

## ВВЕДЕНИЕ В АНАТОМИЮ. ОСТЕОЛОГИЯ. КРАНИОЛОГИЯ

### ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ К I КОЛЛОКВИУМУ.

**ВОПРОС 1. Иерархические уровни организации живой материи: клетка, ткань, орган, система (аппарат) органов – краткая характеристика и разновидности. Определение понятий – орган, структурно-функциональная единица органа.**

Уровень организации живой материи – это функциональное место биологической структуры определенной степени сложности в общей иерархии живого. Выделяют следующие уровни организации живой материи:

1. **Молекулярный** - организуется в сложные высокомолекулярные органические соединения, такие, как белки, нуклеиновые кислоты и др.

2. **Субклеточный** - организуется в органоиды: хромосомы, клеточную мембрану, эндоплазматическую сеть, митохондрии, комплекс Гольджи, лизосомы, рибосомы и другие субклеточные структуры.

3. **Клеточный**. На этом уровне живая материя представлена клетками. Клетка является элементарной структурной и функциональной единицей живого.

4. **Органно-тканевой**. На этом уровне живая материя организуется в ткани и органы. Ткань – совокупность клеток, сходных по строению и функциям, а также связанных с ними межклеточных веществ. Орган – часть многоклеточного организма, выполняющая определенную функцию или функции.

5. **Организменный** На этом уровне живая материя представлена организмами. Организм (особь, индивид) – неделимая единица жизни, ее реальный носитель, характеризующийся всеми ее признаками.

**Клетка** представляет живую систему, состоящую из двух частей – цитоплазмы и ядра, являющихся основой строения, развития и жизнедеятельности всех животных и растительных организмов.

Ядро состоит из:

1. Хроматина в виде нитей.
2. Кариоплазмы – среды, в которой локализуются хромосомы, ядрышки и глобулины.
3. Ядрышек, синтезирующих РНК. Они исчезают в период деления клетки.
4. Ядерной оболочки, состоящей из двух мембран.

Практически во всех клетках имеются ядра (кроме эритроцитов).

Функции ядра:

- 1 Ядро участвует в процессах формирования клетки.
- 2 Ядро участвует в синтезе белка.
- 3 Ядро участвует в образовании рибосом и РНК.
- 4 Ядро участвует в регуляции окислительных процессов и т. д.

5 Ядро участвует в хранении генетической информации.

Все клетки с поверхности окружены цитоплазматической мембраной, которая отделяет их содержимое от окружающей среды.

**Органеллы** – это постоянные части клетки, имеющие определяющие структуру и выполняющие специальные функции.

- 1 Клеточный центр (образует подвижные структуры клетки, участвует в делении клеток).
- 2 Митохондрии (энергетические органеллы клетки).
- 3 Комплекс Гольджи (синтез полисахаридов, выведение за пределы клетки продуктов обмена).
- 4 Эндоплазматическая сеть: гладкая, зернистая.

Гладкая эндоплазматическая сеть участвует в обмене липидов и полисахаридов.

Шероховатая эндоплазматическая сеть участвует в синтез белка.

- 5 Рибосомы (синтез белка).

Помимо постоянных частей – органелл, в клетке также находятся и включения – скопления белковых, жировых и пигментных веществ.

**ТКАНЬ** – это исторически сложившаяся общность клеток и внеклеточного вещества, объединенных единством происхождения, строения и функции, присущим только данному виду тканей.

Единство организма достигается только при взаимодействии всех тканей.

В организме человека различают 4 типа тканей:

- 1 Эпителиальную.
- 2 Соединительную.
- 3 Мышечную.
- 4 Нервную.

**Эпителиальная ткань.**

К эпителиальной ткани относятся эпителиальные клетки, выстилающие поверхность тела (т. е. кожа), слизистые оболочки всех внутренних органов и полостей организма, а также клетки, формирующие железы внешней и внутренней секреции. Эпителиальные ткани выполняют покровную, иммунологическую, защитную, питательную, экскреторную и секреторную функции.

Эпителий различают **поверхностный и железистый**.

