

# ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

## Раздел 1 Введение. ОДА.

### ВВЕДЕНИЕ

Курс «Анатомия человека» включает в себя знания по строению организма здорового человека (строению органов, систем органов, организма в целом) с учётом возрастных, половых особенностей, образа жизни и влияния условий окружающей среды.

Разделами нормальной (систематической) анатомии человека являются:

- ✓ остеология – учение о костях;
- ✓ синдесмология – учение о соединениях костей;
- ✓ миология – учение о мышцах;
- ✓ спланхнология – учение об органах пищеварительной, дыхательной систем, мочевых и половых органах;
- ✓ ангиология – учение о сердечно-сосудистой системе (кровеносной, лимфатической);
- ✓ анатомия нервной системы (неврология) – учение о нервной системе;
- ✓ эстеziология – учение об органах чувств.

При изучении строения органов, систем органов и организма в целом пользуются определенными общепринятыми терминами, понятиями и закономерностями.

Чёткое знание этих терминов, понятий и закономерностей существенно облегчает понимание, изучение и усвоение курса, использование полученных теоретических знаний в практической деятельности.

### ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ, ПОНЯТИЯ, ЗАКОНОМЕРНОСТИ.

#### ВВЕДЕНИЕ В АНАТОМИЮ

**Анатомия человека** – это наука о форме и строении, происхождении и развитии нормального (здорового) человеческого организма, его систем и органов, включая их микроскопическое и ультрамикроскопическое строение и в связи с выполняемой ими функцией, развитием и окружающей средой. Современная анатомия является **описательной, эволюционной и функциональной**.

**Описательная анатомия** изучает строение организма и его составляющих на макро- и микроуровнях и позволяет ответить на вопрос: как устроен организм?

**Эволюционная анатомия** изучает организм человека с учетом его эволюции – биологического и исторического развития и позволяет ответить на вопрос, почему организм человека устроен так и не иначе?

**Функциональная анатомия** позволяет выяснить, как строение органов связано с характером их функционирования. Функциональная анатомия исходит из принципа единства формы и функции: **структура первична, функция вторична** (нет функции без структуры); под влиянием функции изменяется строение, изменившееся строение обеспечивает качественно новую функцию (**закон Энгельса**: функциональные потребности определяют эволюционные морфологические преобразования); нарушения функции ведут к изменению структуры.

**Норма** – это **среднестатистическое значение признака или группы признаков, обеспечивающее полноценное функционирование организма и всех процессов**, происходящий в нём (своего рода стандарт для сравнения с другими состояниями живого организма). **Варианты нормы (отклонения от нормы, аномалии)** – термин, обозначающий наличие **нетипичного строения и деятельности органов или всего организма, но не нарушающих функцию и не требующих коррекции, врачебного вмешательства**. Если при необычном строении **функция нарушается** – то это **патология**.

**Объектом изучения анатомии** является **организм** человека.

**Организм** – это, исторически сложившаяся **открытая** биологическая система (человек живёт в окружающей среде, взаимодействует с ней и приспосабливается к ней), состоящая из взаимосвязанных и взаимозависящих компонентов (**клеток, тканей, органов и систем**), обладающая способностью постоянно изменяться.

**Клетка** – основная структурная единица строения организма человека, основной строительный материал для тканей.

**Ткани** – это совокупность клеток, характеризующиеся единством происхождения, строения и функции + межклеточное вещество. Выделяют 4 группы тканей: **эпителиальную, мышечную, соединительную, нервную**.

**Эпителиальная ткань** выполняет функцию защитную, барьерную, и секреторную, **характеризуется малым количеством вещества и высокой регенеративной способностью**, покрывает организм снаружи, выстилает поверхность внутренних органов и полости (покровный эпителий), входит в состав желез внутренней и внешней секреции (железистый эпителий). По форме клеток эпителий может быть плоский, кубический, цилиндрический; количеству слоев – однослойный и многослойный (ороговевающий, неороговевающий, переходный). Эпителий может иметь на своей поверхности реснички (мерцательный, реснитчатый) или иметь выросты в виде ворсинок (ворсинчатый).

