

**Методические материалы для выполнения контрольной работы
по учебной дисциплине «Анатомия» в 1 семестре для обучающихся
в заочной форме получения образования**

1. Позвоночный столб, отделы. Строение позвонка. Особенности строения шейных позвонков.

Позвоночный столб и грудная клетка образуют скелет туловища.

Позвоночный столб является основной твердой опорой тела. Он защищает находящийся внутри позвоночного канала спинной мозг; участвует в движениях туловища и головы.

Позвоночный столб расположен вертикально, в нем различают следующие отделы (сверху вниз): *шейный, грудной, поясничный, крестцовый* и *копчиковый*. В каждом из этих отделов насчитывается различное количество позвонков, относящихся к коротким губчатым костям. Шейный отдел содержит 7 шейных позвонков, грудной – 12 грудных, поясничный – 5 поясничных, крестцовый – 5 крестцовых и копчиковый – 4-5 копчиковых позвонков. Таким образом, на протяжении позвоночного столба насчитывается 33-34 позвонка, при этом позвонки шейного, грудного и поясничного отделов в количестве 24-х называются свободными, а крестцового отдела – связанными. Позвонки каждого отдела имеют свои, характерные только для этого отдела, особенности. Вместе с тем, позвонки всех отделов несут общие образования.

В каждом позвонке различают наиболее крупную его часть – *тело*, обращенное кпереди. От тела кзади отходит *дуга позвонка*. Части дуги в месте отхождения их от тела называются *ножками дуги*. На ножках дуги имеются *позвоночные вырезки* – *верхняя* и *нижняя*, из них нижняя вырезка более глубокая. При соединении позвонков верхняя вырезка нижерасположенного позвонка и нижняя вырезка вышерасположенного формируют с обеих сторон *межпозвоночные отверстия*. Через эти отверстия выходят спинномозговые нервы, отходящие от спинного мозга.

Между телом и дугой расположено *позвоночное отверстие*. Позвоночные отверстия в позвоночном столбе в целом формируют *позвоночный канал*, в котором находится спинной мозг. От дуги позвонка отходят парные и непарные отростки: в стороны отходят *поперечные*

отростки (парные), кверху и книзу – *верхние* и *нижние суставные отростки* (парные). На этих отростках имеются суставные поверхности для соединения позвонков друг с другом. Кзади от дуги располагается непарный *остистый отросток*.

Таким образом, *тело, дуга, позвоночное отверстие, поперечные, суставные отростки* и *остистый отросток* – это и есть образования, свойственные всем отделам позвоночного столба.

В **шейном** отделе позвоночного столба различают типичные и нетипичные (атипичные) позвонки. К последним относятся I-й, II-й и VII-й.

Отличительными особенностями типичных шейных позвонков являются: 1) наличие поперечного отверстия в поперечном отростке, через которое проходит артерия, участвующая в питании головного мозга; 2) остистый отросток на конце раздвоен; 3) большое позвоночное отверстие, близкое к треугольной форме; 4) малые размеры позвонков; 5) верхняя поверхность тела позвонка вогнута в поперечном направлении, а нижняя – в передне-заднем.

Первый шейный позвонок – **атлант** – относится к атипичным потому, что не имеет тела и остистого отростка. В нем различают хорошо выраженные **боковые массы**, которые соединяются между собой короткой **передней дугой** и более протяженной **задней дугой**. На передней дуге спереди имеется **передний бугорок**, соответственно ему сзади на этой дуге расположена **суставная ямка**. На задней дуге имеется **задний бугорок**. Боковые массы имеют **верхние суставные ямки** для соединения с затылочной костью и **нижние суставные ямки** для соединения со II-м шейным позвонком. В поперечном отростке этого позвонка также имеется **поперечное отверстие**.

Второй шейный позвонок – **осевой** – атипичен тем, что помимо собственного тела имеет костный выступ, обращенный кверху – **зуб**. На зубе спереди имеется передняя суставная поверхность для соединения с ямкой на задней поверхности передней дуги атланта. На верхней поверхности тела осевого позвонка по обе стороны от зуба расположены плоские суставные поверхности для соединения с таковыми на нижней поверхности боковых масс атланта.

Седьмой шейный позвонок называют **выступающим**. Он отличается от типичного шейного позвонка только тем, что имеет длинный не раздвоенный остистый отросток, который легко прощупывается под кожей.

2. Позвоночный столб, отделы. Строение позвонка. Особенности строения шейных позвонков.

Позвоночный столб и грудная клетка образуют скелет туловища.

Позвоночный столб является основной твердой опорой тела. Он защищает находящийся внутри позвоночного канала спинной мозг; участвует в движениях туловища и головы.

Позвоночный столб расположен вертикально, в нем различают следующие отделы (сверху вниз): *шейный, грудной, поясничный, крестцовый* и *копчиковый*. В каждом из этих отделов насчитывается различное количество позвонков, относящихся к коротким губчатым костям. Шейный отдел содержит 7 шейных позвонков, грудной – 12 грудных, поясничный – 5 поясничных, крестцовый – 5 крестцовых и копчиковый – 4-5 копчиковых позвонков. Таким образом, на протяжении позвоночного столба насчитывается 33-34 позвонка, при этом позвонки шейного, грудного и поясничного отделов в количестве 24-х называются свободными, а крестцового отдела – связанными. Позвонки каждого отдела имеют свои, характерные только для этого отдела, особенности. Вместе с тем, позвонки всех отделов несут общие образования.

