

# ДОКЛАД

На тему:

*„Биохимический  
процесс при занятиях  
по большому  
теннису”*

Докладчик: Ражев Д.С  
Преподаватель: Тамбовцева Р.В

Группа: 56

**БОЛЬШОЙ ТЕННИС:** влияние тенниса на организм человека, польза для здоровья.



Большой теннис уже несколько десятилетий является одним из самых популярных видов спорта. Теннисом занимаются миллионы людей во всем мире, он подходит для взрослых и детей, профессионалов и любителей. Многие люди, ведущие здоровый образ жизни, отдают предпочтение именно этому виду спорта, так как он оказывает положительное влияние не только на физическое здоровье, но и на психологическое, даря человеку массу положительных эмоций. Большой теннис развивает не только тело, но и помогает личностному росту, воспитывая характер и

## **Польза большого тенниса**

**Большой теннис благоприятно влияет на работу сердечнососудистой системы. Развивает дыхательную систему, что повышает поступление кислорода ко всем органам и системам организма.**

**Большой теннис, как и другие виды физической активности, помогает укрепить иммунитет, закаливает организм, делает его более выносливым, улучшает общее состояние здоровья.**

**Этот вид спорта помогает справиться с физическим и психологическим напряжением, оказывает положительное влияние на нервную систему, помогает справиться со стрессами и депрессиями.**

**Во время занятий большим теннисом задействованы практически все группы мышц. Это позволяет формировать красивую гармонично развитую фигуру, не прибегая к различным упражнениям и занятиям на нескольких тренажерах для проработки разных групп мышц.**

**Регулярное занятие большим теннисом помогает решить проблему лишнего веса. Этот вид спорта дисциплинирует и повышает скорость**



## **Польза большого тенниса для детей:**



*Как уже было сказано выше, при занятиях теннисом работают практически все группы мышц, что помогает гармоничному физическому развитию ребенка.*

*Большой теннис благоприятно воздействует почти на все внутренние органы и системы детского организма, способствует укреплению иммунитета.*

*Улучшает координацию движений, тренирует вестибулярный аппарат.*

*Регулярные занятия теннисом хорошо влияют и на умственную деятельность ребенка, ведь большой теннис относится к интеллектуальным видам спорта, который развивает умение логически, а также нестандартно мыслить и быстро принимать решения.*

*Очень большое влияние теннис играет на психологическое развитие ребенка. Теннис дисциплинирует, развивает волевые качества, воспитывает умение работать в команде, и, в*

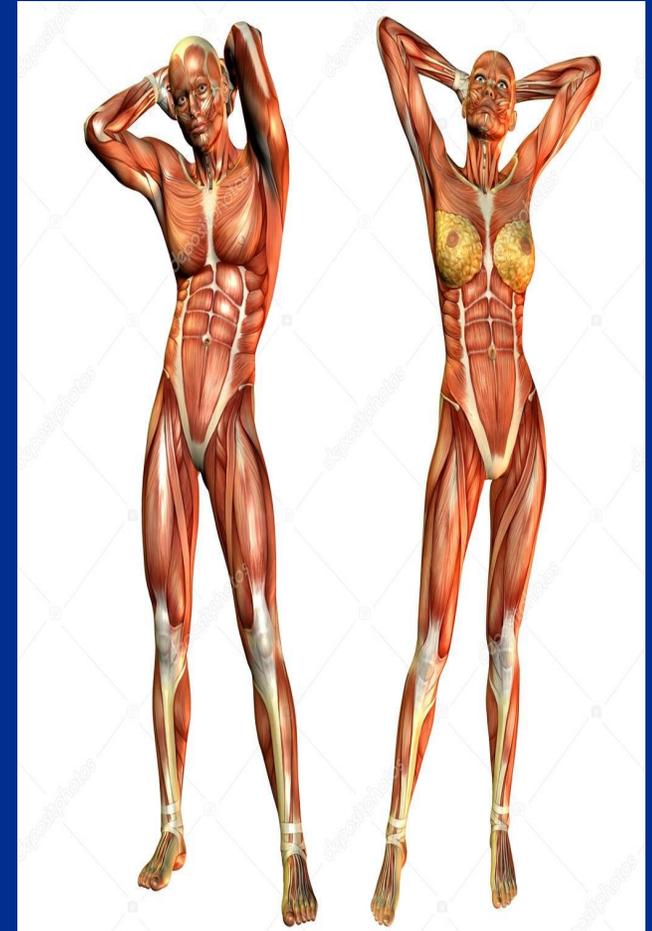
## **Биохимические изменения в мышцах при мышечной деятельности**