**Мышечные ткани** обеспечивают все виды двигательных процессов внутри организма, а также перемещение организма и его частей в пространстве. Выделяют **поперечнополосатую скелетную мышечную ткань** (из неё построены скелетные мышцы, но она имеется и в некоторых внутренних органах), **гладкую мышечную ткань** (из этой ткани построены стенки полых внутренних органов), **поперечнополосатую сердечную мышечную ткань** (миокард сердца). Мышечные ткани различны по строению и происхождению. Общее их свойство – **сократимость** (способность уменьшать длину мышечной клетки, при этом поперечник её увеличивается). Сократимость обеспечивается наличием в мышечных клетках специализированных органелл – **миофибрилл**, представляющих собой **комплекс сократительных белков – актина и миозина**. Важное свойство поперечнополосатой сердечной мышечной ткани – **автоматизм** (независимость от запускающего влияния со стороны нервной системы), способность генерировать импульс самостоятельно.

**Соединительные ткани** – это ткани внутренней среды организма, имеют **большое количество межклеточного вещества, от состава которого зависит качество и свойства ткани**. Они подразделяются на собственно соединительные (например, кровь) и скелетные (хрящевая, костная).

**Нервная ткань** представлена совокупностью клеточных элементов (**нейронов, глиальных клеток**), из которых формируются **органы нервной системы**. Главные свойства нервной ткани – раздражимость, возбудимость, проводимость. Нервная ткань обеспечивает получение, переработку и хранение информации из внешней и внутренней среды, регуляцию и координацию деятельности всех частей организма.

**Орган** представляет собой **анатомически обособленную часть** организма, имеющую определенную форму и строение, занимающую определенное место в организме, выполняющую определенную функцию. В состав органа входят все виды тканей, из них одна ткань большей частью играет первостепенную роль (главная ткань).

**Система органов** – это группа органов, связанных друг с другом **функционально** (они совместно выполняют какую-то общую функцию в организме). Различают следующие системы органов: опорно-двигательный аппарат, пищеварительная система, дыхательная система, мочевые органы, половые органы (органы размножения), сердечно-сосудистая

система (кровеносная система + лимфатическая система), нервная система, органы чувств (сенсорные системы), эндокринная система.

**Процесс развития индивидуального организма от момента зачатия до смерти** называется **онтогенезом**. В онтогенезе различают два периода: **пренатальный** и **постнатальный**.

**Пренатальный период** (эмбриональный, утробный, дородовой) – период **от момента оплодотворения до рождения**. Этот период разделяется на эмбриональный (эмбриогенез, когда зародыш (эмбрион) ещё не имеет черт человека) и плодный (когда зародыш (эмбрион) обретает человеческие черты). Эмбриогенез повторяет основные стадии филогенеза (**закон Геккеля**).

**Постнатальный период** (постэмбриональный, внеутробный) – период **от рождения до смерти**. В этом периоде выделяют различные возрастные периоды, характеризующиеся функциональными, морфологическими биохимическими, психологическими особенностями (период новорожденности, грудной возраст, раннее детство, первое детство, второе детство, подростковый период и т.д.).

**Закономерность онтогенеза** (индивидуального развития) – непрерывность, неравномерность (гетерохрония), гетеросенситивность, соподчинённость периодов онтогенеза.

**Непрерывность** означает то, что рост и развитие организма протекают непрерывно с момента зачатия до смерти.

**Неравномерность** проявляется в том, что отдельные части физиологических систем организма созревают разными темпами и в разные сроки, при этом, периоды медленного развития сочетаются с периодами ускоренного роста и интенсивного развития. **Неравномерность развития обеспечивает ускоренный выборочный рост и дифференциацию тех структур и их функций, которые в первую очередь необходимы организму на данном этапе онтогенеза**. Переход от одного возрастного периода к последующему обозначают как переломный этап индивидуального развития (или **критический период**). Критические периоды характеризуются повышенной чувствительностью к действию как позитивных, так и негативных факторов.