Классификация эпителиев. По числу слоёв различают однослойный и многослойный. По форме различают: плоский, кубический, цилиндрический.

Однослойный плоский эпителий — выстилает поверхность серозных оболочек: плевра, лёгкие, брюшина, перикард сердца.

Однослойный кубический эпителий — образует стенки канальцев почек и выводные протоки желёз.

Однослойный цилиндрический эпителий — образует слизистую желудка.

Мерцательный эпителий (реснитчатый эпителий) — псевдомногослойный эпителий, снабжён ресничками.

Многослойный эпителий расположен на границе организма и внешней среды. Выстилает слизистую рта, пищевой полости, роговую глаза.

Переходный эпителий выстилает стенки мочевого пузыря, почечных лоханок, мочеоточника.

Железистый эпителий — образует железы и выполняет секреторную функцию (выделяет вещества — секреты, которые либо выводятся во внешнюю среду, либо поступают в кровь и лимфу (гормоны)).

### **Соединительная ткань.**

Соединительные ткани весьма разнообразны по своему строению, т. к. выполняют опорную, трофическую, защитную функции в организме. Соединительная ткань состоит из клеток (фибробластов, макрофагов, тучных клеток и т. д.), межклеточного вещества и волокон.

Различают несколько видов соединительной ткани:

- 1 Собственно соединительную ткань
- 2 Хрящевую
- 3 Жировая ткань
- 4 Кровь и лимфу.
- 5 Костную

### **Собственно соединительная ткань.**

Представлена рыхлой и плотной волокнистой соединительной тканью. Рыхлая волокнистая соединительная ткань образует строуму внутренних органов. Из плотной формируются связки, сухожилия и другие образования.

### **Хрящевая ткань.**

Эта ткань состоит из хрящевых клеток, межклеточного вещества и волокон.

Гиалиновый хрящ. Этот вид хряща наиболее распространен у человека. Он встречается в ребрах, на суставных поверхностях костей, на всем протяжении воздухоносных путей.

Эластический хрящ. Эластические волокна образуют плотную сеть и придают хрящу упругость. Из эластического хряща состоят некоторые хрящи гортани, надгортанник, ушная раковина, наружный слуховой проход.

Коллагеновый хрящ. Он состоит из промежуточного вещества и пучков плотной волокнистой соединительной ткани и обладает высокой прочностью. Из него построены межпозвоночные диски, а также внутрисуставные диски и мениски.

**Жировая ткань** похожа на рыхлую соединительную ткань. Клетки крупные, наполнены жиром. Жировая ткань выполняет питательную, формообразующую и терморегулирующую функции. Жировая ткань подразделяется на два типа: белую и бурую. У человека преобладает белая жировая ткань, часть ее окружает органы, сохраняя их положение в теле человека и другие функции. Количество бурой

жировой ткани у человека невелико (она имеется главным образом у новорожденного ребенка). Главная функция бурой жировой ткани – теплопродукция. Бурая жировая ткань поддерживает температуру тела животных во время спячки и температуру новорожденных детей.

### **Кровь и лимфа — жидкая соединительная ткань**

3 вида клеток крови:

- эритроциты — красные кровяные клетки,
- лейкоциты — белые клетки — «защитники» организма — обеспечивают иммунитет,
- тромбоциты — обеспечение вязкости ткани, защита организма.

Основные клетки лимфы — лейкоциты.

**Костная ткань** состоит из костных клеток и плотного межклеточного вещества, содержащего коллагеновые волокна. Различают костные клетки трех типов: остеобласты – молодые костные клетки, в дальнейшем преобразующиеся в остециты, остециты – зрелые костные клетки, не способные к делению, и остеокласты – клетки, разрушающие кость и хрящ.

### **Мышечная ткань.**

По происхождению и строению отличаются друг от друга. Но их объединяет между собой способность сокращаться, что обеспечивает движение.

Различают гладкую, поперечно-полосатую мышечную ткань и миокард.

Гладкая мышечная ткань состоит из гладкомышечных клеток. Она располагается в стенках сосудов и большинства полых внутренних органов (желудка, кишечника, мочевого пузыря, матки и т.д.). Деятельность гладких мышц контролирует вегетативная нервная система, ее сокращения не подчиняется воле человека, поэтому гладкая мышечная ткань называется непроизвольной.