**В мышечных клетках постоянно прослеживается конкуренция за источники энергии между процессами, связанными с физической работой и биосинтетическими процессами. При интенсивной работе эту конкуренцию выигрывает мышечное сокращение. В результате в мышцах происходит истощение одних веществ и накопление других:**

**Снижается содержание: Увеличивается содержание:**

- 1. Гликогена**
  - 1. Молочной и пировиноградной кислот**
  - 2. Глюкозы**
  - 2. АДФ и нефосфорилированного креатина**
  - 3. Резервных жиров и белков**
  - 3. Мочевины и мочевой кислоты**
  - 4. АТФ и КФ**
  - 4. Недоокисленных продуктов всех видов обмена**
- Угнетается биосинтез белка и его расход преобладает над обновлением. Особенно это заметно при длительных силовых упражнениях большой интенсивности. Из-за недостатка АТФ затрудняется синтез ацетилхолина (в синапсах), что отрицательно сказывается на передаче нервного возбуждения мышце.**

**Биохимические изменения в мышцах во многом определяются мощностью работы.**



**1. При работе максимальной мощности(бег на 100, 200 м): O<sub>2</sub>-долг – 94-96%; использование кислорода – 4-6% от O<sub>2</sub>-запроса (остальное количество кислорода усваивается после финиша); основной процесс окисления – анаэробный. Уменьшается концентрация АТФ и КФ, увеличивается – АДФ и нефосфорилированного креатина. Восстановление использованной энергии – анаэробным путем (за счет КФ и гликолиза) (4.6, 4.7, 4.8). Повышается концентрация молочной кислоты, снижается – глюкозы и, частично, гликогена. Угнетается биосинтез белков, накапливаются продукты расщепления белков (полипептиды, аминокислоты, аммиак). При выполнении более кратковременной работы (прыжки, гимнастические упражнения, штанга и др.) ресинтез АТФ осуществляется в основном креатинфосфатным путем (поэтому уровень молочной кислоты не повышается).**

**2. При работе субмаксимальной мощности(бег на 400, 800 м и т.п.): O<sub>2</sub>-долг – 92-51%, использование кислорода – 8-49% от O<sub>2</sub>-запроса (остальное количество усваивается после финиша); основной процесс окисления – анаэробный (вначале за счет КФ, позже – гликолиза) (4.6, 4.7, 4.8). Повышается концентрация молочной кислоты, продуктов обмена белков, снижается уровень глюкозы и гликогена.**

**При выполнении более длительной работы (бег на 1500 м) восстановление энергии осуществляется подключением аэробных процессов (□ на 50%). При этом активируются ферменты окислительного фосфорилирования, и увеличивается содержание промежуточных соединений (цикла Кребса) и конечных продуктов полного окисления углеводов. При работе субмаксимальной ( и максимальной) мощности возможно разобщение процессов дыхания и фосфорилирования (из-за набухания митохондрий вследствие распада фосфолипидов митохондриальных мембран).**

## Биоэнергетика мышечной работы

### Источники энергии, обеспечивающие мышечную работу

Главным источником энергии, обеспечивающим мышечную работу (сокращение и расслабление миофибрилл) является аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) (3.1). Высвобождение энергии из АТФ происходит в результате ее ферментативного гидролиза под действием АТФ-азной активности миозина (3.1). При этом концентрация АТФ в мышцах уменьшается, а концентрация АДФ – увеличивается. Высвободившаяся энергия преобразуется в механическую энергию мышечного сокращения.

