

Дисциплина Анатомия и Физиология

Лекция № 4

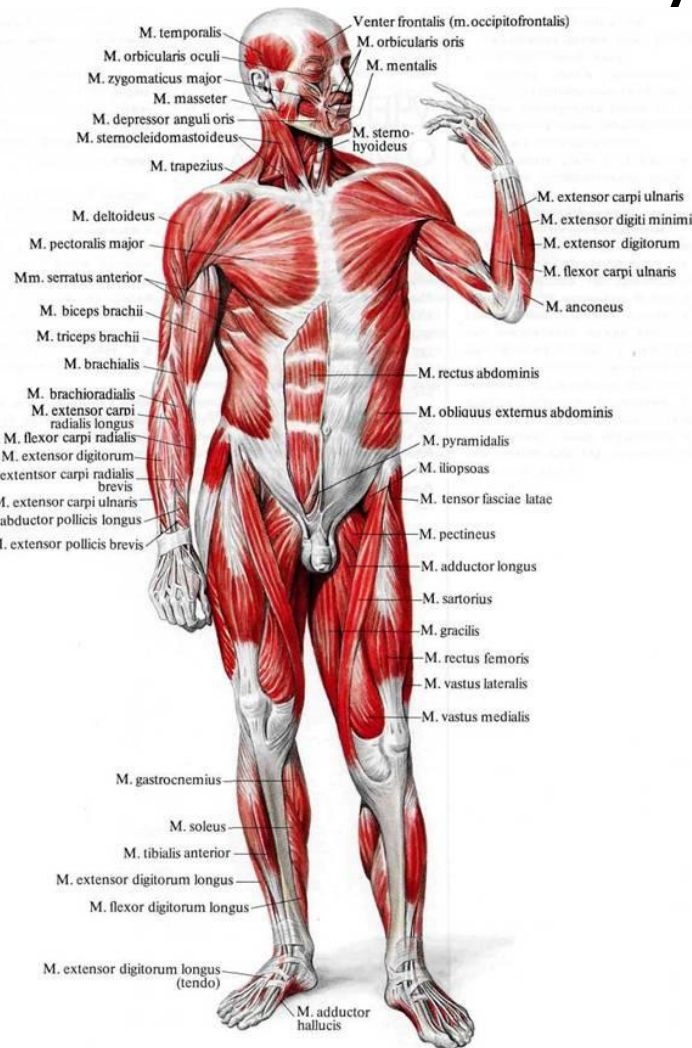
тема:

«Мышечная система часть 2»

Преподаватель:

к. фарм.н.
Жиляев С.А.

Москва - 2016



План лекции.

1. Возрастные особенности мышц
2. Изменение мышц под влиянием физической нагрузки
3. Утомление мышц и изменения в организме при мышечном утомлении
4. Роль спорта, здорового образа жизни, влияющие на функциональные качества работы мышц

Возрастные особенности мышц

Мышечная система в процессе онтогенеза претерпевает значительные структурные и функциональные изменения.



Возрастные особенности мышц

- Процесс формирования мышц заканчивается к 7-8 неделе пренатального развития.
- После рождения процесс формирования мышечной системы продолжается наиболее интенсивный рост мышечных волокон наблюдается до 7 лет и в пубертатный период.
- К 14 -16 годам микроструктура скелетной мышечной ткани практически полностью созревает, но утолщение мышечных волокон (совершенствование их сократительного аппарата) может продолжаться до 30 -35 лет.

Возрастные особенности мышц

Развитие мышц верхних конечностей опережает развитие мышц нижних конечностей.

У годовалого ребенка мышцы плечевого пояса и рук развиты значительно лучше, чем мышцы таза и ног.

Более крупные мышцы формируются всегда раньше мелких. Например, мышцы предплечья формируются раньше мелких мышц кисти. Особенно интенсивно мышцы рук развиваются в 6 - 7 лет.