В каждом позвонке различают наиболее крупную его часть – *тело*, обращенное кпереди. От тела кзади отходит *дуга позвонка*. Части дуги в месте отхождения их от тела называются *ножками дуги*. На ножках дуги имеются *позвоночные вырезки* – *верхняя* и *нижняя*, из них нижняя вырезка более глубокая. При соединении позвонков верхняя вырезка нижерасположенного позвонка и нижняя вырезка вышеразположенного формируют с обеих сторон *межпозвоночные отверстия*. Через эти отверстия выходят спинномозговые нервы, отходящие от спинного мозга.

Между телом и дугой расположено *позвоночное отверстие*. Позвоночные отверстия в позвоночном столбе в целом формируют *позвоночный канал*, в котором находится спинной мозг. От дуги позвонка отходят парные и непарные отростки: в стороны отходят *поперечные отростки* (парные), кверху и книзу – *верхние* и *нижние суставные отростки* (парные). На этих отростках имеются суставные поверхности для соединения позвонков друг с другом. Кзади от дуги располагается непарный *остистый отросток*.

Таким образом, *тело, дуга, позвоночное отверстие, поперечные, суставные отростки* и *остистый отросток* – это и есть образования, свойственные всем отделам позвоночного столба.

Особенности строения грудных позвонков: 1) наличие верхних и нижних реберных ямок для соединения с головками ребер на боковой поверхности тел позвонков соответственно сверху и снизу отхождения дуги от тела позвонка. Поскольку головка каждого ребра соединяется, как правило, с телами двух соседних позвонков, то эти ямки фактически являются

полуямками. Исключение составляют: I-ый позвонок, на котором имеется одна целая ямка для I-го ребра и полуямка для II-го ребра; X-ый позвонок имеет одну верхнюю полуямку для X-го ребра; XI-ый и XII-ый грудные позвонки – по одной целой ямке для XI-го и XII-го ребер; 2) наличие реберных ямок на поперечных отростках позвонков для соединения с бугорками ребер (кроме XI-го и XII-го позвонков); 3) остистые отростки в грудном отделе позвоночного столба направлены книзу и накладываются друг на друга в виде черепицы.

Помимо перечисленных выше характерных отличительных признаков, позвонки грудного отдела имеют тело средних размеров по сравнению с шейными и поясничными позвонками. Позвоночное отверстие в грудном отделе имеет округлую форму.

3. Позвоночный столб, отделы. Строение позвонка. Особенности строения поясничных позвонков.

Скелет туловища образован позвоночным столбом и грудной клеткой.

Позвоночный столб расположен вертикально, в нем различают следующие отделы (сверху вниз): *шейный, грудной, поясничный, крестцовый* и *копчиковый*. В каждом из этих отделов насчитывается различное количество позвонков, относящихся к коротким трубчатым костям. Шейный отдел содержит 7 шейных позвонков, грудной – 12 грудных, поясничный – 5 поясничных и копчиковый – 4–5 копчиковых позвонков. Таким образом, на протяжении позвоночного столба насчитывается 33–34 позвонка. При этом позвонки шейного, грудного и поясничного отделов, которых 24, называются свободными, а крестцового отдела – связанными. Позвонки каждого отдела имеют свои, характерные только для этого отдела, особенности. Вместе с тем позвонки всех отделов несут общие образования.

Тело, дуга, позвоночное отверстие, поперечные, суставные отростки и остистый отросток – это образования, свойственные всем отделам позвоночного столба.

В каждом позвонке различают наиболее крупную его часть – *тело*, обращенное кпереди. От тела кзади отходит *дуга позвонка*. Части дуги в месте отхождения их от тела называются *ножками дуги*. На ножках дуги имеются *позвоночные вырезки (верхняя и нижняя)*, из них нижняя вырезка более глубокая. При соединении позвонков верхние вырезки нижерасположенного позвонка и нижние вырезки вышеразположенного формируют с обеих сторон *межпозвоночные отверстия*. Через эти отверстия выходят спинномозговые нервы, отходящие от спинного мозга.

Между телом и дугой расположено *позвоночное отверстие*. Позвоночные отверстия в позвоночном столбе в целом формируют *позвоночный канал*, в котором находится спинной мозг. От дуги позвонка отходят парные и непарные отростки: в стороны отходят *поперечные отростки* (парные), кверху и книзу – *верхние и нижние суставные отростки* (парные). Кзади от дуги располагается непарный *остистый отросток*.

Особенности строения поясничных позвонков: 1) верхние и нижние суставные отростки развернуты так, что суставные поверхности на верхних суставных отростках обращены медиально (вовнутрь), а на нижних – латерально (кнаружи); 2) остистые отростки расположены горизонтально; 3) позвоночное отверстие большое и имеет треугольную форму; 4) массивность самого позвонка.

4. Непрерывные соединения костей: виды, характеристика, примеры.

Непрерывные соединения костей – **синартрозы** – характеризуются большой прочностью и отсутствием подвижности, так как смежные кости соединяются между собой без какого-либо перерыва.

В зависимости от того, какая ткань (соединительная, хрящевая или костная) располагается между соединяющимися непрерывно костями, различают несколько разновидностей синартрозов: 1) синдесмоз; 2) синхондроз; 3) синостоз.

Синдесмоз – вид непрерывного соединения, когда близко расположенные кости соединяются между собой при помощи соединительной ткани. Соединительная ткань может быть в виде *связок, мембран, родничков, швов*.