В норме в мышцах содержится относительно постоянное количество АТФ – в пределах 5 мМ на кг сырого веса мышцы (0,25%). Увеличения (выше 5 мМ) и снижения (ниже 2 мМ) обычно не происходит. В первом случае это привело бы к блокированию АТФ-азной активности миозина и, как следствие, к препятствию образования спаек между актиновыми и миозиновыми нитями в миофибриллах, а, следовательно, к утративанию сократительной способности мышцы. Во втором случае – это привело бы к блокированию «кальциевого насоса» и, как следствие, могло бы явиться причиной полного расщепления АТФ и привести к ригору (состоянию стойкого не проходящего сокращения).

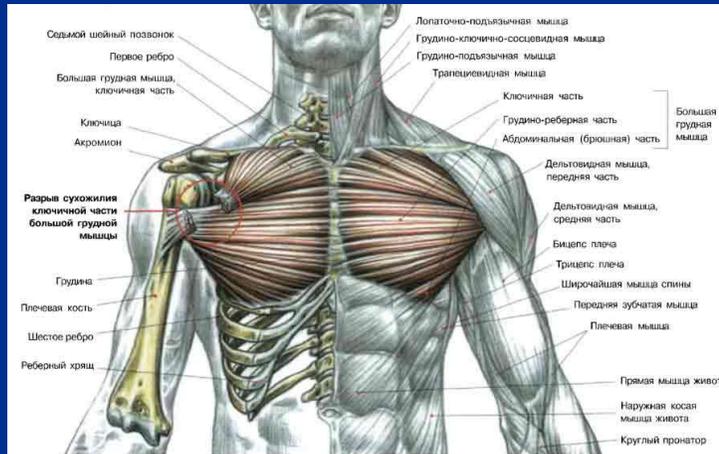
Запасов АТФ в мышцах обычно хватает на 3-4 одиночных сокращения максимальной силы. Методом микробиопсии мышц установлено:

• снижение уровня АТФ в мышцах на 55 % приводит к существенному уменьшению силы сокращения;

• при снижении концентрации АТФ на 70 % - мышца отвечает на двигательный импульс слабым и медленным сокращением;

• при снижении концентрации АТФ на 75-80 % - наступает контрактура (ооченение) мышц.

Однако работа мышц может продолжаться часами. Следовательно, уже в процессе работы происходит восстановление (ресинтез) запасов АТФ. Причем ресинтез АТФ из продуктов его распада (и других промежуточных макроэргических соединений) происходит с такой же скоростью, с какой расщепляется АТФ (3.1).



## **Реакции ресинтеза (восстановления) атф**

**Ресинтез АТФ в мышечных клетках (волокнах) происходит в результате ферментативных реакций перефосфорилирования – переноса фосфатной группы на АДФ (аденозинфосфорную кислоту) от промежуточных макроэргических соединений (3.1).**

**Установлено, что реакции ресинтеза АТФ в работающей мышце могут происходить двумя путями:**

- 1.Аэробно(например, в обычных условиях либо при длительной работе умеренной мощности, когда доставка кислорода к работающим мышцам достаточна).**
- 2.Анаэробно(например, при кратковременной работе высокой интенсивности, когда доставка кислорода к работающим мышцам затруднена).**

**Для количественной оценки аэробных и анаэробных реакций ресинтеза АТФ используются следующие критерии: критерий мощности;критерий емкости;критерий эффективности(3.2).**

**Аэробные и анаэробные процессы преобразования энергии заметно различаются по мощности, емкости и эффективности. По этим параметрам анаэробные процессы имеют преимущество при выполнении кратковременных упражнений высокой интенсивности, а аэробные – при длительной работе умеренной интенсивности.**

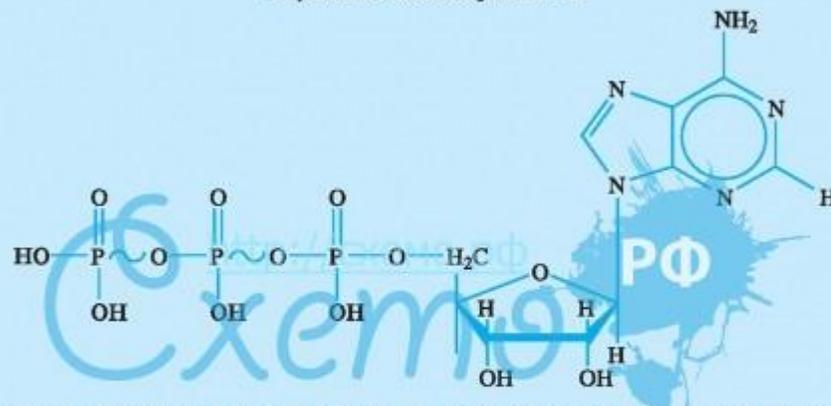
**Важнейшими реакциями ресинтеза АТФ в скелетных мышцах человека являются:**