Очень быстро общая масса мышц нарастает в период полового созревания: у мальчиков - в 13-14 лет а у девочек - в 11- 12 лет

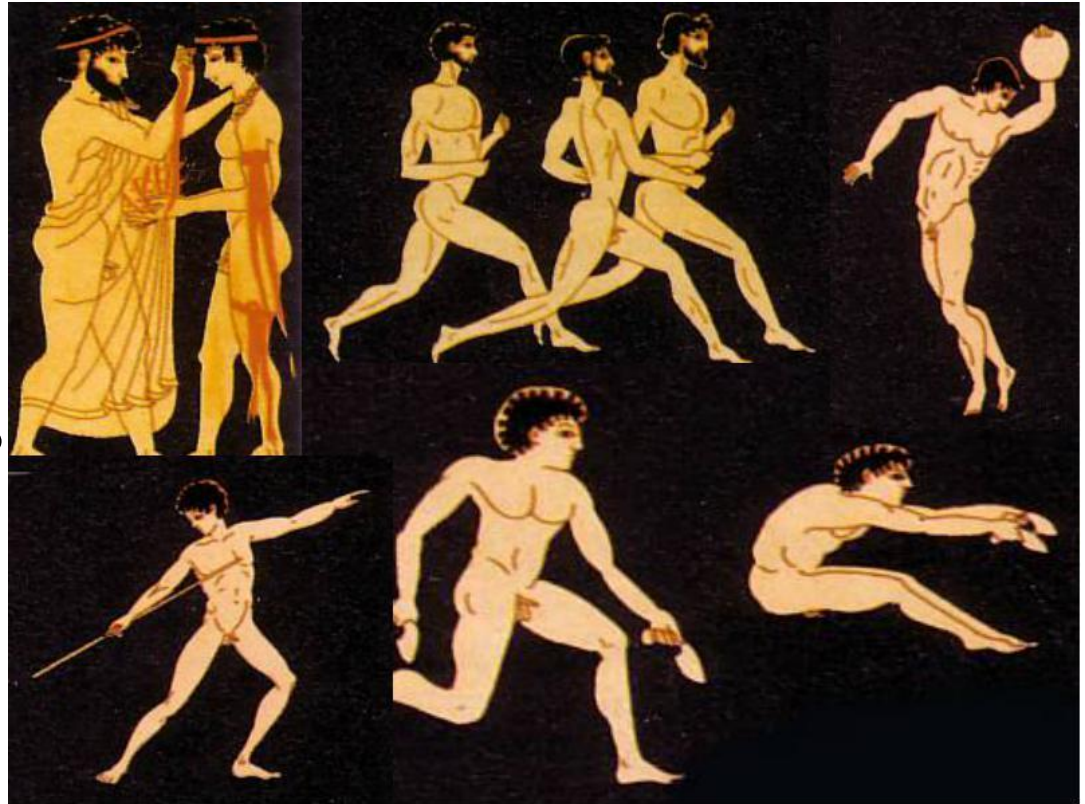
Возрастные особенности мышц

Возраст	Масса мышц, % к общей массе тела
0-10 дней	23,3
8 лет	27,2
12 лет	29,4
15 лет	32,6
18 лет	44,2

Возрастные особенности мышц

В процессе развития опорно-двигательного аппарата изменяются двигательные качества мышц:

- **быстрота,**
- **ловкость,**
- **сила,**
- **выносливость**



Возрастные особенности мышц

Быстрота (скорость) движений характеризуется числом движений, которое ребенок в состоянии произвести за единицу времени.

Она определяется тремя показателями:

- 1) скоростью одиночного движения,
- 2) временем двигательной реакции и
- 3) частотой движений.

Возрастные особенности мышц

Скорость одиночного движения значительно возрастает у детей с 4 -5 лет и к 13-15 годам достигает уровня взрослого.

К этому же возрасту уровня взрослого достигает и **время простой двигательной реакции**, которое обусловлено скоростью физиологических процессов в нервно-мышечном аппарате.

Максимальная произвольная частота движений увеличивается с 7 до 13 лет, причем у мальчиков в 7 -10 лет она выше, чем у девочек, а с 13 - 14 лет частота движений девочек превышает этот показатель у мальчиков. Наконец, максимальная частота движений в заданном ритме также резко увеличивается в 7 - 9 лет. В целом, скорость движений максимально развивается к 16-17 годам.