Синхондроз – непрерывное соединение костей при помощи хрящевой ткани. Синхондрозы бывают *временные* и *постоянные*. *Временные синхондрозы* существуют до определенного возраста. Например, до 14–16-летнего возраста все три кости, образующие тазовую кость (подвздошная, лобковая и седалищная), соединены между собой в вертлужной впадине посредством хряща. *Постоянные синхондрозы* существуют всю жизнь, например, межпозвоночные диски, хрящевая часть ребра.

Синостоз – это непрерывное соединение костей при помощи костной ткани. Например, крестец взрослого человека.

Выделяется еще один вид непрерывного соединения костей при помощи мышечной ткани – синсаркоз. Например, соединение лопатки с позвоночным столбом при помощи большой и малой ромбовидных мышц.

5. Прерывные соединения костей: основные признаки и добавочные образования, примеры.

Прерывные соединения костей, или **суставы**, или **диартрозы** представляют собой подвижные сочленения костей. Благодаря суставам, мы сохраняем положение тела, перемещаем части тела и конечностей, перемещаемся в пространстве.

Суставы характеризуются *основными признаками*:

- 1) *суставные поверхности* (не менее 2-х);
- 2) *суставная щель*, или *полость сустава*;
- 3) *суставная капсула*, или *сумка сустава*.

Суставные поверхности сочленяющихся костей, как правило, друг другу по форме соответствуют, называются конгруэнтными и формируют конгруэнтные суставы. Однако соответствие суставных поверхностей по форме присутствует не всегда (например, одна суставная поверхность может быть плоская, другая – блоковидная или седловидная). Такие суставы называются неконгруэнтными и содержат добавочные образования, устраняющие это несоответствие.

Суставные поверхности покрыты суставным хрящом, толщина которого находится в прямой зависимости от функциональной нагрузки сустава и колеблется от 0,2 мм до 6 мм. Суставной хрящ лишен кровеносных и лимфатических сосудов, у него нет надхрящницы.

Суставной хрящ по химическому составу отличается от других видов хряща. В нем содержится примерно 80% воды, что в 2 раза больше, чем в обычной хрящевой ткани. Такое количество воды обеспечивает диффузию питательных веществ в суставной хрящ. Примерно 20% приходится на сухое вещество, половину которого составляет коллаген, придающий хрящу прочность и упругость.

Суставной хрящ, напоминая по морфологии гиалиновый, имеет свои особенности строения: в нем выделяют до 5-ти слоев. На поверхности суставного хряща, обращенной внутрь сустава, имеются микроскопические неровности – изгибы разных размеров – от 50 до 1000 мкм. Механические нагрузки на сустав выравнивают поверхность суставного хряща – изгибы исчезают.

Суставной хрящ предотвращает срастание костей, сглаживает неровности сочленяющихся костей и служит амортизатором.

По мнению некоторых авторов, за счет суставного хряща может происходить рост костей в длину после окостенения эпифизарного хряща.

Суставная щель, или *полость сустава* – это пространство между сочленяющимися поверхностями и капсулой. Форма полости зависит от

формы суставных поверхностей и наличия добавочных образований. В полости всегда есть небольшое количество синовиальной жидкости. Давление в полости сустава ниже атмосферного, т.е. отрицательное.

Суставная капсула, или *сумка сустава* прочно срастается с надкостницей сочленяющихся костей, как правило, по краю суставных поверхностей, и образует замкнутую суставную полость. Капсула состоит из двух слоев: наружного – фиброзного и внутреннего – синовиального.

Фиброзный слой образован плотной соединительной тканью, из него формируются связки, укрепляющие капсулу и сам сустав.

Синовиальный слой построен из рыхлой соединительной ткани, имеет ряд складок и ворсинок, обращенных в полость сустава. Ворсинки богаты кровеносными сосудами, через них происходит выделение и всасывание внутрисуставной жидкости – синовиальной.

Синовиальная жидкость (или синовия) прозрачна, имеет светло-желтый цвет, в суставе ее от 1–2 до 4 мл. Она состоит на 94–95% из воды, а также белков, жиров, глюкозы, солей, до 30-ти ферментов. В синовии содержится до 7 видов клеток (лимфоциты, гистиоциты и др.), а также продукты изнашивания хряща.

Синовия по составу похожа на плазму крови, но отличается от последней меньшим содержанием белка и глюкозы, отсутствием фибриногена и, главное, присутствием гиалуроновой кислоты. Эта кислота обуславливает высокую вязкость синовии.

Синовиальная жидкость выполняет ряд функций:

- 1) трофическую – питает суставной хрящ;
- 2) защитную – растворяет чужеродные клетки, попавшие в нее из крови;
- 3) обменную – осуществляет обмен между содержимым полости сустава и сосудистым руслом;
- 4) локомоторную – уменьшает трение, смазывая суставные поверхности, и способствует лучшему скольжению, заполняя все неровности суставного хряща.

Кроме основных признаков, в суставах есть еще *добавочные образования*. К ним относятся *суставные диски, мениски, суставные губы, внутрисуставные связки и синовиальные сумки*. Основное назначение этих образований – устранять некогруентность суставов, приводить в соответствие размеры суставных поверхностей, укреплять суставы.

6. Полусуставы: определение, пример.

По общепринятой классификации все соединения костей делят на **непрерывные соединения**, или сращения, или **синартрозы** и **прерывные соединения**, или **суставы**, или **диартрозы**. Между этими двумя видами есть **соединение переходного характера** – это **полусуставы**, или **гемиартрозы**.

Лобковый симфиз соединяет между собой обращенные друг к другу симфизиальные поверхности лобковых костей, покрытые гиалиновым хрящом. Между ними расположена пластинка волокнистого хряща – **межлобковый диск**, в толще которого, начиная со 2-го года жизни появляется узкая щель, расположенная в сагиттальной плоскости. Из-за отсутствия суставной капсулы и полноценной суставной полости лобковый симфиз является **полусуставом (гемиартрозом)**.

