

АНАТОМИЯ

Раздел 1

Общее знакомство с организмом человека

Анатомия – (от греч. «anatomy» – рассечение) - наука о формах и строении, происхождении и развитии человеческого организма, его органов и систем, включая микроскопическое строение тканей и клеток.

Главной задачей анатомии является раскрытие материальной природы человеческого организма и его развития.

Как наука, АНАТОМИЯ известна приблизительно с V века до н.эры. Первые анатомические сведения появились в письменных источниках древних египтян. В Древнем Египте накоплению знаний по анатомии способствовало стремление сохранять на долгое время тела умерших людей, т.е. подвергать бальзамированию трупы.

Более систематические и обоснованные знания по анатомии человека появились в Древней Греции за 4-5 веков до н.эры. Среди первых известных истории науки ученых следует назвать Гиппократ (около 460-377 г.г. до н.эры), одного из величайших древнегреческих врачей и анатомов, которого по праву называют отцом медицины.

Физиология – (от греч. physis – природа и logos – наука, учение) - наука о жизнедеятельности организма, его процессах, протекающих в структурных элементах и регуляции функций.

Главной задачей физиологии является познание свойств, форм и проявлений механизмов регуляции функций при различных состояниях организма, влияние внешней среды на жизнедеятельность и поведение человека.

Греческий ученый Аристотель (384-322 г.г. до н.эры) – указал на сердце как главный орган, приводящий в движение кровь.

Таджикский ученый, врач и философ Абу Али Ибн-Сина (Авиценна), родившийся возле Бухары (980-1037 г.г.) написал «Канон медицины» и «Введение в анатомию и физиологию», внес огромный вклад в изучение медицины.

Реформатором средневековой анатомии и физиологии был Гарвей (1578-1657 г.г.). В 1628 г. он установил наличие большого круга кровообращения. В книге «Анатомические исследования о движении сердца и крови у животных» доказал, что кровь движется по замкнутому кругу.

Методы исследования строения и функций организма

1. – метод препарирования;
2. – метод последовательных распилов;
3. – метод инъекции;
4. – рентгеновский метод;
5. – соматоскопический метод;
6. – стереоморфологический метод;
7. – соматометрический метод;
8. – радиоизотопный метод;
9. – метод анатомического анализа;
10. – метод биопсии и др.

Основные анатомо-физиологические понятия:

Орган – это часть тела, которая имеет определенное строение, положение, состоит из нескольких типов тканей и выполняет особую функцию.

Система органов – это совокупность органов, которые выполняют общую функцию.

Организм – это сложная саморегулируемая система, состоящая из клеток, тканей, органов и систем органов, являющаяся частью биологического мира.

Аппарат – это несколько систем объединяемых только по функциональному признаку.

Нервная регуляция – это регуляция при помощи электрических сигналов (импульсов).

Гуморальная регуляция – это регуляция с помощью жидких сред организма (кровь, лимфа), куда поступают биологически активные вещества.

Условные плоскости и оси вращения в теле человека.

Плоскости:

- 1 – сагиттальная (вертикально рассекает тело спереди назад – «полет стрелы»);
- 2 – фронтальная (соответствует плоскости лба);
- 3 – горизонтальная (проходит через середину тела).

Оси:

- 1 – вертикальная (продольная). Вокруг нее возможны движения – супинация (кнаружи) и пронация (ковнутри);
- 2 – фронтальная. Возможны движения – сгибание и разгибание.
- 3 – сагиттальная. Возможны движения – отведение и приведение.

Для обозначения расположения органов по отношению к горизонтальной плоскости применяют следующие термины:

краниальный – верхний, каудальный – нижний по отношению к фронтальной плоскости; вентральный – передний; дорсальный – задний. Выделяют понятия: латеральный – боковой, расположенный на удалении от сагиттальной плоскости; медиальный – средний, лежащий ближе к срединной плоскости.

Для обозначения частей конечности применяются следующие термины:

проксимальный – расположенный ближе к началу конечности; дистальный – находящийся дальше от туловища.

Для обозначения внутренних органов: париентальной – пристеночной, висцеральной – внутренностной.

Практическая работа № 1. «Условные плоскости и оси тела человека».

Раздел 1. Общие данные о строении и функциях организма человека.

Положение человека в природе:

В системе животного мира человек занимает сложное положение: тип – Хордовые, класс – Млекопитающие, отряд – Приматы, семейство Гоминиды, род – Человек, вид – Человек разумный (*Homo sapiens*).

Основными критериями биологического возраста считаются : 1 – «скелетная зрелость» (порядок и сроки окостенения скелета); 2 – «зубная зрелость» (сроки прорезывания молочных и постоянных зубов); 3 степень развития вторичных половых признаков.

В процессе онтогенеза (индивидуального развития человека) наблюдается взаимосвязь биологических факторов: (наследственная изменчивость, естественный отбор и борьба за существование) и социальных факторов (труд, речь, сознание, мышление).

Строение и функции животной клетки. Цитология – наука о жизнедеятельности клеток организма.

Клетки различных отделов человеческого тела (кожи, мышц, крови, ЦНС и т.д.) имеют неодинаковую форму, размеры, строение и выполняют разные функции. Клетка состоит из цитоплазмы, ядра и клеточной оболочки. В состав цитоплазмы входят сл.органойды: митохондрии, рибосомы, лизосомы, аппарат Гольджи, клеточный центр и т.д. Цитоплазма объединяет все органойды в единое целое, обеспечивая химическое взаимодействие их друг с другом. Митохондрии обеспечивают энергетические процессы; рибосомы участвуют в синтезе белка, эндоплазматическая сеть участвует в синтезе углеводов и жиров; лизосомы, содержащие ферменты, - в клеточном «пищеварении»; аппарат Гольджи – в перемещении и выделении продуктов обмена; клеточный центр участвует в делении клеток.

Ядро сохраняет и передает наследственную информацию с помощью хромосом и находящихся в них генов – материальных структур, отвечающих за один или несколько наследственных признаков (хромосом 46, генов около 30.000).

Клеточная оболочка (цитолемма) покрывает клетку снаружи, ограничивает ее от внешней среды, обеспечивает транспорт различных веществ как внутрь клетки, так из нее. В клетке еще находятся включения – жиры, пигменты и др. образования, участвующие в обмене веществ.

Кроме клеток в организме встречаются структуры, не имеющие клеточного строения – это межклеточное вещество.

Гистология – наука о жизнедеятельности тканей организма.

Ткань – это совокупность клеток, сходных по своему происхождению, строению и выполняемым функциям. Каждая ткань состоит из клеток и межклеточного вещества.

Различают сл.ткани – эпителиальную, соединительную, мышечную и нервную.

I

Эпителиальная ткань (эпителий) – расположена в тех местах организма, где она соприкасается с внешней средой, с содержимым органов, секретами желез и т.д. Выполняет сл.функции – защитную, обменную, секреторную, регенеративную (восстановительную).

Специфичность ткани: клетки расположены плотно друг к другу и между ними мало межклеточного вещества. Клетки эпителия – эпителиоциты.

Местонахождение ткани: наружный слой кожи, железы, полости тела и внутренние органы.