Возрастные особенности мышц

До 13-14 лет завершается в основном развитие **ловкости**, которая связана со способностью детей и подростков осуществлять точные, координированные движения. Следовательно, ловкость связана:

- 1) с пространственной точностью движений,
- 2) с временной точностью движений,
- 3) с быстротой решения сложных двигательных задач.



Возрастные особенности мышц

Наиболее важен для развития ловкости дошкольный и младший школьный период. **Наибольший прирост точности движений** наблюдается с 4 - 5 до 7 - 8 лет. Интересно, что спортивная тренировка оказывает благотворное влияние на развитие ловкости и у 15 - 16 летних спортсменов точность движений в два раза выше, чем у нетренированных подростков того же возраста. Таким образом, до 6 - 7 лет дети не в состоянии совершать тонкие точные движения в предельно короткое время. Затем постепенно развивается пространственная точность движений, а за ней и временная. Наконец, **в последнюю очередь совершенствуется способность быстро решать двигательные задачи** в различных

Возрастные особенности мышц

Наибольший прирост силы наблюдается в среднем и старшем школьном возрасте, особенно интенсивно сила увеличивается с 10 - 12 лет до 16 -17 лет. У девочек прирост силы активизируется несколько раньше, с 10 - 12 лет, а у мальчиков - с 13 - 14 лет. Тем не менее, мальчики по этому показателю во всех возрастных группах превосходят д



Возрастные особенности мышц

Позже других двигательных качеств развивается выносливость, характеризующаяся уровнем работоспособности организма.

Существуют возрастные, половые и индивидуальные отличия в выносливости. Выносливость детей до школьного возраста находится на низком уровне, особенно к статической работе. Интенсивный прирост выносливости к динамической работе наблюдается с 11 - 12 лет. Так, если принять объем динамической работы детей 7 лет за 100%, то у 10-летних он составит 150%, а у 14-15-летних - более 400%. Так же интенсивно с 11-12 лет у детей нарастает выносливость к статическим нагрузкам. В целом, к 17-19 годам выносливость составляет около 85% от уровня взрослого. Своего максимального уровня она достигает к 25 - 30 годам.



Изменение мышц под влиянием физической нагрузки

Изменения в строении мышц можно определить методом биопсии (взятия особым способом кусочков мышц) в процессе тренировки.

Нагрузки преимущественно статистического характера ведут к значительному увеличению объема и веса мышц. Увеличивается поверхность их прикрепления на костях, укорачивается мышечная часть и удлиняется сухожильная. Происходит перестройка в расположении мышечных волокон в сторону более перистого строения. Количество плотной соединительной ткани в мышцах между мышечными пунктами увеличивается, что создает дополнительную опору. Кроме того, соединительная ткань по своим физическим качествам значительно противостоит растягиванию, уменьшая мышечное напряжение. Усиливается трофический аппарат мышечного волокна: ядра, саркоплазма, митохондрии. Миофибриллы (сократительный аппарат) в мышечном волокне располагаются рыхло, длительное сокращение мышечных пучков затрудняет внутриорганный кровообращение, усиленно развивается капиллярная сеть, она становится узкопетливой, с неодинаковым просветом.



Изменение мышц под влиянием физической нагрузки

При нагрузках преимущественно динамического характера вес и объем мышц также увеличиваются, но в меньшей степени. Происходит удлинение мышечной части и укорочение сухожильной. Мышечные волокна располагаются более параллельно, по типу веретенообразных. Количество миофибрилл увеличивается, а саркоплазмы становится меньше.

Количество нервных волокон в мышцах, выполняющих преимущественно динамическую функцию, в 4-5 раз больше, чем в мышцах выполняющих преимущественно статистическую функцию. Двигательные бляшки вытягиваются вдоль волокна, контакт их с мышцей увеличивается, что обеспечивает лучшее поступление нервных импульсов в



Изменение мышц под влиянием физической нагрузки

При пониженной нагрузке мышцы дряблыми, уменьшаются в объеме, капилляры их суживаются, в результате чего мышечные волокна истощаются, двигательные бляшки становятся меньших размеров. Длительная гиподинамия приводит к значительному снижению силы мышц.