Лобковый симфиз укреплен сверху *верхней лобковой связкой*, снизу – *нижней лобковой (дугообразной) связкой*. Последняя сглаживает угол между нижними ветвями лобковых костей. Высота лобкового симфиза у женщин меньше, чем у мужчин, однако, толщина межлобкового диска превалирует. Некоторая подвижность в лобковом симфизе отмечается у женщин во время родов.

7. Кости мозгового отдела черепа (перечислить). Височно-нижнечелюстной сустав.

Скелет головы представлен черепом. **Череп** в организме человека выполняет, прежде всего, *защитную функцию*, являясь *вместилищем* для *головного мозга* и ряда *органов чувств* (зрения, вкуса, слуха и обоняния). Череп выполняет также *опорную функцию* для мышц головы и шеи. Кости черепа *окружают начальные отделы пищеварительной и дыхательной систем*.

В черепе принято различать **мозговой череп** и **лицевой**, расположенный ниже мозгового. Мозговой череп подразделяется на *крышу* и *основание*.

В состав **мозгового черепа** входят **лобная кость** (непарная), занимающая передние отделы. К ней сзади прилежат парные **теменные кости**, книзу от них располагаются парные **височные кости**. Задний отдел мозгового черепа занят непарной **затылочной костью**. В основании черепа расположены **клиновидная и решетчатая кости**. Таким образом, в состав мозгового черепа входят *8 костей*, из них *4 непарные* и *2 парные*.

Височно-нижнечелюстной сустав образован со стороны височной кости нижнечелюстной ямкой и суставным бугорком, со стороны нижней челюсти – головкой нижней челюсти. По *строению сустав простой*. Суставные поверхности сочленяющихся костей друг другу по форме не соответствуют,

следовательно, сустав является *неконгруэнтным*. Для придания конгруэнтности между суставными поверхностями сочленяющихся костей имеется *суставной диск* из хрящевой ткани. Благодаря наличию суставного диска, этот сустав является по строению *комплексным* и приобретает форму, близкую к *эллипсоидной*.

Капсула сустава свободная, заключает в полость сустава суставной бугорок и срастается по окружности с суставным диском, так что образуются *две камеры: верхняя* – между нижнечелюстной ямкой и суставным бугорком височной кости с одной стороны и диском с другой, *нижняя* – между диском и головкой нижней челюсти. Таким образом, височно-нижнечелюстной сустав является *двухкамерным*.

Так как движения в правом и левом височно-нижнечелюстных суставах могут происходить только одновременно, этот сустав является *комбинированным*.

В суставе возможны *вращательные движения* вокруг 2-х осей: *фронтальной* и *вертикальной*. Вокруг фронтальной оси возможно *поднимание* и *опускание* нижней челюсти (открывание и закрывание рта). Эти движения происходят в нижней камере сустава. Вокруг вертикальной оси вращательное движение в одном суставе сочетается с *поступательным движением* в другом суставе, при котором мыщелковый отросток нижней челюсти с суставным диском выдвигается на бугорок.

Кроме того, в обоих височно-нижнечелюстных суставах возможны *одновременно поступательные движения* нижней челюсти *вперед* и *назад*. Поступательные движения происходят в верхней камере сустава.

Укрепляется сустав связками: *височно-нижнечелюстной*, или *латеральной связкой*, идущей от основания скулового отростка височной кости к шейке мыщелкового отростка нижней челюсти; *шилонижнечелюстная* и *клиновидно-нижнечелюстная* связки идут от соответствующих образований к нижней челюсти.

8. Кости лицевого отдела черепа (перечислить). Височно-нижнечелюстной сустав.

Лицевой череп располагается у человека (и только у человека) ниже мозгового и состоит, в основном, из парных костей значительно меньших размеров, чем кости мозгового черепа.

Парные кости лицевого отдела черепа: верхняя челюсть, слезная, носовая, скуловая, небная кости, нижняя носовая раковина.

Непарные кости лицевого отдела черепа: нижняя челюсть, сошник и подъязычная кость.

Височно-нижнечелюстной сустав образован со стороны височной кости нижнечелюстной ямкой и суставным бугорком, со стороны нижней челюсти – головкой нижней челюсти. По *строению сустав простой*. Суставные поверхности сочленяющихся костей друг другу по форме не соответствуют, следовательно, сустав является *неконгруэнтным*. Для придания конгруэнтности между суставными поверхностями сочленяющихся костей имеется *суставной диск* из хрящевой ткани. Благодаря наличию суставного диска, этот сустав является по строению *комплексным* и приобретает форму, близкую к *эллипсовидной*.

Капсула сустава свободная, заключает в полость сустава суставной бугорок и срастается по окружности с суставным диском, так что образуются *две камеры: верхняя* – между нижнечелюстной ямкой и суставным бугорком височной кости с одной стороны и диском с другой, *нижняя* – между диском и головкой нижней челюсти. Таким образом, височно-нижнечелюстной сустав является *двухкамерным*.

Так как движения в правом и левом височно-нижнечелюстных суставах могут происходить только одновременно, этот сустав является *комбинированным*.

В суставе возможны *вращательные движения* вокруг 2-х осей: *фронтальной* и *вертикальной*. Вокруг фронтальной оси возможно *поднимание* и *опускание* нижней челюсти (открывание и закрывание рта). Эти движения происходят в нижней камере сустава. Вокруг вертикальной оси вращательное движение в одном суставе сочетается с *поступательным движением* в другом суставе, при котором мышечковый отросток нижней челюсти с суставным диском выдвигается на бугорок.