**Гетеросенситивность** – это различная чувствительность (восприимчивость) развивающихся систем к внешним воздействиям на отдельных этапах онтогенеза. Эти периоды могут совпадать или не совпадать с критическими периодами.

**Соподчинённость периодов онтогенеза** выражается в том, что в каждый период **формируются новые качества, которые служат базисом** (фундаментом) **для дальнейшего развития**. От того, как протекал предыдущий период, зависит последующий.

**Плоскости и оси в теле человека**. Для описания положения органов в теле человека и направления движений в суставах используются плоскости (горизонтальная, фронтальная, сагиттальная) и оси (вертикальная, фронтальная, сагиттальная).

**Горизонтальная (поперечная) плоскость** проходит параллельно линии горизонта, делит тело человека на **верхнюю (superior)** и **нижнюю (inferior)** части.

Если орган или структуры шеи, туловища расположены ближе к верхнему концу тела, то такое расположение называется **краниальным (cranialis)**; ближе к нижнему концу тела, копчику) называются **каудальным (caudalis)**. Соответственно, поверхность или край органа, обращенные к верхнему концу тела, в сторону головы, называют **верхними или краниальными**, обращенные к нижнему концу тела, копчику – **нижними или каудальными**.

Для конечности используют термины: расположение **проксимальное (более близкое к сердцу)** или **дистальное (более отдаленное от сердца)**.

**Фронтальная (венечная, корональная) плоскость** идёт вертикально, перпендикулярно горизонтальной плоскости, параллельно плоскости лба (*frons, frontis* – лоб) и делит тело на **переднюю, вентральную** (*venter – живот*) и **заднюю, дорсальную** (*dorsum – спина*) части. Органы могут располагаться ближе к передней поверхности (**вентрально**) или ближе к задней поверхности тела (**дорсально**). Поверхность любого органа, обращенная в сторону передней поверхности тела (в сторону груди, живота), называется **вентральной**, в сторону задней поверхности тела (в сторону спины) – **дорсальной**.

**Сагиттальная плоскость** проходит по середине тела и делит его на две половины – **правую** (*dexter*) и **левую** (*sinister*). Может проходить как не посередине, так и идеально по срединной линии тела (в последнем случае её называют **срединной плоскостью** – *planum medianum*). Органы могут располагаться **медиально** (ближе к срединной плоскости), или **латерально** (дальше от срединной плоскости). Соответственно, поверхность органа, обращенная к срединной плоскости называется **медиальной**, обращенная в противоположную сторону от срединной плоскости – **латеральной (соковой)**.

**Вертикальная ось** задаёт основную систему координат человеческого тела, все остальные оси и плоскости строятся относительно неё. Она направлена **сверху вниз**, ориентирована вдоль тела человека, конечности или органа. Для удобства понимания её сравнивают с осью позвоночника. Вокруг этой оси осуществляются вращательные движения (**ротация**): **супинация** (*вращение кнаружи*) / **пронация** (*вращение кнутри*).

**Фронтальная (поперечная) ось** направлена **слева направо**. Её направление совпадает в фронтальной плоскости. Вокруг фронтальной оси осуществляются движения: **сгибание/разгибание**.

**Сагиттальная ось** идёт в направлении **спереди назад**, как бы рассекая тело в направлении пронизывающей стрелы. Вокруг сагиттальной оси осуществляются движения **приведение/отведение**.

## ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ (ОДА)

**Функции** ОДА: опорная, формообразующая, локомоторная, защитная, обменная, кроветворная.

**Органы** ОДА: **кости и их соединения, мышцы**. Кости и мышцы относятся к **соматическим органам**. Всего в организме сформировавшегося, взрослого человека приблизительно 206 костей и 400 мышц.

**Кости** являются **пассивной частью** ОДА (они являются рычагами, приводимыми в движение мышцами). Кости построены из костной ткани. Свойства костей тесно связаны с особенностями функции, циклическими явлениями в организме, возрастом, характером питания, условиями существования и некоторыми другими моментами.