Классификация эпителия:

1 – однослойный плоский эпителий (серозные оболочки, каналы почек);

2 – однослойный цилиндрический (покрывает желудок, кишечник и т.д.);

3 – многослойный плоский ороговевающий (покрывает поверхность кожи – эпидермис);

4 – многослойный плоский неороговевающий (покрывает слизистую рта, глотки, пищевода и т.д.);

За каждые 5 минут в ротовой полости отпадают более 500.000 эпителиоцитов;

5 – многослойный плоский переходный (покрывает внутреннюю поверхность мочевого пузыря, почечных лоханок);

6 – железистый – (выделяет секреты (соки) из слюнных желез, поджелудочной железы и т.д).

II

Соединительная ткань. Это ткань внутренней среды. «Одевает» сосуды, нервы, скелет, образует кровь, лимфу.

Выполняет сл. функции - трофическую (питательную), защитную, опорную, пластическую, механическую.

Специфичность ткани : мало клеток и много межклеточного вещества.

Клетки соединительной ткани – макрофаги, тучные, жировые, плазматические, пигментные.

Местонахождение ткани: кости, хрящи, связки, сухожилия мышц, фасции (тонкостенные оболочки), стенки кровеносных сосудов, внутренние органы, глубокие слои кожи, а также кровь и лимфа – как жидкие соединительные ткани.

Классификация соединительной ткани:

1 – хрящевая ткань:

1.1. – гиалиновая ткань (хрящи ребер, поверхности костей);

1.2. – эластичная ткань (ушная раковина, хрящи гортани);

1.3. – коллагеноволокнистая ткань (межпозвоночные диски, лобковый симфиз);

Клетки хрящевой ткани – хондроциты ;

2 – костная ткань – это твердая соединительная ткань (входит в скелет).

Клетки костной ткани – остециты;

3 – ретикулярная соединительная ткань. Образует остов кровеносных органов и органов иммунной системы, скелет, кровь и лимфу;

4 – жировая ткань накапливает и обменивает липиды.

5 – кровь и лимфа выполняют защитную, транспортную и трофическую функции.

III

Мышечная ткань состоит из мышечных волокон (саркомеров), в состав которых входят специальные элементы – миофибриллы (мышечные нити), состоящие из тонких нитей белков актина и толстых нитей белков миозина.

Мышечная ткань выполняет **функции**: обеспечивает двигательные процессы в организме, перемещает тело в пространстве.

Специфичность ткани: сократимость.

Местонахождение ткани: скелетные мышцы, сердце, мышцы внутренних органов, сосудов, протоков желез и т.д.

Классификация мышечной ткани:

1 – **Гладкая мышечная ткань**. Состоит из гладких мышечных волокон, в состав которых входят гладкие миофибриллы. Сокращается ткань непроизвольно и медленно, способна длительно находиться в состоянии сокращения, потребляет относительно малое количество энергии и не утомляется. Входит в стенки внутренних органов (желудок, сосуды и т.д.)

2 – **Поперечно-полосатая мышечная ткань**. Состоит из поперечнополосатых мышечных волокон, в состав которых входят поперечнополосатые миофибриллы. Сокращается ткань произвольно, обладая высокой скоростью сокращения и быстрой утомляемостью. Потребляет большое количество энергии. Входит в строение скелетных мышц. Свое название получила из-за поперечной исчерченности миофибрилл, где наблюдается чередование участков с разными физико-химическими свойствами.

3 – **Поперечно-полосатая сердечная мышечная ткань** (миокард). Состоит из поперечно-полосатых мышечных волокон с поперечно-полосатыми миофибриллами. Сокращается непроизвольно.

Типы сокращения мышечной ткани:

I - тонический (для гладкой мышечной ткани);

II – тетанический (для поперечно-полосатой скелетной мышечной ткани);

III – одиночного сокращения (для миокарда).

IV. Нервная ткань

Состоит из нервных клеток (нейронов) и межклеточного вещества (нейроглии).

Нервная ткань выполняет функцию построения нервной системы.

Специфичность ткани: возбудимость и проводимость.

Местонахождение ткани: нервы, головной мозг, спинной мозг, нервные узлы, нервные волокна, рецепторы.

Нейроглия выполняет опорную, трофическую, защитную и секреторную функции.

Нейрон является структурно-функциональной единицей нервной ткани. Нейрон состоит из тела, коротких отростков (дендритов) и длинного отростка (аксона). Нейроны способны под действием раздражителя приходить в состояние возбуждения, вырабатывать импульсы и передавать их.

Нервы - скопления длинных отростков нейронов. **Нервные узлы** – скопления тел нейронов за пределами центральной нервной системы (ЦНС).

Нервные волокна – это отростки нейронов, покрытые оболочками.

Рецепторы – это нервные окончания.

Различают по функциям три группы рецепторов – чувствительные (афферентные), вставочные и двигательные (эфферентные, т.е. мотонейроны).

Связь между нервными клетками осуществляется при помощи синапса (соединения).

Лабораторная работа № 1. «Анатомическое строение тканей».

Контрольные вопросы.

1. Предмет и задачи анатомии и физиологии.
2. Методы исследования организма человека.
3. Основные анатомо-физиологические понятия: орган, система органов, аппарат, организм, нервно-гуморальная регуляция.
4. Дайте характеристику условным плоскостям и осям в теле человека.
5. Охарактеризуйте положение человека в природе.

6. Расскажите о строении и функциях животной клетки.
7. Дайте характеристику эпителиальной ткани.
8. Какие виды соединительной ткани вы знаете?
9. Перечислите виды мышечной ткани и дайте им характеристику.
10. Как построена нервная ткань?

Раздел 2

Характеристика опорно-двигательного аппарата.

2.1. Скелет, его части и функции. Кость как орган. Типы соединений костей.

Классификация суставов.

Скелет (греч. – высушенный) состоит из 4-х частей: скелет головы (череп), скелет туловища, скелет верхних конечностей и скелет нижних конечностей.

Функции скелета: защитная, опорная, локомоторная, рессорная, кроветворная, «депо» минеральных солей, антигравитационная, иммунологическая.

Кость как орган. Остеология – наука о костях.

Кость - структурно-функциональная единица скелета. Состоит из нескольких типов тканей, имеет свою морфологическую структуру и выполняет определенную функцию.

Ткани кости: костная ткань, плотная соединительная ткань, рыхлая соединительная ткань, хрящевая ткань, ретикулярная ткань, нервная ткань.

В состав скелета входят 206 костей (85 парных и 36 непарных), которые составляют 18% веса тела.

Химический состав костей: неорганические и органические вещества: вода и минеральные соли (гл. образом соли кальция) придают костям прочность и твердость. Органические вещества: оссеин и оссеиномукоид придают костям эластичность и упругость. В живой кости около 50% - воды, 22% - солей, 12% - оссеина, 16% - жира. Кость примерно содержит 1/3 органических веществ и 2/3 неорганических веществ.

Химический состав костей меняется с возрастом, зависит от нагрузок, питания и т.д.

Форма костей. Различают длинные, короткие, плоские и смешанные кости. Есть кости пневматические и сесамовидные. Длинные кости – это кости, расположенные на конечностях. В каждой трубчатой (длинной) кости различают: среднюю часть (диафиз) и два конца (эпифизы) – проксимальный и дистальный. Короткие кости – это кости позвоночного столба и кости запястья. Плоские кости не содержат полостей, т.е. между двумя пластинками компактного вещества располагается губчатое вещество – это кости черепа, таза. Смешанные кости – это кости, которые имеют разную форму (височная кость). Пневматические кости имеют внутри полость, выстланную слизистой оболочкой, где находится воздух (верхнечелюстная кость). Сесамовидные кости – это кости, которые находятся в толще сухожилий мышц (надколенник).