Поперечно-полосатая (исчерченная) мышечная ткань. Структурной единицей является поперечно-полосатое мышечное волокно. Вся скелетная мускулатура состоит из этой мышечной ткани. Она является произвольной, т. к. ее сокращение может возникать под влиянием нейронов коры головного мозга.

Сердечная мышечная ткань (миокард) по своему микроскопическому строению похожа на поперечно-полосатую, т.к. имеет исчерченность, однако сокращения миокарда не контролируются сознанием человека.

### **Нервная ткань.**

Нервная ткань состоит из нервных клеток, обладающих специфической функцией и нейроглии, выполняющей защитную, трофическую и опорную функции.

Все вышеперечисленные ткани обладают определенными качествами, закрепленными в филогенезе. Тем не менее, возможна частичная перестройка ткани при изменении условий существования.

**ОРГАН** – это система всех тканей, связанных общностью развития и происхождения, имеющая определенную форму, топографию и функцию. В каждом органе существует определенная структура и функциональная взаимосвязь между всеми тканями, но с преобладанием одного вида ткани.

**СИСТЕМА ОРГАНОВ** – это совокупность однородных органов, сходных по своему общему строению, функции и развитию.

Отдельные органы и системы органов, имеющие неодинаковое строение и развитие, могут объединяться для выполнения общей функции. Такие функциональные объединения разнородных органов называют **АППАРАТОМ**.

Различают регуляторные и исполнительные системы органов и аппараты. К регуляторным системам относятся нервная система и железы внутренней секреции. К исполнительным системам относят пищеварительную, дыхательную, мочеполовую, сердечно-сосудистую, лимфатическую и иммунную системы, опорно-двигательный аппарат.

В итоге можно наметить следующую схему построения организма: организм – система органов – орган – структурно-функциональная единица – ткань – клетка – клеточные элементы – молекулы.

## **ВОПРОС 2. Кость как орган. Компоненты кости, закономерности строения и топографии, роль. Функции скелета.**

Костное вещество состоит из органических (оссеин) и неорганических веществ (соли  $Ca^{2+}$ ). Оссеин — эластичность, соли Ca — твердость.

Структурная единица кости — остеон. Остеон — система костных пластинок, концентрически расположенных вокруг центрального канала, содержащего нервы и узлы. Промежутки заполнены интерстициальными пластинками. Расположение остеонов: трубчатые-параллельно длиннику кости, губчатые-перпендикулярно вертикальной оси, плоские — параллельно поверхности кости и радиально. Остеон+интерстициальная пластинка- средний слой костного в-ва, снаружи-наружный слой окружающих пластинок, пронизанный кровеносными сосудами, идущими из надкостницы (через foramen nutritia). Из



Строение остеона в разрезе:  
1 — центральный канал (канал остеона),  
2 — пластинки остеона, 3 — пластинки  
клетка (интерстиций)

остеонов состоят более крупные элементы — перекладины или трабекулы. Из трабекул складывается двоякого рода в-во. Плотные лежат — компактное, рыхлое, образуя ячейки — губчатое, трабекулярное — *substantia spongiosa, trabekularis*. Компактное — кости с функцией опоры и движения, рыхлое — в местах, где нужно сохранить легкость кости (эпифизы трубчатых костей). Кости имеют разное

строение в соответствии с направлением действующих на них сил (сжатие или растяжение). В покровных костях свода черепа (ф-я защиты) губчатое вещество называется *diploe*, т.к. состоит из костных ячеек неправильной формы. Костные ячейки содержат костный мозг — орган кроветворения и биологической защиты организма. В трубчатых костях к.мозг находится в канале этих костей (костномозговая полость). Все внутренние пространства заполняются костным мозгом (неотъемлемая часть органа). Костный мозг — 2 рода: желтый и красный.