- 1.Креатинфосфокиназная или фосфогенная реакция – алактатная (не образуется молочная кислота).**
- 2.Миокиназная или аденилаткиназная реакция – алактатная.**
- 3.Гликолитического фосфорилирования или гликолиза – лактатная (образуется молочная кислота).**
- 4.Дыхательного фосфорилирования.**

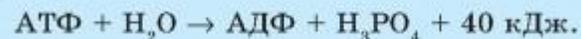
**Первые три реакции относятся к анаэробным реакциям ресинтеза АТФ, последняя – к аэробным.**

**АТФ** (аденозинтрифосфорная кислота) — это нуклеотид, содержащий помимо азотистого основания аденина и остатка рибозы три остатка фосфорной кислоты. Связи между двумя последними фосфорными остатками являются макроэргическими.

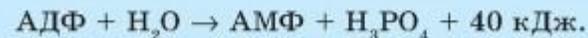
#### Строение молекулы АТФ



При потребности в энергии макроэргическая связь АТФ расщепляется, образуются аденозиндифосфорная кислота (АДФ), фосфорный остаток и выделяется энергия:



АДФ также может расщепляться с образованием АМФ (аденозинмонофосфорной кислоты) и остатка фосфорной кислоты:



В процессе энергетического обмена и фотосинтеза АДФ присоединяет фосфорный остаток и превращается в АТФ. Реакция восстановления АТФ называется фосфорилированием. АТФ является универсальным источником энергии для всех процессов жизнедеятельности живых организмов.

## Пути ресинтеза АТФ

### **1. Креатинфосфокиназный путь**

(АДФ + креатинфосфат = АТФ + креатин)

### **2. Гликолитический путь (анаэробный ресинтез)**

(АДФ + гликоген = АТФ + молочная кислота)

### **3. Окислительное фосфорилирование (аэробный ресинтез)**

(АДФ + липиды = АТФ + мочевины)

- ▶ **Дыхание** – это процесс, при котором окисление органических веществ ведет к выделению химической реакции.
- ▶ Процесс поглощения кислорода из окружающей среды и выделения углекислого газа называют **газообменом**.



## **Биохимические изменения в других органах и тканях**

**В процессе выполнения физических упражнений, биохимические изменения происходят не только в мышцах. Они в равной степени наблюдаются во всех органах и тканях организма.**

**В головном мозгу.**

**Энергообеспечение клеток головного мозга осуществляется благодаря аэробному окислению (дыхательному фосфорилированию) глюкозы. Поэтому возбуждение нервных клеток, связанное с мышечной работой, сопровождается резким увеличением потребления глюкозы (до 70%) и кислорода из крови. Активизируется дыхательное фосфорилирование (скорость ресинтеза АТФ) и концентрация АТФ в клетках практически не изменяется. Также практически не меняется концентрация гликогена и фосфолипидов.**

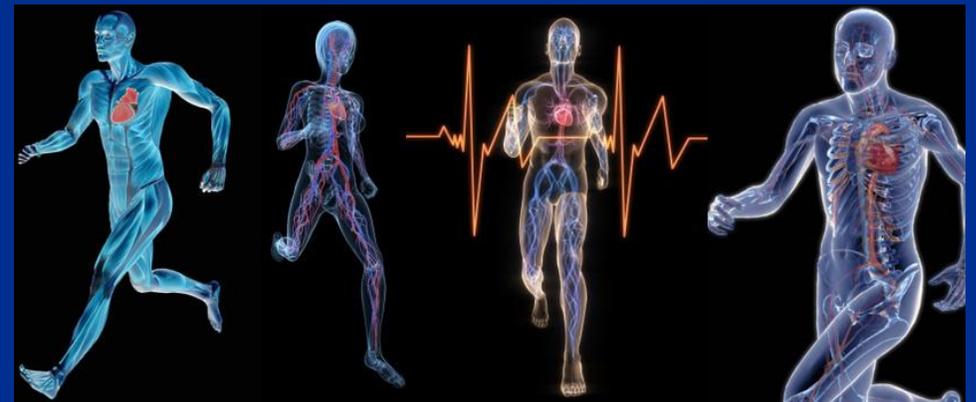
**Однако, при длительной и интенсивной работе, может наблюдаться некоторое снижение АТФ, КФ и гликогена; усиливается распад белков и накопление в клетках головного мозга аммиака и  $\gamma$ -аминомасляной кислоты (из глутаминовой кислоты).**