Внутреннее строение костей. Каждая кость снаружи покрыта надкостницей, состоящей из соединительно-тканной оболочки, имеющей много сосудов и нервов. Надкостница выполняет защитную функцию, питательную и костеобразующую. Под ней находится компактное вещество, а затем губчатое вещество. Эпифизы костей заполнены красным костным мозгом, который выполняет функцию кроветворения. В диафизах костей находится желтый костный мозг, который богат жировыми клетками.

Развитие и рост костей. Большинство костей в процессе развития проходят три стадии: соединительнотканную (перепончатую), хрящевую и костную. Рост плоских костей происходит за счет надкостницы. Кость растет в ширину. Рост трубчатых костей происходит за счет эпифизарных хрящей, расположенных между эпифизом и диафизом. Кость растет в длину. Формирование скелета у женщин заканчивается в 17-20 лет, а у мужчин в 18-23 года.

Типы соединений костей. Кости в организме человека расположены не изолированно друг от друга, а связаны между собой в единое целое. Различают три типа соединений костей: непрерывное (синартрозы), прерывное (диартрозы), полупрерывное (гемиартрозы).

Синартрозы в свою очередь подразделяются на синдесмозы – преобладают в построении коллагеновые волокна (желтые связки позвоночника, кости таза, кости предплечья, кости голени).

Синхондрозы – в построении преобладает хрящевая ткань (тела позвонков, реберная дуга, соединение между диафизом и эпифизом костей). Синастозы – в построении преобладает костная ткань (кости черепа). Синсаркозы – это соединение костей с помощью мышечной ткани. Прерывные соединения – суставы - диартрозы, состоящие из двух или нескольких костей.

Функции суставов: сохраняют положение тела и его отдельных звеньев, способствуют перемещению частей тела по отношению друг к другу, участвуют в локомоциях, перемещению тела в пространстве.

Классификация суставов. **По количеству** различают простые суставы – в построении участвуют две кости и сложные суставы, состоящие из трех и более костей. **По форме** суставных поверхностей различают: шаровидные, эллипсоидные, седловидные, цилиндрические, блоковидные и плоские суставы. **По количеству осей вращения** выделяют трехосные, двухосные и одноосные. Чем больше осей вращения в суставе, тем больше в нем подвижность и разнообразнее движения, но крепость и прочность меньше.

Классификация суставов

Название сустава	Форма сустава	Оси вращения
1. Плечевой с.	Шаровидная	Трехосный
2. Тазобедренный с.	Ореховидная	Трехосный
3. Лучезапястный с.	Эллипсоидная	Двухосный
4. Голеностопный с.	Блоковидная	Одноосный
5. Коленный сустав	Блоковидно-шаровидная	Двухосный
6. Локтевой с.	-	Одноосный
6.1. плече-лучевой с.	шаровидная	-
6.2. плече-локтевой	блоковидная	-
6.3. луче-локтевой (проксимальный)	цилиндрическая	-
7. Височно-нижнечелюстной с.	Комбинированная, эллипсоидная	Трехосный

Основные элементы сустава:

- 1 – суставные поверхности;
- 2 – суставные хрящи;
- 3 – суставная капсула;
- 4 – суставная полость;
- 5 – синовиальная жидкость.

Артрология – наука о соединениях, суставах.

Скелет туловища состоит из позвоночного столба и грудной клетки.

Позвоночный столб состоит из 5 отделов:

- 1- шейный отдел – 7 позвонков;
 - 2- грудной отдел – 12 позвонков;
 - 3- поясничный отдел – 5 позвонков;
 - 4- крестцовый отдел – 5 сросшихся позвонков;
 - 5 _ копчиковый отдел – 3-4 позвонка.
- Всего насчитывается 33(34) позвонка. Длина от 60-75 см.

Функции: 1 - опорная; 2 – является гибкой осью туловища; 3 – образует заднюю стенку грудной и брюшной полостей и полость таза; 4 – защищает спинной мозг и внутренние органы.

В построении позвоночника участвуют три вида соединений. В позвоночнике выделяют изгибы. Изгиб, обращенный выпуклостью вперед называется **лордозом** (шейный и поясничный), а изгиб обращенный выпуклостью назад называется **кифозом** (грудной и крестцовый). S-образная форма позвоночника создает наиболее благоприятные условия для амортизации головы и находящегося в полости черепа головного мозга, а также для балансирования головы при минимальных мышечных затратах и для поддержания выпрямленного положения тела.

Грудная клетка

Кости грудной клетки представлены грудным отделом позвоночника (12 позвонков), грудной и 12 парами ребер с I-VII пары ребер называются истинными, VIII-X пары – ложными, а XI-XII пары ребер называются колеблющимися.

Груди́на – это плоская кость, у которой различают три части: широкую **рукоятку** сверху, удлиненное **тело** и **мечевидный отросток** внизу.

Выделяют три наиболее типичные формы грудной клетки: плоская, цилиндрическая и коническая.

Скелет головы (череп).

Является одной из важнейших частей скелета. Защищает головной мозг, органы чувств и служит опорой для начальных отделов пищеварительной и дыхательной систем, мимических мышц. Череп условно подразделяют на два отдела: мозговой и лицевой. В скелете головы находится 23 кости (8 парных и 7 непарных).

Мозговой отдел состоит из непарных костей – лобной, затылочной, клиновидной, решетчатой и парных – теменных и височных.

Лицевой отдел – состоит из парных костей: верхнечелюстной, небной, скуловой, носовой, слезной, нижней носовой раковины и непарных костей – сошником, нижнечелюстной и подъязычной.

Кости, образующие череп, соединены между собой непрерывными соединениями – швами, за исключением височно-нижнечелюстных суставов.

Швы черепа:

- 1- сагиттальный – соединяет две теменные кости;
- 2- венечный – соединяет лобную и две теменные кости;
- 3- чешуйчатый – соединяет теменную и височную кости;
- 4- ламбдовидный – соединяет две теменные и затылочную кости.

Височно-нижнечелюстные суставы функционируют как единый комбинированный сустав, который совершает сложные движения:

- 1- открывает и закрывает рот;
- 2- смещает нижнюю челюсть вперед и назад;
- 3- двигает челюсти вправо и влево.

Скелет верхних конечностей. Состоит из скелета пояса верхних конечностей и скелета свободных верхних конечностей.

Скелет пояса верхних конечностей. В состав верхней конечности (плечевого пояса) входят лопатка и ключица.

Скелет свободной верхней конечности. Состоит из трех отделов:

- I отдел – плечо (плечевая кость);
- II отдел – предплечье (лучевая и локтевая кости);
- III отдел – кисть (кости запястья, кости пясти и фаланги пальцев).

Скелет кисти образован 27 костями. Кости запястья в количестве 8 костей располагаются в два ряда.

В проксимальном ряду лежат (начиная отсчет с большого пальца кисти) ладьевидная, полулунная, трехгранная, гороховидная (сесамовидная кость); в дистальном ряду располагаются кость-трапеция, трапециевидная, головчатая и крючковидная кости.