**Красный** — нежная ретикулярная масса, состоит из ретикулярной ткани. Необходим для кроветворения, костеобразования, для иммунной системы. Кровеносные сосуды и кровяные элементы придают ему красный цвет. **Желтый** костный мозг состоит из жировых клеток. У детей (плод, новорожденный) только красный костный мозг, по мере взросления он заменяется на желтый, у взрослых — желтый полностью заполняет костно-мозговую полость. Снаружи кость покрыта надкостницей (*periosteum*). Надкостница — тонкая, бледная соединительнотканная пленка, окружающая кость снаружи и прикрепляемая к ней и соединяющаяся с помощью прободающих волокон, проникающие в кость через особые каналы. Состоит из наружного волокнистого и внутреннего остеогенного слоев. Богата нервами и сосудами, поэтому участвует в питании и росте кости в толщину. Питание происходит за счет кровеносных сосудов, проникающих в кость через *foramen nutritia*, а рост — за счет остеобластов (камбиальный слой). Суставные поверхности свободны от надкостницы, их покрывает хрящ (*cartilage articularis*).

В состав кости входят костная ткань (основная масса), костный мозг, надкостница, суставной хрящ и многочисленные нервы и сосуды.

### **Функции скелета.**

- 1 опора (формирование жесткого костно-хрящевого остова тела, к которому прикрепляются мышцы, фасции и многие внутренние органы);
  - 2 движение (благодаря наличию подвижных соединений между костями, кости работают как рычаги, приводимые в движение мышцами);
  - 3 защита внутренних органов (формирование костных вместилищ для головного мозга и органов чувств (череп), для спинного мозга (позвоночный канал));
  - 4 рессорная (амортизирующая) функция (благодаря наличию специальных анатомических образований, уменьшающих и смягчающих сотрясения при движениях: арочная конструкция стопы, хрящевые прослойки между костями и др.).
- 1 кроветворная (гемопоэтическая) функция (в костном мозге происходит гемопоэз — образование новых клеток крови);
  - 2 участие в обмене веществ (является хранилищем большей части кальция и фосфора организма).

### **ВОПРОС 3. Строение кости, остеона и химический состав.**

В живом организме кость содержит 50% воды, 28,15% органических веществ, в том числе 15,75% жира, и 21,85% неорганических веществ, представленных соединениями кальция, фосфора, магния и других элементов. Обезжиренная, отбеленная и высушенная кость (мацерированная) на 1/3 состоит из органических веществ, получивших название «оссеин», и на 2/3 из неорганических веществ. Прочность кости (механические свойства) обеспечивается физико-химическим единством органических и неорганических веществ, а также конструкцией костной ткани. Преобладание в кости органических веществ (у детей) обеспечивает ей большую упругость, эластичность. При изменении соотношения в сторону преобладания неорганических веществ кость становится ломкой, хрупкой (у стариков).

**Наружный слой** кости представлен толстой (в диафизах трубчатых костей) или тонкой (в эпифизах трубчатых костей, в губчатых и плоских костях) пластинкой компактного вещества, *substantia compacta*. Под компактным веществом располагается губчатое вещество, *substantia spongiosa*, пористое, построенное из костных балок с ячейками между ними. Внутри диафиза трубчатых костей находится костномозговая полость, *cavitas medullaris*, содержащая костный мозг. Компактное вещество построено из пластинчатой костной ткани и пронизано системой тонких питательных канальцев, одни из которых ориентированы параллельно поверхности кости, а в трубчатых костях - вдоль длинного их размера (центральный, или гаверсов канал), другие, прободающие (каналы Фолькмана), - перпендикулярно поверхности. Эти костные канальцы служат перпендикулярным продолжением более крупных питательных каналов, *canales nutricii*, открывающихся на поверхности кости в виде отверстий, один-два из которых бывают довольно крупными. Через питательные отверстия в кость в систему ее костных канальцев проникают артерия, нерв и выходит вена.

Стенками центральных каналов служат концентрически расположенные костные пластинки в виде тонких трубочек, вставленных одна в другую. Центральный канал с системой концентрических пластинок является структурной единицей кости и получил название остеона или гаверсовой системы. Пространства между остеонами выполнены вставочными пластинками. Наружный слой компактного вещества кости образован наружными окружающими пластинками. Внутренний слой кости, ограничивающий костномозговую полость и покрытый эндостом, представлен внутренними окружающими пластинками. Остеоны и вставочные пластинки образуют компактное корковое вещество кости.