**Скелетные мышцы** – **активная часть** ОДА. Скелетные мышцы построены из поперечнополосатой скелетной мышечной ткани. Работа поперечно полосатых скелетных мышц **регулируется соматической нервной системой**.

**Кость** – пассивная часть ОДА (играют роль рычагов), построена из **костной ткани** (группа соединительных тканей). Костная ткань состоит из **клеток (остеоцитов** – рабочие клетки костной ткани; **остеобластов** – исходные клетки, из которых образуются рабочие клетки костной ткани на смену состарившимся; **остеокластов** – клетки, утилизирующие отработавшие остеокласты) и **межклеточного вещества (костного матрикса)**, пропитанного минеральными солями. **Межклеточное вещество** состоит из коллагеновых волокон и основного вещества. В зависимости от организации коллагеновых волокон, различают **грубоволокнистую и пластинчатую** костную ткань. **Грубоволокнистая костная** ткань характерна для низших позвоночных животных, а у высших образует скелет в эмбриональном периоде и к 3 годам полностью заменяется на пластинчатую и сохраняется только в швах черепа и местах прикрепления сухожилий к

костям. **Пластинчатая костная ткань** составляет основную массу костной ткани после рождения. Из пластинчатой костной ткани образуется два вида костного вещества: **компактное и губчатое**.

**Компактное вещество** располагается снаружи и выглядит в виде плотной массы. Единицей строения компактного вещества является **остеон (гаверсова система)** – это цилиндрическая структура, состоящая из вставленных друг в друга концентрических костных пластинок, окружающих канал (гаверсов канал; по каналу проходят кровеносные сосуды и нервы). Остеоны располагаются **соответственно функциональной нагрузке на кость**: в трубчатых костях – параллельно длиннику кости, в губчатых – перпендикулярно вертикальной оси, в плоских костях черепа – параллельно поверхности кости и радиально. Остеоны обеспечивают **механическую прочность кости**, распределяя нагрузку по всей её поверхности, выполняют **опорную функцию**. Увеличение количества компактного вещества носит название **остеосклероз**.

**Губчатое вещество** располагается под компактным, по строению напоминает губку и состоит из тонких костных пластинок и перекладин (**трабекул**), перекрещивающихся между собой и образующих множество ячеек. По сравнению с компактным губчатое вещество обладает гораздо больше выраженными деформационными свойствами и формируется именно в тех местах, где на кость действуют силы сжатия и растяжения. **Направление трабекул определяется местами и направлением наибольших механических нагрузок**. То есть трабекулы располагаются по функциональным линиям сжатия и расширения). Уменьшение общего объёма костных балок на единицу объёма кости носит название **остеопороз**.

В ячейках губчатого вещества находится **красный костный мозг**.

Снаружи кость покрыта надкостницей.

**Надкостница, периост** (термин происходит от греческих слов «пери» (вокруг) и «остеон» (кость), что точно отражает анатомическое расположение надкостницы) – тонкая соединительнотканная оболочка, которая служит для соединения кости с окружающими тканями, обеспечивает рост костной ткани (**главным образом в толщину**), регенерацию (восстановление) костной ткани при переломах. Через надкостницу проходят сосуды и нервы, в неё вплетаются сухожилия мышц и связки. Надкостница **имеет 2 слоя**: наружный (адвентициальный) и внутренний (остеогенный). Повреждение надкостницы влечёт за собой нарушение питания кости и может вызвать её омертвление. Надкостница **отсутствует на суставных поверхностях костей** (поверхности покрыты суставным хрящом).

**Классификация костей**. Кости классифицируют на основании трех принципов: **формы (строения), функции и развития**. Различают кости трубчатые (длинные и короткие), губчатые, плоские, смешанные, воздухоносные, сесамовидные.

**Трубчатые кости** располагаются там, **где необходим большой размах движений** (кости свободной части конечностей). В них выделяют тело (**диафиз**) и расширенные концы (**эпифизы**).

