, 2.3.1.61 | <b>6</b> сукцинатдегидрогеназа 1.3.5.1<br>[FAD, Fe <sub>2</sub> S <sub>2</sub> , Fe <sub>4</sub> S <sub>4</sub> ] |
| <b>2</b> аконитат-гидратаза<br>4.2.1.3 [Fe <sub>4</sub> S <sub>4</sub> ] | <b>5</b> сукцинат-КоА-лигаза<br>6.2.1.4  | <b>7</b> фумарат-гидратаза<br>4.2.1.2   |
| <b>3</b> изоцитратдегидрогеназа<br>1.1.1.41                              |  | <b>8</b> малатдегидрогеназа 1.1.1.37  |
- А. Цитратный цикл**

## Принцип единства общей и специальной физической подготовки

Этот принцип рожден в древние времена и основан на эмпирическом опыте. Часто спортсмены, имевшие узкоспециализированную подготовку, проигрывали тем, кто имел широкий спектр средств и методов подготовки. В настоящее время, с помощью модели футболиста, можно теоретически обосновать этот принцип.

Для роста физических возможностей футболистов необходимо строить тренировочный процесс не по законам футбола(правила игры), а на основе адаптационных процессов развития миофибрилл и митохондрий в мышечных волокнах.

Для гиперплазии миофибрилл в ОМВ необходимо выполнять статодинамические упражнения. Эти упражнения не имеют ничего общего с действиями футболистов на поле, но это единственный способ гиперплазировать миофибриллы в ОМВ.

Гиперплазии митохондрий в ОМВ практически не происходит так как они уже насыщены митохондриями до предела. Однако при сочетании силовых упражнений для гиперплазии миофибрилл с аэробными упражнениями

происходит образование митохондрий вокруг новых миофибрилл.

Гиперплазия миофибрилл ГМВ возникает при накоплении в ГМВ свободного креатина, ионов водорода и анаболических гормонов. Эти изменения возникают в игре в футбол, но наиболее эффективными (максимальное накопление гормонов)являются неспецифические упражнения - спринт, прыжки-многоскоки (10-15 отталкиваний), приседания со штангой 70процентов от максимума до отказа.

Гиперплазия митохондрий в ГМВ происходит в случае их рекрутирования и без существенного закисления. Следовательно, специальные технико-тактические упражнения должны выполняться до легкого утомления.

Принцип единства общей и специальной физической

Когда структурно мышцы изменяются, <sup>подготовки</sup> изменяется и их функции. Например, сила мышцы выросла,

а программа управления мышцами осталась той же, старой! Поэтому необходимо создать новые

программы, соответствующие новому состоянию мышц и новым двигательным условиям, которые могут выполнять «обновленные» мышцы.

Принцип проявления максимальных физических

Если человек постоянно работает на <sup>качестве</sup> максимуме своих возможностей на тренировке, это означает, что в это время он работает в долг, и если в паузах отдыха он не будет успевать восстанавливаться, то будет сильно закислять мышца и кровь. В результате мышечные волокна будут повреждаться, сила сокращения мышц будет падать, эффективность технических действий

снижаться. Следовательно, проявлять этот принцип надо в соответствии с законами адаптации.

Принцип экономии  
гормонов

Интенсивные тренировки требуют активации желез внутренней секреции.

Если не давать им восстанавливаться, то начнет формироваться общий адаптационный синдром Ганса Селье.

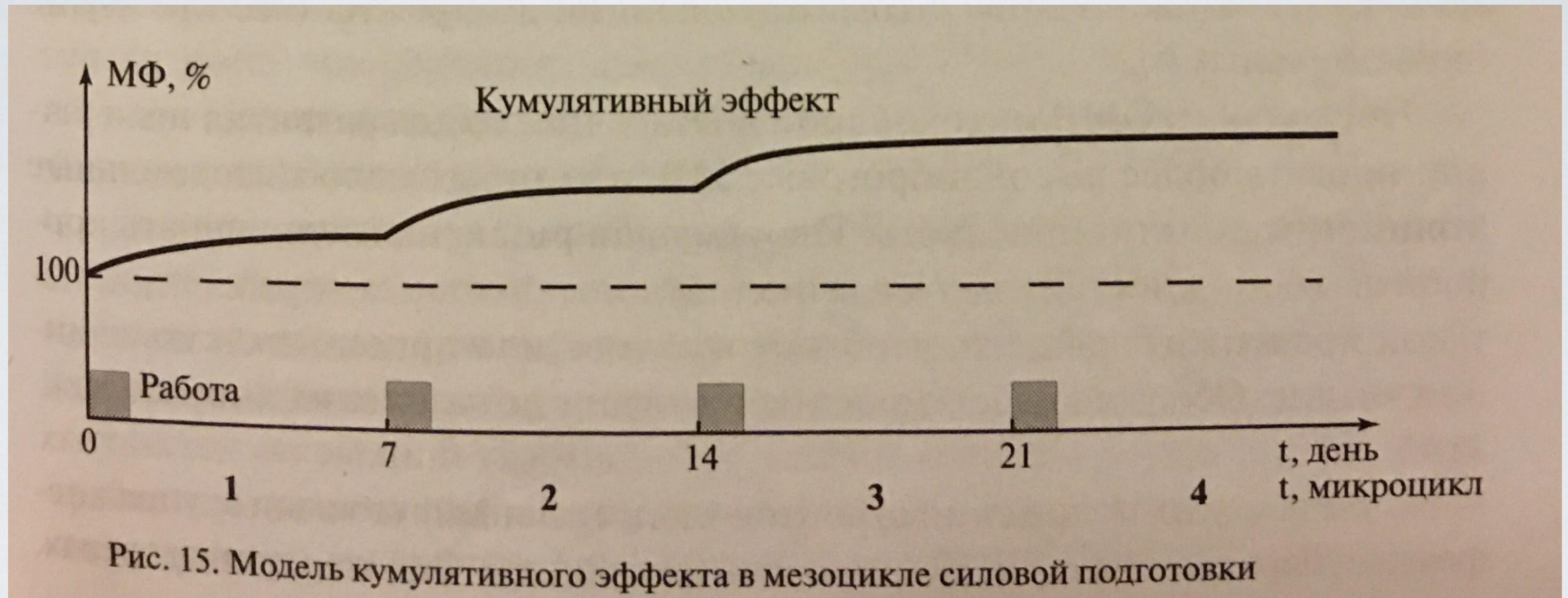
В крови при этом не хватает анаболических гормонов, поэтому процессы синтеза торопятся - обнаруживаются явления перетренировки.

