

**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 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.

**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 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). 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 – *синкаркоз*. 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 пластина 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 *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 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 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.

## 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 устраниния этого несоответствия по краю суставной впадины лопатки располагается хрящевая суставная губа, которая ее как бы надтаскивает (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 отменить, 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-хглавой 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, надтаскивающим локтевую кость (одна суставная поверхность) и проксимальным рядом костей запястья.

Три кости запястья: ладьевидная, полуулунная 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, полуулунную 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 мышиц 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 межвертексальной 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. **Седалищно-бедренная связка** – начинается от края вертлужной впадины позади сустава в области седалищной 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 мышцелков 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 неконгруэнтность 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 пятончной, 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 эллипсовидный, 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 запястия и локтевого разгибателя запястия.

## **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* осуществляют четырехглавая мышца бедра (все ее 4 головки: прямая мышца бедра, латеральная широкая мышца бедра, медиальная широкая мышца бедра, промежуточная широкая мышца бедра).

## **20. Мышцы, прониращие 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.