**Губчатые кости** построены преимущественно из губчатого вещества, покрытого тонким слоем компактного (кости запястья, предплюсны). Располагаются в местах, где **требуется большая механическая прочность**.

**Плоские кости**. Площадь их поверхности значительно превышает их ширину. Кости **образуют стенки полостей**, заключающих внутренние органы, они выполняют функцию защиты и **представляют обширные поверхности для прикрепления мышц**.

**Воздухоносные кости** располагаются **на черепе (лобная, клиновидная, решетчатая или решетчатый лабиринт, верхняя челюсть)**, имеют в своём теле полость, заполненную воздухом – **синус, (воздухоносная пазуха, околоносовая пазуха), выстланную слизистой оболочкой и заполненную воздухом**, сообщающиеся с **носовой полостью**. Лобный

синус, передние и средние ячейки решетчатого лабиринта, гайморова пазуха открываются в *средний носовой ход*. Синус клиновидной кости и передние ячейки решетчатого лабиринта *открываются в верхний носовой ход*.

Воздухоносные пазухи в костях черепа облегчают вес черепной коробки человека; служат резонаторами звука; обеспечивают теплоизоляцию органам зрения (глаза), корням зубов, обеспечивают увлажнение и согревание вдыхаемого воздуха благодаря медленному воздушному потоку в пазухах; защищают структуры головного мозга (играют роль буфера при ударах или травмах). Самая большая воздухоносная пазуха – пазуха верхней челюсти (гайморова пазуха). Воспаления слизистой воздухоносных пазух носит название **синуситы**: **гайморит** – воспаление слизистой гайморовой пазухи; **фронтит** – воспаление слизистой синуса лобной кости; **этмоидит** – воспаление слизистой синуса решетчатой кости; **сфеноидит** – воспаление слизистой синуса клиновидной кости.

У новорождённого имеются только две пазухи — верхнечелюстная и решётчатый лабиринт, но они представлены лишь зачатками. Лобные и клиновидные пазухи у новорождённого отсутствуют, начало их формирования относится к 3–4-му году жизни.

**Сесамовидные кости** расположены вблизи суставов, участвуют в их образовании и способствуют движениям в них, *служат блоком, через который перекидываются сухожилия мышц, что увеличивает силу мышц, с костями скелета непосредственно не связаны* (коленная чашка, гороховидная кость, сесамовидные кости пальцев руки и ноги).

**Смешанные кости** имеют сложную форму и состоят из частей, различных по функциям, форме и происхождению (позвонки, кости основания черепа, ключица).

**Скелет** – совокупность костей.

**Отделы скелета**: осевой скелет, добавочный скелет.

**Осевой скелет** включает скелет головы (череп), скелет туловища (позвоночник + грудная клетка).

**Добавочный скелет** включает **скелет верхних конечностей** (кости пояса верхней конечности + кости свободной части верхней конечности: кости плеча, предплечья, кисти) и **скелет нижних конечностей** (кости пояса нижней конечности + кости свободной части нижней конечности: кости бедра, голени, стопы).

**Костный таз** – это костное образование, состоящее из 4-х костей: **двух тазовых, крестца и копчика**. Костный таз ограничивает тазовую полость, в которой располагаются внутренние органы. Различают **большой и малый таз**. Большой таз ограничен с боков более (у женщин) или менее сильно (у мужчин) развернутыми подвздошными костями, сзади поясничными позвонками. Спереди костный таз костных стенок не имеет. Малый таз сзади ограничен крестцом и копчиком, спереди лобковыми костями, с боков – и частично всеми костями, составляющими тазовую кость. **Граница между большим и малым тазом** проходит спереди по верхнему краю лобкового симфиза и гребням лобковых костей; по бокам – по изогнутой линии подвздошных костей; сзади – по крестцовому мысу. Малый таз имеет **два отверстия**: **верхнее** (верхняя апертура, вход) и **нижнее** (нижняя апертура, выход). Большой таз доступен для обследования и измерения. По размеру большого таза судят о размерах малого таза. Размеры малого таза имеют решающее значение у женщин для рождения ребенка, ибо **малый таз – является родовым каналом**.