Кости пясти – пять коротких трубчатых костей, имеющих основание, тело и головку.

Скелет пальцев (фаланги). У каждого пальца их по три – проксимальная, средняя и дистальная. У большого пальца отсутствует средняя фаланга. В каждой кисти по 14 фаланг.

Скелет нижних конечностей. Состоит из скелета пояса нижних конечностей и скелета свободных нижних конечностей.

В состав пояса нижних конечностей (тазовый пояс) входят парные тазовые кости.

Тазовая кость – плоская по форме, образована подвздошной, лобковой и седалищной костями.

Тазовые кости сочленяются сзади с крестцом, а спереди лобковым симфизом образуя таз. Таз представляет костное кольцо, внутри которого находится полость, содержащая внутренности, а также служит опорой для туловища и нижних конечностей. У женщин таз шире и ниже, а все его размеры больше, чем у мужчин. Кости женского таза тоньше, чем мужского. Подлобковый угол у мужчин острый, около 75°, у женщин – 90-100° – тупой. Крылья подвздошных костей у женщин расположены дальше друг от друга.

Скелет свободной нижней конечности:

Состоит из трех отделов:

I отдел – бедро (бедренная кость);

II отдел – голень (большая и малая берцовые кости);

III отдел – стопа (кости предплюсны, кости плюсны и фаланги пальцев).

Скелет стопы образован 26 костями. Кости предплюсны расположены в два ряда. В проксимальном ряду лежат таранная и пяточная кости, в дистальном латерально располагается кубовидная кость, медиально ладьевидная кость и впереди нее три клиновидные кости: медиальная, промежуточная и латеральная.

Кости плюсны – это пять коротких трубчатых костей, в каждой из которых различают основание, тело и головку. I - плюсневая кость наиболее короткая и толстая, II – наиболее длинная.

Кости пальцев стопы (фаланги) – это пять коротких трубчатых костей. I - плюсневая кость наиболее короткая и толстая, II – наиболее длинная. В каждой стопе по 14 фаланг. У большого пальца отсутствует средняя фаланга.

Стопа человека выполняет специализированные функции передвижения, опоры, рессорную, образуя при этом пять продольных сводов по каждому пальцу и один поперечный. Укрепляют своды стопы мощные подошвенные связки.

Лабораторная работа № 2

«Проекция основных анатомических образований скелета головы, туловища и конечностей на поверхность тела человека».

Контрольные вопросы

1. Скелет, его части и функции.
2. Кость как орган. Химический состав, форма, внутреннее строение. Развитие и рост костей.
3. Типы соединений костей.
4. Суставы, их функции.
5. Классификация суставов.
6. Строение коленного сустава.
7. Скелет туловища (позвоночный столб и грудная клетка).
8. Строение и функции черепа.
9. Дайте характеристику скелета верхней конечности.
10. Дайте характеристику скелета нижней конечности.

2.2. МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА. МЫШЦА КАК ОРГАН. СТРОЕНИЕ, ФУНКЦИИ, СВОЙСТВА МЫШЦ.

Классификация мышц. Сила и работа мышц. Механизм и виды мышечного сокращения.

Миология - наука мышцах.

Мышца как орган. Скелетная мышца - это активный орган, который выполняет определенную функцию, имеет специфическую форму и состоит из сл. тканей.

Ткани мышцы: поперечно-полосатая мышечная ткань, рыхлая соединительная ткань, плотная соединительная ткань, кровеносные и лимфатические сосуды, нервы.

Строение мышцы. Мышца состоит из брюшка и сухожилий, которые своими концами прикрепляются к костям. Все сухожилия отличаются большой сопротивляемостью растяжению. Некоторые мышцы имеют широкое плоское сухожилие или апоневроз. Сосуды и нервы входят в мышцу с внутренней стороны. Один двигательный нейрон (мотонейрон) и его аксон вместе с иннервируемыми ими мышечными волокнами образует двигательную единицу.

- 1 - фасции (соединительные оболочки мышц);
- 2 - фиброзные и синовиальные влагалища сухожилий;
- 3 - синовиальные сумки;
- 4 - блоки.

Функции мышц: проводимость и сократимость. Свойства мышц: эластичность, вязкость, лабильность.

Классификация мышц:

- 1 - мышцы по положению: поверхностные, глубокие, медиальные, латеральные, наружные, внутренние мышцы;
- 2 - мышцы по форме: веретенообразные, одноперистые, двуперистые, двуглавые, двубрюшные, лентовидные, широкие, сжиматель (сфинер);
- 3 - мышцы по направлению мышечных волокон: прямая мышца живота, косая мышца живота и др.;
- 4 - мышцы по отношению к суставам: одно-, двусуставные мышцы;
- 5 - мышцы по функциям - сгибатели, разгибатели, вращатели.

Выполнение любого двигательного акта представляет собой результат содружественного действия ряда отдельных мышц. Различают мышцы - синергисты и мышцы-антагонисты.

Мышцы синергисты - это мышцы, которые выполняют общую работу, участвуя в одном и том же движении (например, наружная косая мышца живота одной стороны тела и внутренняя косая мышца другой стороны).

Мышцы антагонисты - это мышцы, которые участвуют в движениях противоположных друг другу (например, двуглавая мышца плеча и трехглавая мышца плеча).

Сила и работа мышц.

Сила (F) - это причина изменения скорости движения. Сила мышцы, имеющей площадь поперечного сечения 1 кв.см. примерно равна 8-10 кг.

Сила мышцы зависит от:

- 1 - количества одиночных мышечных волокон, входящих в мышцу;
- 2 - исходной длины мышцы;
- 3 - характера иннервации;
- 4 - функционального состояния;
- 5 - механического давления мышцы на кости;
- 6 - степени утомления нервных центров и состояния нервной системы;
- 7 - тренированности спортсмена;
- 8 - эмоционального состояния спортсмена.

Работа (A) - это действие, когда есть сила и движение.

Различают основных два вида работы, которую могут выполнять мышцы:

- 1 - статическая работа;
- 2 - динамическая работа.

При статической работе моменты силы уравновешены. Различают статическую удерживающую работу, при которой не происходит движение звеньев скелета.

При динамической работе происходит движение звеньев скелета. Различают динамическую преодолевающую, уступающую, баллистическую работу.

Преодолевающая работа - это работа, при которой моменты силы мышц будут больше момента сил сопротивления.

Уступающая работа - это работа, при которой момент силы сопротивления будет больше момента силы мышц. Уступающая работа мышц очень важна для организма, т.к. она обеспечивает коррекцию точности движений.

Баллистическая работа - это работа, при которой сила мышц переходит в бросаемый снаряд (например ядро, диск и т.д.).

Механизм мышечного сокращения.

В основе мышечного сокращения лежат движения нитей актина по отношению к нитям миозина. Сократительные белки актин и миозин входят в состав мышечного волокна (мышечной клетки) в виде миофибрилл.

Миофибриллы - это длинные нитевидные образования, тянущиеся от одного конца мышечного волокна до другого. В состав миофибрилл входят еще более тонкие нити - протофибриллы, состоящие из толстых нитей белка миозина и тонких нитей актина. Они расположены в строгом порядке по всей длине миофибриллы, что придает волокну поперечно-полосатую исчерченность.