Кроме того, в обоих височно-нижнечелюстных суставах возможны *одновременно поступательные движения* нижней челюсти *вперед* и *назад*. Поступательные движения происходят в верхней камере сустава.

Укрепляется сустав связками: *височно-нижнечелюстной*, или *латеральной связкой*, идущей от основания скулового отростка височной кости к шейке мышечкового отростка нижней челюсти; *шилонижнечелюстная* и *клиновидно-нижнечелюстная* связки идут от соответствующих образований к нижней челюсти.

9. Плечевой сустав.

Плечевой сустав образован суставной поверхностью головки плечевой кости и суставной впадиной лопатки. По строению сустав простой, по форме – шаровидный. Суставная поверхность головки плечевой кости в 3 раза больше по величине суставной впадины лопатки. Для устранения этого несоответствия по краю суставной впадины лопатки располагается хрящевая суставная губа, которая ее как бы надтачивает (увеличивает). В плечевом суставе возможны движения вокруг 3-х осей: фронтальной, сагиттальной и вертикальной. Вокруг *фронтальной оси* происходит сгибание и разгибание плеча, вокруг *вертикальной* – супинация (поворот наружу) и пронация (поворот вовнутрь) плеча, вокруг *сагиттальной оси* – отведение плеча и приведение его. Следует отметить, что отведение плеча в плечевом суставе возможно только до горизонтального уровня, здесь плечевая кость упирается в клювовидно-акромиальную связку и дальнейшее движение происходит уже за счет плечевого пояса.

Кроме того, в плечевом суставе возможны круговые движения по пересечению перечисленных осей.

Следует отметить, что плечевой сустав является самым подвижным суставом тела человека, но и самым непрочным.

Существует обратная зависимость, чем сустав более подвижен, тем он менее прочен, и наоборот. Так вот, плечевой сустав – самый подвижный, но и самый слабый. 50% из вывихов всех суставов приходится на плечевой.

Суставная сумка (капсула) начинается по краю суставной впадины лопатки (включая в полость сустава хрящевую губу) и прикрепляется к анатомической шейке плечевой кости. Капсула тонкая, укреплена практически только одной связкой – *клювовидно-плечевой*, начинающейся от клювовидного отростка лопатки и вплетающейся в капсулу плечевого сустава.

Особенностью плечевого сустава, отличающей его от всех других суставов, является то, что через его полость проходит сухожилие длинной головки 2-х головкой мышцы плеча. Будучи всегда в тонусе, мышца удерживает сочленяющиеся кости и укрепляет сустав.

Укрепляется плечевой сустав также мышцами, окружающими его спереди, сзади и сверху. Снизу же – одна только капсула. Вот сюда, в подмышечную впадину, и бывают чаще всего вывихи плечевого сустава.

10. Локтевой сустав.

Локтевой сустав является сложным, он состоит из трех различных по форме суставов, заключенных в общую суставную капсулу: *плечелоктевого, плечелучевого и проксимального лучелоктевого*.

Плечелоктевой сустав по форме – *блоковидный*, образован блоком плечевой кости и блоковидной вырезкой локтевой кости. Движения в нем возможны только вокруг фронтальной оси (сгибание и разгибание).

Плечелучевой сустав – *шаровидный*, сформирован головкой мыщелка плечевой кости и суставной ямкой на головке лучевой. Шаровидные по форме суставы трехосные, но т.к. плечелучевой сустав анатомически связан с плечелоктевым и лучелоктевым суставами, в нем возможны движения вокруг фронтальной (сгибание и разгибание) и вертикальной (вращение внутрь – пронация и вращение кнаружи – супинация) осей.

Проксимальный лучелоктевой сустав по форме *цилиндрический*. Он образован суставной окружностью на головке лучевой кости и лучевой вырезкой на локтевой кости. Проксимальный лучелоктевой сустав имеет одну вертикальную ось вращения, вокруг которой происходит вращение внутрь – пронация и вращение кнаружи – супинация. Движения в проксимальном лучелоктевом суставе осуществляются вместе с движениями в дистальном лучелоктевом. Дистальный лучелоктевой сустав образован дистальными эпифизами лучевой и локтевой костей и также по форме цилиндрический. Поэтому, проксимальный и дистальный лучелоктевые суставы объединяются в комбинированный.

Таким образом, в локтевом суставе имеется две оси вращения: фронтальная и вертикальная. Вокруг фронтальной оси возможны сгибание и разгибание предплечья (движение осуществляется в плечелоктевом и плечелучевом суставах). Вокруг вертикальной оси происходит вращение внутрь и кнаружи (при этом задействованы плечелучевой и проксимальный лучелоктевой суставы).

Локтевой сустав укреплен следующими связками: *локтевой и лучевой коллатеральными, а также кольцевой связкой лучевой кости.*

Локтевая коллатеральная связка начинается на медиальном надмыщелке плечевой кости, по ходу веерообразно расширяется и прикрепляется к краю блоковидной вырезки локтевой кости.

Лучевая коллатеральная связка начинается на латеральном надмыщелке плечевой кости, спускается вниз, затем делится на два пучка, охватывающие головку лучевой кости спереди и сзади, и прикрепляется к краям лучевой вырезки на локтевой кости.

Кольцевая связка лучевой кости охватывает суставную окружность головки и прикрепляется к краю блоковидной вырезки локтевой кости.