Изменение мышц под влиянием физической нагрузки

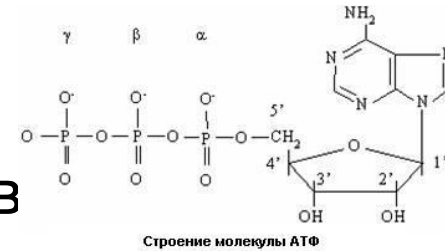
При умеренных нагрузках мышцы увеличиваются в объеме, в них улучшается кровоснабжение, открываются резервные капилляры. Под влиянием систематической тренировки происходит рабочая гипертрофия мышц, которая является результатом утолщения мышечных волокон (гипертрофии), а также увеличения их количества (гиперплазии). Утолщение мышечных волокон сопровождается увеличением в них ядер, миофибрилл. Увеличение числа мышечных волокон происходит тремя путями: посредством расщепления гипертрофированных волокон на два-три и более тонких, вырастания новых мышечных волокон из мышечных почек, а также формирования мышечных волокон из клеток сателлитов, которые превращаются в мышечные трубочки.



организме при мышечном утомлении

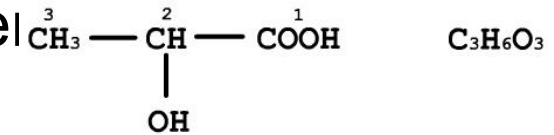
В прошлом веке, на основании опытов с изолированными мышцами, было предложено 3 теории мышечного утомления.

1. Теория Шиффа: утомление является следствием истощения энергетических запасов мышце.



2. Теория Пфлюгера: утомление обусловлено накоплением в мышце продуктов обмена.

Молочная кислота



3. Теория Ферворна: утомление объясняется недостатком кислорода в мышце.



организме при мышечном утомлении

Действительно эти факторы способствуют утомлению в экспериментах на изолированных мышцах. В них нарушается ресинтез АТФ, накапливается молочная и пировиноградная кислоты, недостаточно содержание кислорода. Однако в организме, интенсивно работающие мышцы, получают необходимый кислород, питательные вещества, освобождаются от метаболитов за счет усиления общего и регионального кровообращения.

организме при мышечном утомлении

Однако главная роль в утомлении двигательного аппарата принадлежит моторным центрам ЦНС. В прошлом веке И. М. Сеченов установил, что если наступает утомление мышц одной руки, то их работоспособность восстанавливается быстрее при работе другой рукой или ногами. Он считал, что это связано с переключением процессов возбуждения с одних двигательных центров на другие. Отдых с включением других мышечных групп он назвал активным. В настоящее время установлено, что двигательное утомление связано с торможением соответствующих нервных центров, в результате метаболических процессов в нейронах, ухудшением синтеза нейромедиаторов и угнетением



Роль спорта, здорового образа жизни, влияющие на функциональные качества работы мышц

Нормальная мышечная работа обеспечивает движения тела и естественные биохимические процессы в организме. Значит, необходима регулярная работа всех мышц тела в объёме, близком к естественному для них. Недостаточная активность отдельных мышц при не очень здоровом образе жизни должна восполняться физкультурой. Поэтому здоровье человека и физкультура тесно связаны.

Роль спорта, здорового образа жизни, влияющие на функциональные качества работы мышц

Часть энергии, получаемой при работе мышц, тратится на поддержание хорошего функционального состояния мышц, их обновление и рост. Таким образом, состояние каждой мышцы зависит от регулярности получаемой ею нагрузки и полноты расслабления. Регулярное сокращение и расслабление мышц способствует также нормальной работе проходящих через них кровеносных сосудов, что особенно важно для тока венозной крови, так как вены имеют менее жёсткие оболочки. Поэтому, понятно ещё одно основное правило физической культуры и здорового образа жизни: не занятые достаточной и регулярной работой произвольно сокращаемые мышцы должны упражняться для сохранения всех естественных