**Накопление в нервных клетках  $\gamma$ -аминомасляной кислоты может являться одной из причин, вызывающих «охранительное торможение» и развитие чувства усталости.**

**В сердце (миокарде).**

**Энергообеспечение клеток сердца осуществляется благодаря аэробному окислению (дыхательному фосфорилированию). При мышечной работе происходит усиление и учащение сердечных сокращений. Усиливается потребление миокардом кислорода, глюкозы, жирных кислот и молочной кислоты из крови. Активизируется дыхательное фосфорилирование, что обеспечивает относительно постоянную концентрацию АТФ в клетках миокарда. Запасы гликогена практически не расходуются.**

**Однако при длительной, интенсивной многочасовой работе наблюдается некоторое уменьшение концентрации гликогена в сердечной мышце.**



### **В печени.**

**Во время мышечной работы усиливается расщепление гликогена до глюкозы, поступающей в кровь (мобилизация углеводов).**

**При кратковременной работе максимальной интенсивности этот процесс выражен слабо. При длительной работе – наблюдается значительное уменьшение гликогена в печени. Это приводит к снижению расщепления оставшегося в клетках печени гликогена до глюкозы, содержание которой в крови снижается. Последнее отражается на снабжении глюкозой работающих мышц, сердца и головного мозга (как следствие – является одной из причин, побуждающих спортсмена потреблять сахар и глюкозу на дистанции).**

**Одновременно возрастает образование мочевины (из аммиака); накопление жира (ожирение печени), которое препятствует накоплению гликогена. Ожирение печени можно предупредить, включая в диету спортсмена липотропные вещества (холин, метионин и др.).**



## ***В крови.***

***Биохимические изменения в крови являются следствием биохимических процессов, протекающих в работающих мышцах, в клетках органов и тканей. Так, концентрация***

***глюкозы в крови зависит от мощности работы и эмоционального состояния спортсмена, так и от соотношения скорости превращения гликогена печени в глюкозу и скорости окисления глюкозы в работающих мышцах. Если скорость окисления глюкозы выше скорости распада гликогена до глюкозы – содержание глюкозы в крови снижается. Если скорость окисления глюкозы ниже скорости распада гликогена до глюкозы – содержание глюкозы в крови повышается. Если скорости этих реакций одинаковы – содержание глюкозы в крови остается на прежнем уровне.***

***Содержание молочной кислоты в крови зависит от интенсивности гликолиза в мышцах, и чем продолжительнее работа, тем ниже ее уровень в крови (4.10).***

***С увеличением продолжительности работы возрастает использование щелочных резервов крови, снижается концентрация фосфатидов, увеличивается содержание кетоновых тел, аммиака, мочевины, мочевой кислоты, белка и свободных аминокислот, поступающих из работающих мышц, органов организма.***



# **Самые распространённые травмы в теннисе.**

**1) Из-за быстрых передвижений по корту, игроки стремящиеся догнать мяч, часто подвергаются риску разрыва пяточного сухожилия. Такая травма происходит по причине резкого сокращения икроножной мышцы, которая дёргает сухожилие настолько, что вызывает частичное повреждение или даже разрыв.**

**"Теннисный" локоть.**



**Теннисный локоть – это хроническое заболевание, которое развивается вследствие чрезмерных нагрузок на сухожилия и мышцы руки и предплечья и вызывает болезненные ощущения в области локтя. Данное заболевание, действительно, встречается у игроков в большой теннис и связано с большими нагрузками на сухожилия и мышцы, расположенные в области локтевого сустава, во время выполнения определенных ударов ракеткой по мячу.**