Лучевая коллатеральная и кольцевая связки не соединяются с головкой лучевой кости, которая свободно вращается вокруг вертикальной оси.

11. Лучезапястный и среднезапястный суставы.

Лучезапястный сустав. Дистальный конец локтевой кости несколько короче одноименного конца лучевой кости и удлиняется за счет хряща треугольной формы, называемого **суставным диском**. Он срастается с локтевой костью. Наличие суставного диска уравнивает дистальные концы обеих костей предплечья, причем этот хрящ своим латеральным краем срастается еще с краем лучевой кости, в результате образуется одна суставная поверхность. Таким образом, лучезапястный сустав образован дистальным концом лучевой кости, суставным диском, надтачивающим локтевую кость (одна суставная поверхность) и проксимальным рядом костей запястья.

Три кости запястья: ладьевидная, полулунная и трехгранная (гороховидная не участвует) соединяются между собой при помощи межкостных связок, образуя непрерывное соединение типа *синдесмоза*, лишенное какой-либо подвижности. Они покрыты одним суставным хрящом. В связи с этим ладьевидную, полулунную и трехгранную кости можно рассматривать как целостное образование, составляющее вторую суставную поверхность лучезапястного сустава.

Лучезапястный сустав *простой* по строению (с учетом двух суставных поверхностей) и *эллипсовидный* по форме, в котором возможны *две оси вращения*: *фронтальная* – *сгибание и разгибание кисти* (примерно 85°) и *сагиттальная* – *приведение* (40°) и *отведение* (20°) кисти. Амплитуда приведения кисти гораздо больше отведения, так как отведение тормозится наличием шиловидного отростка лучевой кости, а приведению способствует эластичность суставного диска.

Проксимальный ряд костей запястья (кроме гороховидной) соединяется с дистальным рядом костей запястья и образует **среднезапястный сустав**, имеющий *сложную форму* суставных поверхностей. В нем возможны движения вокруг *двух осей*: *фронтальной* – *сгибание и разгибание кисти*, и *сагиттальной* – *приведение и отведение кисти*. При этом движения в среднезапястном суставе увеличивают амплитуду движений в лучезапястном суставе.

Таким образом, в функциональном отношении лучезапястный и среднезапястный суставы представляют собой единое целое и объединяются в один **сустав высшего порядка** (П.Ф. Лесгафт) под названием – **сустав кисти**. В суставе кисти проксимальный ряд костей запястья выполняет функцию костного мениска.

Вышеперечисленные суставы кисти укрепляются рядом связок:

Лучевая коллатеральная связка запястья начинается от шиловидного отростка лучевой кости и прикрепляется к ладьевидной кости.

Локтевая коллатеральная связка запястья начинается на шиловидном отростке локтевой кости и прикрепляется к трехгранной кости.

Тыльные связки кисти развиты слабее. С ладонной поверхности сумка лучезапястного сустава подкрепляется *ладонной лучезапястной связкой*, а с тыльной – *тыльной лучезапястной связкой*.

Между выступающими костями дистального ряда запястья с локтевой и лучевой стороны кисти расположена связка – *удерживатель мышц сгибателей*. Под нею образуется канал, в котором проходят сухожилия мышц – сгибателей пальцев.

12. Тазобедренный сустав.

Суставная поверхность вертлужной впадины тазовой кости соединяясь с головкой бедренной кости образует **тазобедренный сустав**. По форме тазобедренный сустав является шаровидным, а точнее ореховидным. Однако, глубина вертлужной впадины меньше, чем радиус кривизны головки бедренной кости, поэтому по краю вертлужной впадины натягивается *хрящевая суставная губа*. Она углубляет вертлужную впадину и укрепляет, таким образом, сустав. Перекидываясь над поперечной вырезкой вертлужной впадины, хрящевая губа образует *поперечную связку вертлужной впадины*. Под поперечной связкой образуется отверстие, через которое в ямку впадины вступают сосуды и нервы.

Поскольку ореховидная форма является разновидностью шаровидной, то в тазобедренном суставе возможны *три оси* вращения: *фронтальная*, вокруг которой происходит сгибание и разгибание бедра; *вертикальная*, вокруг которой происходит супинация и пронация бедра, и *сагиттальная ось*, вокруг которой совершается отведение и приведение бедра. Следует отметить, что в исходном положении отведение бедра возможно только до горизонтального уровня, так как большой вертел упирается в стенку вертлужной впадины и препятствует дальнейшему отведению. Однако, если перед выполнением отведения произвести супинацию бедра, большой вертел повернется кнаружи и отведению уже не препятствует. В таком положении отведение возможно настолько, насколько позволяет растянутость связочного аппарата. Кроме того, в тазобедренном суставе возможно круговое вращение по пересечению всех перечисленных выше осей.

Капсула сустава довольно прочная, прикрепляется по краю вертлужной впадины, включая хрящевую губу, и по шейке бедренной кости, включая ее большую часть в полость сустава.

Связки, укрепляющие тазобедренный сустав, делятся на две группы: внутрисуставные и внесуставные.

К **внутрисуставным связкам** относятся:

1. **Связка головки бедренной кости** – начинается от краев вырезки вертлужной впадины, от поперечной связки вертлужной впадины и прикрепляется к ямке головки бедренной кости. Эта связка содержит большое количество жировой ткани и выполняет функцию прослойки между сочленяющимися костями, амортизируя удары и толчки, приходящиеся на тазобедренный сустав. Она также проводит сосуды и нервы в головку бедренной кости.

2. **Поперечная связка вертлужной впадины** (описана выше).