Для экономии гормонов необходимо ограничить объем интенсивных упражнений и как минимум раз в месяц проводить разгрузочные микроциклы. Разгрузочный микроцикл по содержанию средств и методов не отличается

от развивающего, но объем интенсивных упражнений снижается в 3-5 раз.

## Принцип непрерывности процесса физической подготовки

Этот принцип вытекает из явления суперкомпенсации и означает, что непрерывность физического развития происходит в случае выполнения повторной нагрузки в момент суперкомпенсации.



**В литературе довольно скудно представлены данные о морфологической суперкомпенсации после тренировочных нагрузок. Поэтому попробую восполнить этот пробел и предоставить эти данные в виде следующей таблицы:**

	<b>Фаза суперкомпенсации</b>	<b>Допустимое кол-во тренировок в неделю на I тип МВ</b>	<b>Степень закисления мышц во время подхода</b>	<b>Время отдыха между подходами</b>	<b>Время отдыха между упр.(кругами)</b>	<b>% от ПМ</b>
<b>Гликоген</b>	<b>2-3дня</b>	<b>2(но учитывать, что МВ могут быть не восстановлены)</b>	<b>средняя и сильная</b>	<b>непрерывно-интервально; или 30-60сек сек</b>	<b>3-5 мин активно</b>	<b>30-70</b>
<b>Митохондрии</b>	<b>I день</b>	<b>от 2-3 до 7(14)</b>	<b>слабая</b>	<b>непрерывно или интервально</b>	<b>минимум; непрерывно</b>	<b>10-15(60-80% от Максимальной ЧСС)</b>
<b>Миофибриллы ОМВ</b>	<b>3-5 дней</b>	<b>1-2</b>	<b>средняя и сильная</b>	<b>30-60сек</b>	<b>3-5 мин активно</b>	<b>30-50</b>
<b>Миофибриллы ПМВ</b>	<b>5-10 дней</b>	<b>1</b>	<b>Средняя</b>	<b>60-90</b>	<b>3-5мин активно</b>	<b>50-65</b>
<b>Миофибриллы ГМВ</b>	<b>7-15 дней</b>	<b>1</b>	<b>слабая и средняя</b>	<b>60-90</b>	<b>3-5 мин активно</b>	<b>70-90</b>

Состояние  
здоровья

Клиент

Кол-во ПТ  
в неделю

Цель - уменьшить %  
жира+ набрать 2 кг  
мышечной массы

Сроки за которые  
нужно добиться цели

Длительность микроцикла - должна выбираться исходя из кумулятивного эффекта длительной адаптации, развития необходимого физического качества, а также времени утраты этих качеств(см. Таблицу)

Длительность мезоцикла  
зависит от педагогической  
цели + общего  
кумулятивного эффекта  
развития выбранных  
физических качеств,  
которые должны постоянно  
контролироваться тренером  
и, при необходимости,  
длительность может  
корректироваться.