В состоянии покоя длинные тонкие нити актина входят своими концами в промежутки между толстыми и короткими нитями миозина.

При сокращении мышцы нити актина начинают сближаться скользя между миозиновых нитей и вдвигаться в их промежутки. Мышцы сокращаются. Сами нити актина не укорачиваются, а изменяется лишь расстояние между их концами: при сокращении оно уменьшается, а при растяжении увеличивается. Сокращение мышечного волокна происходит за счет энергии, образующейся в результате сложных химических превращений. Источником энергии для мышц является АТФ (аденозинтрифосфорная кислота).

Биохимические процессы в мышцах.

Мышцы как активные органы обильно кровоснабжаются. Мышцы получают кровь, а с ней и питательные вещества (белки, жиры, углеводы) из нескольких артерий. С венозной кровью по венам из мышцы уносятся продукты обмена (молочная кислота, креатинфосфат). Мышцы имеют хорошо развитые лимфатические сосуды и тесно связаны с нервной системой. Каждую мышцу иннервируют двигательные и чувствительные нервные волокна. Двигательные нервные волокна несут в мышцу нервные импульсы из головного и спинного мозга, вызывающие ее сокращение. По чувствительным нервным волокнам, имеющим свои окончания в мышцах и сухожилиях, в спинной и головной мозг идут сигналы о состоянии мышц в каждый момент времени.

Биохимические процессы в мышцах можно представить следующим образом.

1. При возбуждении в мышце возникает потенциал действия, который изменяет проницаемость мембраны саркоплазматической сети для ионов кальция Ca^{2+} .
2. Кальций, диффундируя к миофибриллам, активизирует миозин.
3. Активный миозин расщепляет АТФ - происходит освобождение энергии, вызывающей работу, укорочение миофибрилл и сокращения мышцы. Кальциевый насос, как только закончилось возбуждение, понижает концентрацию Ca^{2+} и миофибриллы расслабляются.

Контрольные вопросы.

1. Мышца – как орган. Строение, свойства и функции мышц.

2. Классификация мышц.
3. Сила и работа мышц.
4. Механизм и виды мышечного сокращения.
5. Биохимические процессы в мышцах.

РАЗДЕЛ 3. НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Нервная система подразделяется на две части: центральную и периферическую.

Центральная нервная система /Ц.Н.С./ - это спинной мозг и головной мозг.

Периферическая нервная система /П.Н.С./ - это 12 пар черепно-мозговых нервов, 31 пара смешанных спинномозговых нервов, нервных узлов, сплетений и нервных окончаний /рецепторов/.

ФУНКЦИИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ:

1. Объединяет организм человека в единое целое;
2. Регулирует и координирует функции всех органов и систем;
3. Поддерживает постоянство внутренней среды организма /гомеостаз/;
4. Устанавливает взаимоотношения организма с внешней средой;
5. Составляет материальную основу для психических процессов /мышления, речи, эмоций, воли и т.д./.

Нервная система состоит из нервной ткани.

Основной структурой и функциональной единицей нервной системы является нейрон.

Нейрон состоит из тела нейрона, длинного отростка /аксона/, коротких отростков /дендритов/, ядра и др. структур.

РАЗЛИЧАЮТ НЕЙРОНЫ:

1. Чувствительные / афферентные/, которые воспринимают воздействие;
2. Вставочные / проводниковые/, которые проводят нервные импульсы от одних к другим нейронам;
3. Двигательные / эфферентные/ нейроны поставляют нервные импульсы к исполнительному /рабочему/ органу.

Главное свойство нейронов – возбудимость, т.е. способность в ответ на раздражение формировать процесс возбуждения.

Процесс возбуждения – это нервный процесс, который либо вызывает деятельность органа, либо усиливает уже существующую.

Процесс торможения – это нервный процесс, который ослабляет, либо прекращает деятельность или препятствует ее возникновению.

Вся нервная система работает рефлекторно, т.е. с помощью рефлексов. Рефлекс – ответная реакция организма на раздражения рецепторов из внешней или внутренней среды при участии ЦНС. Осуществляется рефлекс по рефлекторной дуге. Путь, по которому проходит рефлекс называется рефлекторной дугой. Она состоит из 5-ти отделов:

1. Рецепторы;
2. Чувствительный /афферентный/ путь нейронов;
3. Ц.Н.С. /определенный центр/;
4. Двигательный /эфферентный/ путь нейронов;
5. Исполнительный /рабочий орган/.

РЕФЛЕКСЫ

БЕЗУСЛОВНЫЕ	УСЛОВНЫЕ
<ol style="list-style-type: none">1. Являются врожденными.2. Передаются по наследству.3. Обеспечивают приспособления организмов к строго постоянным условиям среды /например: защитный, сосательный, пищевой, половой и т.д./.4. Сохраняют биологический вид.	<ol style="list-style-type: none">1. Являются приобретенными.2. По наследству не передаются.3. Вырабатываются в процессе онтогенеза /индивидуального развития/.4. Характеризуются сл. признаками:<ul style="list-style-type: none">- приобретаемостью;- изменчивостью;- сигнальностью.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА / Ц.Н.С./

Спинальный мозг: местоположение, форма, строение и функции.

Спинальный мозг /СМ/- это длинный тяж, цилиндрической формы, диаметром 1 см. и длиной 37 см. Расположен в позвоночном канале, начинаясь от первого шейного позвонка и заканчиваясь на уровне 1-2 поясничных позвонков. Имеет два утолщения – шейное и поясничное. С.М. состоит из серого и белого вещества. Серое вещество- это тела нейронов. Белое вещество –это отростки нейронов. В спинном мозге находится 10 млн. нейронов. На поперечном срезе С.М. напоминает форму бабочки с распростертыми крыльями. В передних рогах находятся мотонейроны, от которых отходят двигательные нейроны. От задних рогов отходят чувствительные нейроны. В боковых рогах находятся центры вегетативной нервной системы.

ФУНКЦИИ СПИННОГО МОЗГА: 1. Рефлекторная.
2. Проводниковая.

К спинномозговым рефлексам относятся двигательные, сгибательные, разгибательные, сухожильные, ритмические, тонические. В спинном мозге расположены центры вегетативной нервной системы:

1. Ц. сосудодвигательный.
2. Ц. потоотделительный.
3. Ц. дыхательный.
4. Ц. мочеотделительный.
5. Ц. дефекации.
6. Ц. половых рефлексов.

Спинальный мозг осуществляет регуляторную функцию и тесно взаимодействует с головным мозгом.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА/Ц.Н.С./

Головной мозг: местоположение, форма, строение и функции.

Головной мозг /Г.М./ располагается в полости черепа. Масса мозга примерно 1250-1380 г. К 20 годам Г.М. достигает своего развития и окончательной величины. Г.М. представляет собой расширенный передний конец спинного мозга и имеет чрезвычайно сложное строение. В нем различают несколько отделов.

Головной мозг состоит из 5 отделов: продолговатый мозг, мозжечок, средний мозг и мост, промежуточный мозг и большие полушария с корой. Масса 1350г.

Продолговатый мозг. Расположен над спинным мозгом, его длина 25 мм., имеет форму усеченного конуса, обращенного основанием вверх.

Функции.

1. Проводниковая.

2. Рефлекторная.