К **внесуставным связкам** относятся:

1. **Подвздошно-бедренная связка** – начинается от передне-нижней ости подвздошной кости и прикрепляется к межverteкальной линии, расширяясь веерообразно. Располагаясь спереди, она тормозит разгибание бедра. Кроме того, она является самой мощной связкой не только тазобедренного сустава, но и всего тела человека, выдерживая растяжение в 300 кг.

2. **Лобково-бедренная связка** – начинается от лобковой кости и протягивается к малому вертелу, вплетаясь в сумку сустава. Она тормозит отведение бедра и его супинацию.

3. **Седлищно-бедренная связка** – начинается от края вертлужной впадины позади сустава в области седлищной кости, идет латерально и кверху над шейкой бедра, вплетается в капсулу, заканчиваясь у большого вертела. Она тормозит приведение и пронацию бедра.

4. Отщепление волокон вышеперечисленных связок является **круговая зона тазобедренного сустава**. Располагаясь в глубоких слоях сумки тазобедренного сустава, круговая зона в виде петли охватывает шейку бедра и прикрепляется к подвздошной кости под нижней передней остью.

Обилие связок, большая кривизна, конгруэнтность суставных поверхностей и большая масса расположенных вокруг сустава мышц делают тазобедренный сустав более ограниченным в своих движениях, чем плечевой сустав, но и значительно более прочным.

13. Коленный сустав.

Коленный сустав является самым крупным и наиболее сложным из всех суставов. Он образован суставными поверхностями мыщелков бедренной и большеберцовой костей, а также надколенником. По своему строению

коленный сустав является *сложным* (в образовании сустава участвуют более двух суставных поверхностей). На мыщелках большеберцовой кости суставные поверхности по форме плоские. На мыщелках бедренной кости суставные поверхности имеют более сложную форму: передняя часть – блоковидная, переходящая кзади в шаровидную. Таким образом, коленный сустав по своей форме *неконгруэнтный*.

Эта некогруэнтность устраняется *латеральным* и *медиальным менисками*, расположенными между соответствующими мыщелками бедренной и большеберцовой костей. Благодаря наличию менисков коленный сустав является *комплексным*. Оба мениска образованы хрящевой тканью. Латеральный мениск несколько шире медиального, более согнут и приближается по форме к кругу, медиальный по своей форме напоминает полулуние. Концы менисков прикрепляются спереди и сзади к межмыщелковому возвышению большеберцовой кости. Наружные края менисков утолщенные и срастаются с капсулой сустава. Внутренние края источены и свободные. Верхняя поверхность мениска вогнутая, а нижняя – плоская. Мениски амортизируют толчки и удары, получаемые при ходьбе, беге, прыжках и т.д., предотвращают ущемление капсулы сустава при движениях, а также способствуют равномерному распределению давления бедра на большеберцовую кость. Спереди между менисками расположена *поперечная связка колена*.

Отличительной особенностью коленного сустава является наличие обширной суставной капсулы, внутренний слой которой образует ряд *синовиальных складок* разной величины, заполненных синовиальной жидкостью.

Синовиальные складки заполняют имеющееся в полости сустава пространство в связи с несоответствием величин суставных поверхностей соединяющихся костей. Самые большие из них называются *крыловидными*. Они располагаются ниже надколенника по обе стороны от него.

Обширный синовиальный слой капсулы образует также ряд выростов в виде *синовиальных сумок*, соединяющихся, как правило, с полостью сустава. Самой крупной из них является *надколенниковая сумка*, расположенная под сухожилием четырехглавой мышцы бедра, выступая приблизительно на три сантиметра выше надколенника.

К особенностям коленного сустава относится наличие, помимо *наружных, внутренних связок*, укрепляющих сустав, – *передняя и задняя крестообразные связки*, расположенные внутри сустава. Передняя крестообразная связка начинается на внутренней поверхности латерального мыщелка бедренной кости и прикрепляется к переднему межмыщелковому полю большеберцовой кости. Задняя крестообразная связка начинается от

внутренней поверхности медиального мыщелка бедренной кости и прикрепляется к заднему межмыщелковому полю большеберцовой кости.

При отрыве передней крестообразной связки, голень оказывается выдвинутой назад. При отрыве задней крестообразной связки, наоборот, голень оказывается впереди, наподобие «выдвижного ящика». В таких случаях человек может двигаться только по совершенно гладкой горизонтальной поверхности.

Таким образом, крестообразные связки удерживают суставные поверхности, препятствуя поступательному движению голени вперед и назад.

К внутренним связкам также относится упомянутая выше *поперечная связка колена*.

Основными *наружными связками* являются *коллатеральные связки*. От внутреннего надмыщелка бедренной кости до края большеберцовой кости располагается, срастаясь с капсулой сустава, *коллатеральная большеберцовая связка*. От наружного надмыщелка бедренной кости к головке малоберцовой кости проходит *коллатеральная малоберцовая связка*. Эта связка отделена от капсулы сустава жировой прослойкой.

На задней поверхности коленного сустава имеется *косая подколенная связка*, представляющая собой часть сухожильных волокон полуперепончатой мышцы. Связка оттягивает капсулу сустава при сгибании голени.

По передней поверхности коленного сустава проходит сухожилие четырехглавой мышцы бедра, которое охватывает надколенник как сесамовидную кость и продолжается в крепкую *связку надколенника*. Связка надколенника протягивается от верхушки надколенника до бугристости большеберцовой кости, куда и прикрепляется. От сумки сустава связка надколенника отделяется некоторым количеством жировой ткани, которая служит основой вышеописанных крыловидных складок синовиальной оболочки.