**Растяжение лодыжки (связок голеностопного сустава)**

**Многие из тех, кто добивался успехов в теннисе испытывали проблемы с этой травмой. Роджер Федерер, Энди Роддик, Энди Маррей все страдали от растяжения связок голеностопа во время матчей. Часто такая травма происходит в результате падения, внезапного поворота или резких движений. Если теннисист проводит многочасовой поединок, особенно на грунтовых, скользких кортах, риск получения этой травмы только увеличивается. Растяжение связок голеностопа отличается от других растяжений тем, что здесь повреждаются только связки, но никогда не происходит разрывов мышц. Оказание первой мед.помощи - повязка на голеностопа и пакетик со льдом. Также голеностоп должен быть приподнят, чтобы уменьшить отечность и боль.**

## **Стрессовый (усталостный) перелом.**



**19-летний британский игрок Эван Хойт получил похожее повреждение в области позвоночника. Такая травма особенно часто встречается среди молодых теннисистов. И вообще – это одна из самых распространенных спортивных травм. Стрессовый перелом представляет собой травму от перегрузки. Он возникает при перенапряжении мышц, которые не в состоянии более поглощать нагрузку на кости. В конечном итоге, чрезмерная нагрузка переходит на костную ткань, что сопровождается появлением трещин в кости, то есть стрессового перелома. Самым важным терапевтическим моментом является достаточный отдых.**

## **Травма вращательной манжеты плеча.**



**Есть много причин, по которым теннисист может ощущать боль в области плеча. Регулярные движения руки над головой, при игре в теннис сужают пространство между головкой плечевой кости и сводом плеча. Происходит сдавление мышц вращательной манжеты плеча, отчего возникают микротравмы и местное воспаление с отеком, болью, нарушением функций и ослаблением манжеты. К счастью, восстановление от такой травмы происходит достаточно быстро.**

**Да, теннис – дело нелёгкое. Остаётся только поражаться тому, как лучшие теннисисты мира выдерживают 5-часовые нагрузки-марафоны. А получив травму, восстанавливаются и вновь возвращаются на самый верх.**



**Открытый чемпионат Австралии проводится ежегодно в течение последних двух недель января в Мельбурне. Первый турнир состоялся в 1905 году (111 лет назад).**



**Открытый чемпионат Франции (Ролан Гаррос), проходит в течение двух недель в период с конца мая и в начале июня на стадионе Roland Garros в Париже. Основан турнир в 1891 г. (125 лет назад).**



**Широко известный турнир Уимблдон является старейшим теннисным турниром в мире. Впервые он был проведен в Лондоне в 1877 году (139 лет назад). Сегодня чемпионат проходит в течение двух недель в конце июня и начале июля в Лондоне. Призовой фонд турнира составляет £28,100,000 (2016).**



**Открытый чемпионат США проводится с 1881 года (135 лет назад) в Нью-Йорке. Проходит турнир ежегодно, стартуя с последнего понедельника августа, и длится в течение двух последующих недель сентября. Призовой фонд составляет \$ 42,253,400 (2015 г.). Возможное количество заработанных очков в одном турнире может составлять 2000.**



*Роджер Федерер. 34-летний швейцарец продолжает восхищать фанатов тенниса своей потрясающей игрой. Обладатель 17 титулов Большого Шлема, Федерер в последних двух сезонах уступал только Джоковичу. В течение 302 недель швейцарский теннисист удерживал звание лучшей ракетки мира, и явно не собирается останавливаться на достигнутом.*



*Новак Джокович. Спортивная карьера легендарного сербского теннисиста стартовала с четырех лет. С 2003 года спортсмен начал принимать участие во взрослых турнирах. Среди громких побед Джоковича – Australian Open в 2008, 2011 и 2015 годах, триумф на финале Уимблдона и Открытом чемпионате США. На счету великолепного серба 10 побед в турнирах серии Большого Шлема, и это еще не окончание его блестящей спортивной карьеры.*



***Российская теннисистка, экс-первая ракетка мира, одна из десяти женщин в истории, кто обладает так называемым «карьерным шлемом», одна из лидеров по рекламным заработкам среди спортсменов мира. Заслуженный мастер спорта России.***