**Остеогенез** – процесс образование костей. Важные условия – **наличие достаточного количества в организма кальция и витамина Д**. Витамин Д вырабатывается в организме под влиянием ультрафиолета (основное количество) и поступает с пищей. Рост и обновление костей регулируются несколькими гормонами, среди которых **соматотропный гормон** (вырабатывается гипофизом), **половые гормоны** (эстрогены, андрогены; вырабатываются половыми железами), **кальцитонин** (вырабатывается щитовидной железой) и **паратиреоидный гормон** (вырабатывается паращитовидными железами, антагонист кальцитонину).

**Первичный (прямой) остеогенез** – развитие костей из мезенхимы, минуя хрящевую стадию (большинство костей черепа).

**Вторичный (непрямой) остеогенез** – из мезенхимы образуется хрящ (хрящевая модель кости), который затем заменяется на костную ткань (все кости туловища и конечностей).

**Возрастные особенности костей.** Первые точки окостенения появляются на 6-8-й недели внутриутробного развития. Большинство костей развиваются из нескольких точек окостенения, поэтому у новорожденных и детей первого года жизни большинство костей состоит из нескольких костных фрагментов, слияние которых в единую кость происходит в разные сроки, в зависимости от кости. Окончательный процесс срастания отдельных фрагментов кости в единую кость завершается к 25-27 годам. Периоды интенсивного роста костей – 1-2 годы жизни, 8-10 годы жизни, период полового созревания (у девочек 12-14 лет, у мальчиков 14-16 лет). **Рост костей в длину происходит за счет метафизарного хряща, в ширину – за счет надкостницы.** Рост костей в длину прекращается на приблизительно 22-24 годах жизни в связи с окостенением эпифизарного хряща. Старческие изменения костей – минерализация костной ткани (отложение солей), истончение компактного и губчатого вещества (остеопороз), повышенная хрупкость (ломкость).

**Виды соединения костей:** синартрозы (непрерывные соединения костей), симфизы (полусуставы, переходные соединения), диартрозы (суставы, прерывные соединения костей).

**Синартрозы** – непрерывные соединения костей, при которых между костями *нет перерыва*, и они соединяются сплошной прослойкой соединительной ткани. Щель или полость между сочленяющимися костями отсутствует. Отличаются **большой упругостью, прочностью, и ограниченной подвижностью.** В зависимости от вида ткани, посредством которой соединяются кости различают **синдесмозы, синхондрозы, синостозы.**

**Синдесмозы (фиброзные соединения)** – непрерывные соединения посредством **плотной волокнистой соединительной ткани.** Подвижность зависит **от ширины ткани, расположенной между костями.** Синдесмозы на черепе называются **швами** (зубчатый, чешуйчатый, плоский). Соединение зубов с альвеолами челюстей называется **вколачиванием.**

**У новорождённых** синдесмозы представлены **родничками.**

**Синхондрозы** – соединения с помощью **хрящевой ткани.** Подвижность зависит от **ширины и качества хряща.** Синхондрозы бывают **временные и постоянные.**

**Синхондроз временный.** Хрящевая прослойка между костями сохраняется до определенного возраста, а затем заменяется костной тканью (например, клиновидно-затылочный синхондроз, синхондрозы тазовой кости, которая состоит из 3-х костей: лобковой, седалищной и подвздошной, синхондроз между телами крестцовых позвонков).

**Синхондроз постоянный.** Хрящ между соединяющимися костями существует в течении всей жизни человека (например, соединения между телами позвонков шейного, грудного, поясничного, копчикового отделов позвоночника; соединение костей основания черепа – клиновидно-каменистый и клиновидно-затылочный синхондроз, соединение 1-го ребра с грудиной).

**Симфизы или полусуставы** – переходное соединение фиброзное или хрящевое соединение между костями скелета, обладающее **небольшой подвижностью**, внутри которого имеется **узкая щелевидная полость** (например, лобковый симфиз). Симфиз может образовываться в результате редукции суставов, то есть в результате обратного перехода от прерывных к непрерывным соединениям (например, соединение крестца с копчиком).