Движения в коленном суставе происходят вокруг *фронтальной оси* в виде *сгибания и разгибания голени*. Из разогнутого положения голени коленный сустав функционирует как блоковидный, при полном разгибании голени напряжение боковых связок наибольшее, в результате бедро и голень прочно укреплены, что очень важно при стойке.

При *сгибании голени* мыщелки бедренной кости соприкасаются с мыщелками большеберцовой кости кривизной меньшего радиуса. При этом боковые связки расслабляются и появляется еще одна ось вращения, вокруг которой можно сделать *супинацию и пронацию голени*, но только в согнутом положении голени.

14. Голеностопный (надтаранный) сустав.

Латеральная и медиальная лодыжки, а также суставная поверхность дистального эпифиза большеберцовой кости образуют подобие вилки, покрываются одним суставным хрящом и составляют одну суставную поверхность. Эта поверхность соединяется с суставной поверхностью, находящейся на теле таранной кости сверху и с боков, образуя *голеностопный (надтаранный) сустав, простой по строению (две суставные поверхности), блоковидный по форме.*

Суставная капсула прикрепляется по хрящевому краю суставных поверхностей, захватывая спереди часть шейки таранной кости.

Голеностопный сустав укрепляется с медиальной стороны *дельтовидной связкой*, которая начинается от медиальной лодыжки, расходится треугольником и прикрепляется к пяточной, таранной и ладьевидной костям. С латеральной стороны сустав укреплен *таранно-малоберцовой передней связкой, таранно-малоберцовой задней связкой и пяточно-малоберцовой связкой.*

В этом суставе возможна одна *фронтальная ось* вращения, вокруг которой происходит *сгибание (движение в сторону подошвы) и разгибание (в тыльную сторону) стопы*. Ввиду того, что блок таранной кости кзади суживается, при полном сгибании стопы он становится в вилку сустава своей узкой частью. Благодаря этому именно *при сгибании стопы* возможна еще одна – *вертикальная ось вращения*, вокруг которой можно сделать *приведение и отведение стопы*.

15. Мышцы, сгибающие и разгибающие плечо.

Движения сгибание и разгибание плеча производятся в плечевом суставе вокруг фронтальной оси.

Мышцы, сгибающие плечо:

1. Дельтовидная мышца (передняя часть).
2. Большая грудная мышца.
3. Клювовидно-плечевая мышца.
4. Двуглавая мышца плеча.

Мышцы, разгибающие плечо:

1. Дельтовидная мышца (задняя часть).
2. Широчайшая мышца спины.

3. Подостная мышца.
4. Малая круглая мышца.
5. Большая круглая мышца.
6. Длинная головка трехглавой мышцы плеча.

16. Мышцы, супинирующие и пронирующие предплечье.

Супинация (вращение вовнутрь) и пронация (вращение кнаружи) предплечья производится в локтевом суставе вокруг вертикальной оси. Локтевой сустав по строению является сложным, состоящим из трех различных по форме суставов. При супинации и пронации предплечья задействованы плечелучевой и проксимальный лучелоктевой суставы.

Супинацию предплечья производят: *двуглавая мышца плеча; мышца-супинатор; плечелучевая мышца.*

Пронацию предплечья производят: *круглый пронатор; квадратный пронатор; плечелучевая мышца.*

17. Мышцы, отводящие и приводящие кисть.

Лучезапястный сустав по форме эллипсоидный, двухосный. В нем возможны движения вокруг фронтальной оси (сгибание и разгибание) и вокруг сагиттальной оси (отведение и приведение).

Отведение кисти – движение в лучевую сторону, обеспечивается одновременным сокращением *лучевого сгибателя запястья, длинного лучевого разгибателя запястья, короткого лучевого разгибателя запястья, а также длинной мышцы, отводящей большой палец кисти.*

Приведение кисти – движение в локтевую сторону, происходит при одновременном сокращении *локтевого сгибателя запястья и локтевого разгибателя запястья.*

18. Мышцы, сгибающие и разгибающие бедро.

Сгибание и разгибание бедра осуществляется в тазобедренном суставе вокруг фронтальной оси.

Сгибание бедра производят: *подвздошно-поясничная мышца, портняжная мышца, мышца-напрягатель широкой фасции бедра, гребенчатая мышца, прямая мышца бедра.*

Разгибание бедра производят: *большая ягодичная мышца, двуглавая мышца бедра, полусухожильная мышца, полуперепончатая мышца, большая приводящая мышца.*

19. Мышцы, сгибающие и разгибающие голень.

Сгибание и разгибание голени производится в коленном суставе вокруг фронтальной оси.

Сгибание голени осуществляют: *двуглавая мышца бедра, полусухожильная мышца, полуперепончатая мышца, тонкая мышца, портняжная мышца, подколенная мышца, икроножная мышца (медиальная и латеральная головки), подошвенная мышца.*

Разгибание голени осуществляет *четырехглавая мышца бедра* (все ее 4 головки: *прямая мышца бедра, латеральная широкая мышца бедра, медиальная широкая мышца бедра, промежуточная широкая мышца бедра*).

20. Мышцы, проназирующие и супинирующие голень.

Пронация и супинация голени возможны в коленном суставе только при согнутом положении голени. Движения происходят вокруг вертикальной оси.

Пронацию голени осуществляют: *полусухожильная мышца, полуперепончатая мышца, портняжная мышца, тонкая мышца, медиальная головка икроножной мышцы, подколенная мышца.*

Супинацию голени осуществляют: *двуглавая мышца бедра и латеральная головка икроножной мышцы.*