Биохимия мышечного сокращения.

1. Общая характеристика мышц. Строение мышечных клеток.

2. Строение миофибрилл.

3. Сокращение и расслабление мышцы.

Общая характеристика мышц. Строение мышечных клеток.

Учение о мышцах – это важнейший раздел биохимии, имеющий исключительное значение для спортивной биохимии.

Важнейшей особенностью функционирования мышц является то, что в процессе мышечного сокращения происходит непосредственное превращение химической энергии АТФ в механическую энергию сокращения мышц. Это явление не имеет аналогов в технике и присуще только живым организмам.

У животных и человека два основных типа мышц: **поперечнополосатые и гладкие**, причем поперечнополосатые мышцы делятся на два вида – *скелетные и сердечные*. Гладкие мышцы характерны для внутренних органов, кровеносных сосудов.

Поперечнополосатые мышцы состоят из тысяч мышечных клеток – волокон. Волокна объединены соединительно-тканными прослойками и такой же оболочкой – фасцией. Мышечные волокна – миоциты - представляют собой сильно вытянутые многоядерные клетки гигантских размеров от 0,1 до 10см длиной и толщиной около 0,1 – 0,2 мм.

Миоцит состоит из всех обязательных компонентов клетки. Особенностью мышечного волокна является то, что внутри эта клетка содержит большое количество сократительных элементов - **миофибрилл.**Как и другие клетки тела миоциты содержат ядро, причем, у клеток поперечнополосатых мышц ядер несколько, рибосомы, митохондрии, лизосомы, цитоплазматическую сеть.

**Цитоплазматическая сеть** называется в этих клетках **саркоплазматической сетью.**Она связана с помощью особых трубочек, называемых Т-трубочками, с клеточной мембранной – сарколеммой. Особо следует выделить в саркоплазматической сети пузырьки, называемые цистернами. Они содержат большое количество ионов кальция. С помощью специального фермента кальций накачивается в цистерны. Этот механизм называется кальциевым насосом и необходим для сокращения мышцы.

**Цитоплазма**или саркоплазма миоцитов содержит большое количество белков. Здесь немало активных ферментов, среди которых важнейшими являются **ферменты гликолиза**, **креатинкиназа.**Немалое значение имеет белок **миоглобин,**сохраняющий кислород в мышцах.

Кроме белков в цитоплазме мышечных клеток содержатся **фосфогены –**АТФ, АДФ, АМФ, а также **креатинфосфат,**необходимые для нормальногоснабжения мышцы энергией.

Основной углевод мышечной ткани – гликоген. Его концентрация достигает 3%. Свободная глюкоза в саркоплазме встречается в малых концентрациях. В тренируемых на выносливость мышцах накапливается **запасной жир**.

Снаружи сарколемма окружена нитями белка – коллагена. Мышечное волокно растягивается и возвращается в исходное состояние за счет упругих сил, возникающих в коллагеновой оболочке.

**Сократительные элементы** **(миофибриллы**).

Сократительные элементы – миофибриллы – занимают большую часть объема миоцитов. В нетренированных мышцах миофибриллы расположены, рассеяно, а тренированных они сгруппированы в пучки, называемые **полями Конгейма**.

Микроскопическое изучение строения миофибрилл показало, что они состоят из чередующихся светлых и темных участков или дисков. В мышечных клетках миофибриллы располагаются таким образом, что светлые и темные участки рядом расположенных миофибрилл совпадают, что создает видимую под микроскопом поперечную исчертанность всего мышечного волокна.

Использование электронного микроскопа с очень большим увеличением позволило расшифровать строение миофибрилл и установить причины наличия у них светлых и темных участков. Было обнаружено, что миофибриллы являются сложными структурами, построенными в свою очередь, из большого числа мышечных нитей дух типов – **толстых и тонких.**Толстые в два раза толще тонких, соответственно 15 и 7 нм.

Состоят миофибриллы из чередующихся пучков параллельно расположенных толстых и тонких нитей, которые концами заходят друг на друга.

Участок миофибриллы, состоящий из толстых нитей и находящимися между ними концов тонких нитей, обладает двойным лучепреломлением. Под микроскопом эти участки кажутся темными и получили название **анизотропных или темных дисков (А-диски).**

Тонкие участки состоят из тонких нитей и выглядят светлыми. Такие участки называются **изотропными или светлыми дисками (I-диски).**В середине пучка тонких нитей поперечно располагается тонкая пластинка из белка, которая фиксирует положение мышечных нитей в пространстве. Эта пластинка хорошо видна под микроскопом и названа **Z-пластинкой или Z-линией**.

Участок между соседними Z-линиями называется **саркомер.**Каждая миофибрилла состоит из тысяч саркомеров.

Изучение химического состава миофибрилл показало, что тонкие и толстые нити образованы белками.

Толстые нити состоят из белка **миозина.**Эти белки образуют двойную спираль с глобулярной головкой на конце. Миозиновые головки обладают АТФазной активностью, то есть способностью расщеплять АТФ. Второй участок миозина обеспечивает связь толстых нитей с тонкими.

Тонкие нити состоят из белков **актина, тропонина и тропомиозина.**

Основной белок в данном случае актин. Он обладает двумя важнейшими свойствами:

* образует фибриллярный актин, способный к быстрой полимеризации;
* актин способен соединяться с миозиновыми головками поперечными мостиками.

Другие белки тонких нитей помогают актину осуществлять его функции.

**Строение и механизм сокращения скелетных мышц.**



 [>](https://studfile.net/preview/2835447/page%3A2/)