Имеются центры жизненно-важных рефлексов: ц. дыхания; ц. сердечно-сосудистой деятельности; ц. сосудодвигательный; ц. регуляции обмена веществ, ц. слюноотделения; ц. жевания; ц. глотания; ц. защитных рефлексов: чихания, кашля, моргания, рвоты и т.д. Повреждение продолговатого мозга может вызвать смерть.

Мозжечок. Расположен над продолговатым мозгом. Состоит из двух полушарий и средней части червя. Имеет серое и белое вещество. Масса 140г.

Функции.

1. Поддерживает равновесие тела.
2. Координирует движения.
3. Регулирует мышечные сокращения.

Средний мозг. Состоит из ножек мозга и четверохолмия – т.е. рефлекторного центра различного рода движений, возникающих под влиянием зрительных и слуховых раздражителей.

Функции. 1.Проводниковая. Имеются центры рефлексов: ориентировочных, возникающие на звуковые и зрительные раздражения; центры регуляции мышечного тонуса и позы тела.

Промежуточный отдел мозга. Расположен выше среднего мозга и состоит из:

1. Таламуса / зрительного бугра/.
2. Эпиталамуса /надбугорной части/.
3. Метаталамуса /забугорной части/.
4. Гипоталамуса /подбугорной части/.

Таламус- парное образование яйцевидной формы, образован главным образом серым веществом. Объем 33 кубических сантиметра.

Функции.

1. Играет роль центра переключения импульсов – из спинного мозга к большим полушариям.
2. Регулирует и координирует внешние проявления эмоций;
3. Передаёт обонятельную рецепцию.
4. Выполняет функцию подкоркового болевого центра.

При поражении таламуса возникают разные чувствительные расстройства, понижение чувствительности, повышение ее, полное выпадение болевых ощущений, приступы невыносимых болей.

Эпиталамус. Включает шишковидное тело или эпифиз- железу внутренней секреции.

Функции.

1. Воспринимает обонятельные раздражения.
2. Выделяет гормон мелатонин.

Метаталамус- состоит из коленчатых тел, представленных серым веществом.

Функции.

1. Воспринимает зрительную и слуховую информации, являясь подкорковыми центрами зрения и слуха.

Гипоталамус- представляет собой вентральный /передний отдел/ промежуточного мозга. Включает в себя зрительный перекрест, зрительный тракт, серый бугор с воронкой и сосцевидные тела.

Функции.

1. Обеспечивает гомеостаз /постоянство внутренней среды организма/.

2. Регулирует деятельность вегетативной нервной системы, т.е. регулирует температуру тела, артериальное давление, поддерживает водный баланс, отвечает за углеводный и жировой обмены; отвечает за аппетит – отделение всех пищеварительных соков.
3. Участвует в регуляции сна и бодрствования.
4. Выделяет нейрогормоны /вазопрессин, окситоцин/, которые влияют на выработку гормонов гипофиза.
5. Выделяет энкефалины и эндорфины /морфиноподобные вещества/.

Большие полушария головного мозга.

Представляют собой конечный мозг. Оба полушария соединены между собой мозолистым телом и спайками.

Полушария состоят из коры больших полушарий, покрытых серым веществом, т.е. телами нейронов и белым веществом, т.е. скоплениями коротких и длинных отростков. У человека серого вещества много и поэтому поверхность полушарий покрыта извилинами – выпуклыми структурами и бороздами – углублениями. Рисунок извилин у всех людей одинаков и не влияет на умственные способности.

Кора больших полушарий – орган психической деятельности человека, включающая в себя 14 млрд. нейронов. Кора больших полушарий /К.Б.П./ функционирует с нижележащими отделами головного мозга. Она выполняет функции.

1. Обеспечивает взаимодействие организма с внешней средой /адаптирует/.
2. Регулирует и координирует все функции организма.
3. Способствует выработке условных рефлексов.
4. Является основой психической деятельности /память, речь, мышление, поведение, умственная деятельность/.

К.Б.П.- состоит из 6-и слоев разного строения и формы нервных клеток.

Кора больших полушарий имеет четыре ассоциативные /сочетательные/ доли.

- Лобная.
- Височная.
- Затылочная.
- Теменная.

Лобная доля:

1. Имеет центры речи и письма;
2. Участвует в организации произвольной деятельности;
3. Формирует личностные качества, творческие процессы и влечения;
4. Имеет представительство вкусовой и обонятельных зон.

Теменная доля:

1. отвечает за двигательные акты;
2. имеет кожно-мышечную зону, куда поступает информация от кожи, костей, суставов и мышц.

Височная доля имеет представительство слуховой зоны, ответственной за восприятие звуков.

Затылочная доля воспринимает зрительные сигналы.

Между полушариями существует асимметрия. Считается, что левое полушарие доминирует в отношении речевой функции и мышления. Правое полушарие обычно тяготеет к конкретным видам деятельности, быстрее, чем левое, обрабатывает поступающую информацию. Считается, что правое полушарие работает по принципу дедукции /от общего к частному/, левое полушарие функционирует по принципу индукции /от частного к общему/.

Периферическая нервная система имеет 12 пар черепных нервов и 31 пару смешанных спинномозговых нервов, их сплетений, нервных узлов /ганглиев/ и рецепторы. Ц.Н.С. через периферическую нервную систему /П.Н.С./ регулирует функции всех тканей, систем и аппаратов.

Нервы – это скопление длинных отростков нейронов, покрытых оболочкой. Самый длинный черепной нерв /блуждающий нерв/. Самый длинный и толстый спинномозговой нерв – седалищный нерв.

Нервные узлы / ганглии/ - это скопления тел нейронов за пределами Ц.Н.С.

Нервные сплетения – соединения передних ветвей соседних нервов, соединенных между собой в виде петель.

Нервные волокна – это отростки нервных клеток покрытые оболочками /миелиновыми или безмиелиновыми/.

Черепные нервы – 12 пар выходят из головного мозга и обозначаются римскими цифрами в соответствии с порядком их расположения. По функциям бывают чувствительные, двигательные и смешанные.

- I пара – обонятельные нерв;
- II пара – зрительный нерв;
- III пара - глазодвигательный нерв;
- IV пара – блоковый нерв;
- V пара – тройничный нерв;
- VI пара – отводящий нерв;
- VII пара – лицевой нерв;
- VIII пара – преддверно-улитковый нерв;
- IX пара – языкоглоточный нерв;
- X пара – блуждающий нерв;
- XI пара – добавочный нерв;
- XII пара – подъязычный нерв.

Черепные нервы иннервируют все органы головы, а также органы грудной и брюшной полостей.

Спинномозговые нервы – 31 пара. По функциям бывают смешанные. Различают 8 пар шейных, 12 пар грудных, 5 пар поясничных, 5 пар крестцовых и 1 пара копчиковых нервов. Каждый спинномозговой нерв при выходе из спинного мозга иннервирует участок кожи, мышцы и кости. Передний корешок спинномозгового нерва образован аксонами двигательных нейронов, тела которых находятся в передних рогах спинного мозга. Задний корешок образован клетками, тела которых, образуют спинномозговой узел, и отвечают за чувствительные функции.

Например, локтевой нерв /на середине плеча/ содержит около 16 тысяч нервных волокон, срединный нерв 26 тысяч, кожно-мышечный нерв 7 тысяч нервных волокон.