**Диартрозы или суставы** – наиболее совершенные виды соединения костей, появляющиеся в связи с **потребностью к быстрым, интенсивным движениям**, отличаются большой подвижностью и разнообразием движений.

**Обязательные компоненты суставов:** суставные поверхности (не менее 2-х), покрытые суставным хрящом; суставная полость с небольшим количеством синовиальной жидкости; суставная капсула.

**Простой сустав** – сустав, образованный суставными поверхностями двух костей (например, плечевой сустав).

**Сложный сустав** – сустав, состоящий из трех и более простых суставов, окруженных общей капсулой (например, локтевой сустав, коленный сустав).

**Комплексный сустав** – сустав, содержащий внутрисуставной хрящ – **диск** или **мениск**. Внутрисуставные хрящи разделяют полость сустава на два этажа сообщающихся между собой (мениск) или нет (диск). Примеры: височно-нижнечелюстной сустав (содержит диск); коленный сустав (содержит мениски медиальный и латеральный).

**Комбинированный сустав** формируется из двух или более суставов, которые анатомически разобщены, но функционируют одновременно. Комбинированный – **понятие функциональное, а не анатомическое**. Примеры: правый и левый височно-нижнечелюстные суставы; правый и левый атлантозатылочные суставы; суставы головок ребер, реберно-поперечные суставы).

**Вспомогательные элементы сустава** – **связки (капсульные, внекапсульные, внутрисуставные, внесуставные), внутри суставные хрящи (диски и мениски), суставные губы, синовиальные сумки, синовиальные складки** – структуры, которые могут в одних суставах присутствовать и быть хорошо выраженными, в других отсутствовать. Каждый вспомогательный компонент несет **свою функциональную нагрузку**. Наличие или отсутствие вспомогательных компонентов определяется функциональными потребностями того или иного сустава.

**Виды движения в суставах.** Различают следующие виды движения в суставах: **сгибание / разгибание** (вокруг **фронтальной оси**); **отведение / приведение**, (вокруг **сагиттальной оси**); **пронация** (вращение кнутри) / **супинация** (вращение кнаружи) происходит вокруг **вертикальной оси**); **круговое движение**, при котором **свободный (дистальный) конец кости описывает круг** (происходит по трем осям движения, переходя от одной к другой). В зависимости от количества осей, вокруг которых может совершаться движение суставы могут быть **одноосными, двуосными, многоосными**.

**Каждому виду движения соответствует строго определенная форма сустава.**

**Одноосные суставы:** цилиндрические, колесовидные, (лучелоктевой сустав), блоковидные (голеностопный сустав); винтообразные (плечелоктевой сустав).

**Двуосные суставы:** седловидный (запястно-пястный сустав большого пальца кисти); **мышцелковый** (коленный сустав).

**Многоосные суставы:** шаровидный (плечевой сустав); чашеобразный (тазобедренный сустав); плоский (предплюсне-плюсневые суставы).

**Подъязычная кость** находится в области шеи, относится к лицевому скелету черепа, **не имеет непосредственных соединений с другими костями скелета** (соединяется с костями скелета через мышцы надподъязычные и подподъязычные).

**Мышцы** (скелетные, поперечнополосатые, соматические) являются **активной частью** опорно-двигательного аппарата, обеспечивают разнообразные движения при перемещении человека в пространстве, сохранение равновесия, принимают участие в обмене веществ (депо воды и жира) и энергии (терморегуляция), облегчают ток крови по венам, усиливают возможности человека выражать свои психические переживания (мимические мышцы), определяют форму (рельеф) тела человека, обеспечивают мышечно-суставное чувство, представляя собой большое рецепторное поле. Скелетные мышцы построены из **поперечнополосатой мышечной ткани**. Каждая мышца имеет среднюю часть, способную сокращаться и называемую **брюшком**, и сухожильные концы – **сухожилия**, не обладающие сократимостью и служащие для прикрепления мышц. Сухожилие формируется под влиянием

величины мышечной силы и направления её действия. Чем больше эта сила, тем сильнее разрастается сухожилие, т.е. **биомеханика мышц существенно зависит от формы и размера сухожилия**. Широкие, плоские сухожилия называются **апоневрозами**.