недельный микроцикл на  
аэробную выносливость

недельный микроцикл на  
силовую выносливость

недельный микроцикл на  
силовую выносливость

Подготовительный мезоцикл

недельный микроцикл на  
аэробную выносливость

недельный микроцикл на  
силовую выносливость

недельный микроцикл на  
массу

Развивающий мезоцикл

недельный микроцикл на  
аэробную выносливость

недельный микроцикл на  
силовую выносливость

недельный микроцикл на  
массу

Итоговый мезоцикл

Макроцикл на набор массы(2кг) и сжигания жира





	<b>упражнение</b> <b>ПЛЕЧИ</b>			
1				
2	кардио 5 минут			
3	Подъем гантелей стоя перед собой / сидя 5*10		10	
4	Подъем гантелей через стороны (пирамида- от меньшего к большему) 1*12; 2-5*10		12	
5	Подъем гантелей перед собой + Разведение рук с гантелями в наклоне сидя 4*12		12	
6	Жим Арнольда 1*15; 2*12; 3*10; 4*8		15	
	Разведение гантелей через стороны с постепенным подъемом корпуса ( в каждом зафиксированном положении минимум по 5 повторений)			
8	Скручивания в висе + Скручивания с весом на наклонной скамье+ Свечка со статичным удержанием (3*20) + Книжка (3*25)			
9	Подъем ног до перекладины 3*15		15	





Без названия

cs610229.vk.me

	<b>упражнение</b>	
	<b>НОГИ</b>	
1	кардио 5 минут	
2	Гипперэкстензия+ подъем ног 3*15	
3	Приседания с паузой внизу 5*5 (рабочик с максимальным возм весом) пауза 2 сек	
4	сгибание ног сидя 4*12	
5	Жим ногами с широкой постановкой ног 4*15	
5	Разведение ног сидя наклон корпуса + отведение ноги в тренажере 4*20	
7	мертвая тяга 4*12	
3	<b>ПРЕСС</b>	
9	Подъем ног в висе (достать до перекладины) 3*20	
0	Скручивания лежа на полу с весом 4*15-20	





	упражнение /ЗАДНИЕ ДЕЛЬТЫ	СПИНА	вес	повтор	вес
1	кардио 5 минут				
2	Подтягивание в гравитроне широким хватом 3*12			12	
3	Подтягивание в гравитроне узким хватом 3*12			12	
4	Тяга штанги к поясу в наклоне 1*12; 2,3,4 *10-8			12	
5	Верхняя тяга за голову 4*10			10	
6	Тяга к поясу в тренажере 4*10			10	
7	Разведение рук с гантелями через стороны в наклоне 4*12			12	
8	Тяга горизонтального блока 4*12-15			15	
9	Разведение рук в наклоне лежа на скамье лицом вниз 3/4*15			15	
10	Подъем ног в висе 3*15,20,25				
11	Скручивания сидя (книжка) 3*15,20,25				



упражнение СПИНА	вес	повторы	вес	повторы	вес	повторы	вес	повторы	вес	повторы	вес	повторы
кардио 5 минут												
Пул- овер в кросс овере 4x15-20 + Тяга в хаммере вертикальная 4x8		15-20/8		15-20/8		15-20/8		15-20/8				
Пирамида. Тяга гантелей к поясу 3 веса. 2x10		10		10		10		10				
Вертикальная тяга широким хватом 4x10		10		10		10		10				
Пирамида. Тяга к поясу в наклоне.		12		10		8		6				
Становая тяга 3x8		8		8		8						
ПРЕСС : СКРУЧИВАНИЯ 100 РАЗ	СТО РАЗ!											



#### Понедельник

1. Ходьба на беговой дорожке 5 мин ,обычным шагом, наклон беговой - 3
2. Скакалка 1 мин + подъем и опускание на носки стоя на ровном полу с гантелями в руках - 4 подхода по 30 раз
3. Разводка гантелей лежа на горизонтальной скамье - 4 подхода по 15 раз
4. Жим гантелей лежа - 4 подхода по 12 раз
5. Тяга блина или штанги к подбородку - 4 подхода по 15-20 раз
6. Отведение рук с гантелями в сторону - 4 подхода по 20-30 раз
7. Подъемы на носки стоя на ровном полу с гантелями в руках с 2-3 сек задержкой в верхнем положении - 4 подхода по 20 раз

#### Среда

1. Ходьба на беговой дорожке 5 мин , обычным шагом, наклон беговой - 3
2. Скакалка 1 мин + подъем и опускание на носки стоя на ровном полу с гантелями в руках - 4 подхода по 30 раз
3. Подтягивания на гравитроне - 4 подхода по 15-20 раз
4. Пуловер в блочном тренажере стоя, в наклоне - 4 подхода по 15-20 раз
5. Тяга гантели в наклоне, с упором (на широчайшие) - 4 подхода по 15-20 раз
6. Подъемы гантелей на бицепс( поочередное или одновременно - как удобно) - 4 подхода по 15-20 раз
7. Подъемы на носки стоя на ровном полу с гантелями в руках с 2-3 сек задержкой в верхнем положении - 4 подхода по 20 раз

#### Пятница

1. Ходьба на беговой дорожке 5 мин , обычным шагом, наклон беговой - 3
2. Скакалка 1 мин + подъем и опускание на носки стоя на ровном полу с гантелями в руках - 4 подхода по 30 раз
3. Разгибания голени в тренажере - 4 подхода по 20 раз
4. Сгибание голени в тренажере - 4 подхода по 15 раз
5. Жим ногами под 45 градусов - 4 подхода по 15-20 раз
6. Сидя на скамье сгибание-разгибание запястья ,со штангой , узким хватом на - 4 подхода по 20-30 раз
7. Висы на турнике до разжимания пальцев - 4 подхода по максимально возможному времени с 1 мин отдыха между подходами