Каждый спинномозговой нерв имеет свою область иннервации.

К периферической нервной системе /П.Н.С./ относятся еще нервные сплетения:

1. Шейное сплетение / прикрыто грудиноключично-сосцевидной мышцей/. Например, отходят большой затылочный нерв, большой ушной нерв.
2. Плечевое сплетение образовано передними ветвями четырех нижних шейных спинномозговых нервов. Например, длинный грудной нерв; подключичный нерв.
3. Поясничное сплетение располагается впереди от поперечных отростков поясничных позвонков в толще поясничной мышцы. Например, отходят кожный нерв бедра, запирающий нерв.
4. Крестцовое сплетение находится в полости малого таза и покрыто поверхностью грушевидной мышцы. Например, отходят половой нерв, седалищный нерв, большеберцовый нерв.
5. Копчиковое сплетение находится у начала и на передней поверхности копчиковой мышцы и на крестцово-копчиковой связке. Пример, отходит заднепроходно-копчиковый нерв.

ВЕГЕТАТИВНАЯ / автономная / нервная система, тоже относится к периферической нервной системе.

Функции: 1- контролирует работу внутренних органов, желез, сосудов;
2- осуществляет адаптационно-трофическое влияние на все органы человека;
3- осуществляет обмен веществ.

В вегетативной нервной системе выделяют два отдела: симпатический и парасимпатический.

Симпатический отдел нервной системы регулирует деятельность всех тканей и органов нашего тела посредством медиатора /посредника/ например-адреналина.

Парасимпатический отдел нервной системы регулирует деятельность почти всех тканей и органов и ее узлы /ганглии/, которые расположены около иннервируемых органов, или непосредственно в них.

Симпатический и парасимпатический отделы нервной системы вызывают иногда противоположные эффекты.

Таблица 1.

ДЕЙСТВИЕ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

ОРГАН	Влияние симпатического отдела	Влияние парасимпатического отдела
СЕРДЦЕ	Учащает ритм и увеличивает силу сокращений.	Урежает ритм и уменьшает силу сокращений.
АРТЕРИИ	Сужает, повышает артериальное давление.	Расширяет, понижает давление.
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЙ ТРАКТ	Замедляет перистальтику.	Ускоряет перистальтику.
МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ	Расслабляет пузырь, сокращает сфинктер.	Сокращает пузырь и расслабляет сфинктер.
ПОТОВЫЕ ЖЕЛЕЗЫ	Усиливает секрецию.	Не влияет.

Контрольные вопросы.

1. Строение и функции нервной системы.
2. Строение и функции нейрона.
3. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге.
4. Строение и функции спинного мозга.
5. Строение и функции головного мозга.
6. Строение и функции черепных нервов.
7. Строение и функции спинномозговых нервов.
8. Нервные сплетения: местоположение и функции.
9. Строение и функции вегетативной нервной системы.

I. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ МЫШЦ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДВИЖЕНИЕ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА.

I. Сгибание позвоночного столба /в шейном отделе/:

- 1- грудино-ключично-сосцевидная м.;
- 2- лестничные м.;
- 3- длинная м. шеи;
- 4- длинная м. головы.

II. Сгибание позвоночного столба /в поясничном отделе/:

- 1- прямая м. живота;
- 2- наружная косая м. живота;
- 3- внутренняя косая м. живота;
- 4- подвздошно-поясничная м.

III. Разгибание позвоночного столба:

- 1- трапециевидная м.;
- 2- широчайшая м. спины;
- 3- ромбовидная м.;
- 4- м. поднимающая лопатку;
- 5- задние зубчатые м. / верхняя и нижняя/;
- 6- ременная м.;
- 7- м., выпрямляющая туловище;
- 8- поперечно-остистая м.;
- 9- межостистые м.;
- 10- м., поднимающая ребра.

IV. Скручивание позвоночного столба:

- 1- грудино-ключично-сосцевидная м.;
- 2- трапециевидная м.;
- 3- лестничные м.,
- 4- м., поднимающая лопатку, противоположной стороны;
- 5- ременная м.;
- 6- мышцы – вращатели;
- 7- наружная косая м. живота;
- 8- внутренняя косая м. живота противоположной стороны;
- 9- подвздошно-поясничная м.;
- 10- мышцы - вращатели.

V. Наклоны позвоночного столба в сторону:

- 1- межпоперечные мышцы;
- 2- квадратная м. поясницы.

ДВИЖЕНИЯ ГОЛОВЫ.

I. Наклон головы вперед /сгибание/:

- 1- передняя прямая м. Головы;
- 2- латеральная прямая м. Головы.

II. Наклон головы назад /разгибание/:

- 1- малая задняя прямая м. головы;
- 2- большая задняя прямая м. головы;
- 3- верхняя косая м. головы;

- 4- нижняя косая м. головы.

III. Повороты головы:

- 1- верхняя косая м. головы;
- 2- нижняя косая м. головы;
- 3- большая задняя прямая м. головы;
- 4- малая задняя прямая м. головы.

II. МЫШЦЫ, ПРИНИМАЮЩИЕ УЧАСТИЕ В МЕХАНИЗМЕ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ

I. Мышцы вдоха:

- 1- диафрагма;
- 2- наружные межреберные;
- 3- внутренние межреберные м.;
- 4- верхняя задняя зубчатая м.;
- 5- нижняя задняя зубчатая м.;
- 6- м., поднимающие ребра.

МЫШЦЫ, ПРОИЗВОДЯЩИЕ ДВИЖЕНИЯ ПОЯСА ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ.

Вперёд:

- 1 -большая грудная мышца;
- 2-малая грудная мышца;
- 3- передняя зубчатая мышца.

Назад:

- 1 -широчайшая мышца спины;
- 2 -ромбовидная;
- 3 –трапецевидная.

Вверх:

- 1-в. часть трапецевидной м.;
- 2-м., поднимающая лопатку;
- 3- ромбовидная м.;
- 4- грудино-ключично-сосцевидная м.

Вниз:

- 1- малая грудная м.;
- 2- н. часть трапецевидной м.;
- 3 - н. часть передней зубчатой м.;
- 4 – подключичная м.

МЫШЦЫ, ПРОИЗВОДЯЩИЕ ДВИЖЕНИЯ В ПЛЕЧЕВОМ СУСТАВЕ.

Сгибание плеча:

- 1 - передняя часть дельтовидной мышцы;
- 2 - большая грудная м.;
- 3 - клювовидно-плечевая м.;
- 4 - двуглавая мышца плеча.

Разгибание плеча:

- 1 - задняя часть дельтовидной мышцы;
- 2 - широчайшая мышца спины;
- 3 – подостная м.;
- 4 - малая круглая м.;
- 5 - большая круглая м.;
- 6 - длинная головка трехглавой мышцы плеча.

Отведение плеча:

- 1 - дельтовидная м.;
- 2 – надостная м.

Приведение плеча:

- 1 - большая грудная м.;
- 2 - широчайшая мышца спины;
- 3 – подостная м.;
- 4- малая круглая м.;
- 5 - большая круглая м.;
- 6 – подлопаточная м.;
- 7 - клювовидно-плечевая м.;
- 8 - длинная головка трехглавой мышцы плеча.