Для большинства мышц характерен **принцип двойного прикрепления** – обоими концами мышцы прикрепиться к костям (как минимум двум). Исключение – мимические мышцы.

**Классификация мышц.** Единой классификации мышц нет. Мышцы различают **по форме** (длинная, короткая, широкая, треугольная, квадратная и т.п.); **по строению** – направлению мышечных волокон (одноперистая, двухперистая, круговая); **по функции** (сгибатели, разгибатели, приводящие, отводящие, вращатели кнутри (пронаторы) и кнаружи (супинаторы)); **по отношению к суставам** (односуставные, двусуставные, многосуставные); **по топографии** (поверхностные, глубокие); **по областям тела** (мышцы головы, шеи, груди, спины, живота и т.д.); **по участию в движении сустава** (мышцы-синергисты – вместе действующие, то есть обеспечивающие движение в одном направлении; мышцы-антагонисты – противники, обеспечивают противоположно направленные действия).

**Вспомогательный аппараты мышц** – образования так или иначе облегчающие работу мышц: **фасции, фиброзные (костно-фиброзные) каналы, синовиальные сумки, синовиальные влагалища сухожилия, блоки, сесамовидные кости**.

**Работа мышц.** Различают **преодолевающую, уступающую и удерживающую работу мышц**.

**Преодолевающая работа (динамическая)**, т.е. происходит движение) выполняется в том случае, если сила сокращения мышц изменяет положение тела или отдельных его частей с грузом или без него, преодолевая силу сопротивления.

**Уступающая работа (динамическая)** – это работа, при которой сила мышцы уступает действию силы тяжести тела (конечности) и удерживаемого ею груза. Мышца работает, но она не укорачивается, а удлиняется. Например, когда груз, имеющий большую массу невозможно удержать на весу. При большом усилии мышц приходится опускать этот груз на пол или другую поверхность.

**Удерживающая работа (статическая)** – движения не происходит) выполняется, если силой мышечных сокращений тело или груз удерживается в определенном положении без перемещения в пространстве. Например, человек стоит или сидит, не двигаясь, или держит груз. Сила мышечных сокращений уравнивает массу (вес) тела или груз, при этом мышцы сокращаются без изменения их длины (изометрическое сокращение).

Для **функциональной характеристики мышц** используются такие показатели как их **анатомический и физиологический поперечники**.

**Анатомический поперечник** – площадь поперечного сечения, перпендикулярного длиннику мышцы и проходящего через брюшко в наиболее широкой его части.

**Физиологический поперечник** представляет собой суммарную площадь поперечного сечения всех мышечных волокон, входящих в состав мышцы и **характеризует силу мышцы**.

**Возрастные особенности мышц.** К моменту рождения все скелетные мышцы анатомически сформированы; мышечная ткань, составляющая их основу, имеет хорошо выраженную поперечную исчерченность; мышечные волокна в пучках расположены довольно рыхло; соединительнотканые прослойки тонки, эластичны. Возрастные преобразования

мышц касаются всех её элементов: мышечных волокон, ядер, сосудов, нервов и вспомогательного аппарата. Изменение внутренней структуры мышц сопровождается изменением их внешнего строения и проявлением силовых показателей. До 7 лет мышцы растут преимущественно в длину, а не в толщину, поперечник мышц увеличивается мало. В период полового созревания, когда происходит усиленный рост тела, длина мышц увеличивается больше, чем их толщина. Более функционально нагруженные мышцы растут быстрее, чем менее нагруженные; мышцы, сокращающиеся с большим размахом, энергичнее растут в длину, а в тех отделах, где превалирует силовая нагрузка, увеличивается преимущественно поперечный размер их.