Пронация плеча:

- 1 - передняя часть дельтовидной мышцы;
- 2 - большая грудная м.;
- 3 - широчайшая мышца спины;
- 4 - большая круглая м.;
- 5 – подлопаточная м.

Супинация плеча:

- 1- задняя часть дельтовидной мышцы;
- 2- подостная м.;
- 3 - малая круглая м.

Сгибание предплечья:

- 1 - двуглавая мышца плеча;
- 2 – плечевая м.;
- 3 – плечелучевая м.;
- 4 - круглый пронатор.

Разгибание предплечья:

- 1 - трехглавая мышца плеча;
- 2 - локтевая мышца.

Пронация предплечья:

- 1 - круглый пронатор;
- 2 - квадратный пронатор.

3 - плечелучевая мышца.

Супинация предплечья:

- 1 - двуглавая мышца плеча;
- 2 - мышца-супинатор.

Сгибание кисти:

- 1 - лучевой сгибатель запястья;
- 2 - локтевой сгибатель запястья;
- 3 - длинная ладонная мышца;
- 4 - поверхностный сгибатель пальцев;
- 5 - глубокий сгибатель пальцев;
- 6 - длинный сгибатель большого пальца кисти.

Разгибание кисти:

- 1 - длинный лучевой разгибатель запястья;
- 2 - короткий лучевой разгибатель запястья;
- 3 - локтевой разгибатель запястья;
- 4 - разгибатель пальцев;
- 5 - длинный разгибатель большого пальца кисти;
- 6 - разгибатель указательного пальца;
- 7 - разгибатель мизинца.

Приведение кисти:

- 1 - локтевой сгибатель запястья;
- 2 - локтевой разгибатель запястья.

Отведение кисти:

- 1 - лучевой сгибатель запястья;
- 2 - длинный лучевой разгибатель запястья;
- 3 - короткий лучевой разгибатель запястья;
- 4 - длинная мышца, отводящая большой палец кисти;
- 5 - длинный разгибатель большого пальца кисти;
- 6 - короткий разгибатель большого пальца кисти.

Движение пальцев кисти:

- 1 - короткая мышца, отводящая большой палец кисти;
- 2 - короткий сгибатель большого пальца кисти;
- 3 - мышца, противопоставляющая большой палец кисти;
- 4 - мышца, приводящая большой палец кисти;
- 5 - короткая ладонная мышца;
- 6 - мышца, отводящая мизинец;
- 7 - короткий сгибатель мизинца;
- 8 - мышца, противопоставляющая мизинец.

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ МЫШЦ, ПРОИЗВОДЯЩИЕ ДВИЖЕНИЯ В
ТАЗОБЕДРЕННОМ СУСТАВЕ.**

Сгибание бедра:

- 1 - подвздошно-поясничная м.;
- 2 – портняжная м.;
- 3 - мышца, напрягатель широкой фасции;
- 4 – гребенчатая м.;
- 5 - прямая мышца бедра.

Разгибание бедра:

- 1 - большая ягодичная м.;
- 2 - двуглавая мышца бедра;
- 3 – полусухожильная м.;
- 4 – полуперепончатая м.;
- 5 - большая приводящая м.

Отведение бедра:

- 1 - средняя ягодичная м.;
- 2 - малая ягодичная м.;
- 3 – грушевидная м.;
- 4 - мышца, напрягатель широкой фасции.

Приведение бедра:

- 1 – гребенчатая м.;
- 2 - короткая приводящая м.;
- 3 - длинная приводящая м.;
- 4 - большая приводящая м.;
- 5 - тонкая (нежная) м.

Пронация бедра:

- 1 - средняя ягодичная м.;
- 2 - малая ягодичная м.;
- 3 - мышца, напрягатель широкой фасции.

Супинация бедра:

- 1 - подвздошно-поясничная м.;
- 2 – портняжная м.;
- 3 – гребенчатая м.;
- 4 - короткая приводящая м.;
- 5 - длинная приводящая м.;
- 6 - большая ягодичная м.;
- 7 - средняя ягодичная м.;
- 8 - малая ягодичная м.;
- 9– грушевидная м.;
- 10 - внутренняя запирательная м.;
- 11 - верхняя близнецовая м.;
- 12 - наружная близнецовая м.;
- 13 - наружная запирательная м.;
- 14 - квадратная мышца бедра.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ МЫШЦ, ПРОИЗВОДЯЩИЕ ДВИЖЕНИЯ В КОЛЕННОМ СУСТАВЕ.

Сгибание голени:

- 1 - двуглавая мышца бедра;
- 2 – полусухожильная м.;
- 3 – полуперепончатая м.;
- 4 – портняжная м.;
- 5 – тонкая м.;
- 6 – икроножная м.;
- 7 – подколенная м.

Разгибание голени:

- 1 - прямая мышца бедра;
- 2 - латеральная широкая мышца бедра;
- 3 - медиальная широкая мышца бедра;
- 4 - промежуточная широкая мышца бедра.

Пронация голени:

- 1 – портняжная м.;
- 2 - тонкая м.;
- 3 - полусухожильная
- 4 – полуперепончатая м.;
- 5 - медиальная головка икроножной мышцы;
- 6 – подколенная м.

Супинация голени:

- 1 – двуглавая м. бедра;
- 2 – латеральная головка икроножной мышцы.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ МЫШЦ, ПРОИЗВОДЯЩИЕ ДВИЖЕНИЯ СТОПЫ.

Сгибание стопы:

- 1- трехглавая мышца голени;
- 2 - задняя большеберцовая м.;
- 3 - длинный сгибатель пальцев стопы;
- 4 - длинный сгибатель большого пальца стопы;
- 5 - длинная малоберцовая м.;
- 6 - короткая малоберцовая м.

Разгибание стопы:

- 1 - передняя большеберцовая м.;
- 2 - длинный разгибатель пальцев стопы;
- 3 - длинный разгибатель большого пальца стопы.

Отведение стопы:

- 1 - длинная малоберцовая м.;
- 2 - короткая малоберцовая м.

Приведение стопы:

- 1 – передняя большеберцовая м.;
- 2 – задняя большеберцовая м.

Пронация стопы:

- 1 - длинная малоберцовая м.;
- 2 - короткая малоберцовая м.;
- 3 - третья малоберцовая м.;

Супинация стопы:

- 1 - передняя большеберцовая м.;
- 2 - длинный разгибатель большого пальца стопы.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ МЫШЦ,

ПРОИЗВОДЯЩИЕ ДВИЖЕНИЯ ПАЛЬЦЕВ СТОПЫ

Тыльная поверхность:

- 1 - короткий разгибатель пальцев стопы;
- 2 - короткий разгибатель большого пальца стопы.

Подошвенная поверхность:

- 1 – м. возвышения большого пальца стопы;
- 2 - м. возвышения малого пальца стопы;
- 3 - м, отводящая большой палец стопы;
- 4 - короткий сгибатель большого пальца стопы;
- 5 - м, приводящая большой палец стопы;
- 6 - м, отводящая малый палец стопы;
- 7 - короткий сгибатель малого пальца стопы;
- 8 - м, противопоставляющая малый палец стопы;
- 9 - короткий сгибатель пальцев стопы;
- 10 - квадратная мышца подошвы;
- 11 - червеобразные мышцы;
- 12 - межкостные мышцы.