Кроме суставных поверхностей, покрытых хрящом, снаружи кость покрыта надкостницей, *periosteum*. Надкостница — тонкая прочная соединительнотканная пластинка, которая богата кровеносными и лимфатическими сосудами, нервами. В ней можно выделить два слоя. Наружный слой надкостницы волокнистый, внутренний - ростковый, камбиальный (остеогенный, костеобразующий), прилежит непосредственно к костной ткани. За счет внутреннего слоя надкостницы образуются молодые костные клетки (остеобласты), откладывающиеся на поверхности кости.

Таким образом, вследствие костеобразующих свойств надкостницы кость растет в толщину.

С костью надкостница прочно сращена при помощи прободающих волокон, уходящих в глубь кости.

**Внутри кости**, в костномозговой полости и ячейках губчатого вещества, находится костный мозг. Во внутриутробном периоде и у новорожденных во всех костях содержится красный костный мозг, *medulla ossium rubra*, выполняющий кроветворную и защитную функции. Он представлен сетью ретикулярных волокон и клеток. В петлях этой сети находятся молодые и зрелые клетки крови и лимфоидные элементы. В костном мозге разветвляются нервные волокна и сосуды. У взрослого человека красный костный мозг содержится только в ячейках губчатого вещества плоских костей (кости черепа, грудина, крылья подвздошных костей), в губчатых (коротких) костях, эпифизах трубчатых костей. В костномозговой полости диафизов трубчатых костей находится желтый костный мозг, *medulla ossium flava* представляющий собой перерожденную ретикулярную строму с жировыми включениями. Масса костного мозга составляет 4-5% от массы тела, причем половина-это красный костный мозг, другая-желтый.

Компактное костное вещество, состоящее из концентрически расположенных костных пластинок, хорошо развито в костях, выполняющих функцию опоры и роль рычагов (трубчатые кости). Кости, имеющие значительный объем и испытывающие нагрузку по многим направлениям, состоят преимущественно из губчатого вещества. Снаружи они имеют лишь тонкую пластинку компактного костного вещества [эпифизы трубчатых костей, короткие (губчатые) кости].

Губчатое вещество, расположенное между двумя пластинками компактного вещества в костях свода черепа, получило название промежуточного -диплоз, *diploe*. Наружная пластинка компактного вещества у костей свода черепа довольно толстая, прочная, а внутренняя-тонкая при ударе легко ломается образуя острые обломки. поэтому ее называют стеклянной пластинкой, *lamina vitrea*. Костные перекладины (балки) губчатого вещества расположены не беспорядочно, а в определенных направлениях, по которым кость испытывает нагрузки в виде сжатия или растяжения. Линии, соответствующие ориентации костных балок и получившие название кривых сжатия и растяжения, могут быть общими для нескольких смежных костей. Такое расположение костных балок под углом друг к другу обеспечивает равномерную передачу на кость давления или тяги мышц. Трубчатое и арочное строение кости обуславливает максимальную прочность при наибольшей легкости и наименьшей затрате костного материала. Строение каждой кости соответствует ее месту в организме и назначению, направлению силы тяги действующих на нее мышц. Чем больше нагружена кость, чем больше деятельность окружающих ее мышц, тем кость прочнее. При уменьшении силы действующих кость становится тоньше, слабее.



#### **ВОПРОС 4. Биомеханика кости: связь строения кости с испытываемыми нагрузками и ее функциями в костном аппарате.**

Прочность кости (механические свойства) обеспечивается физико-химическим единством органических и неорганических веществ, а также конструкцией костной ткани. По прочности кость сравнивают с некоторыми металлами (медь, железо).

Наружный слой кости представлен толстой (в диафизах трубчатых костей) или тонкой (в эпифизах трубчатых костей, в губчатых и плоских костях) пластинкой компактного вещества, *substantia compacta*. Оно состоит из концентрически расположенных костных пластинок, хорошо развито в костях, выполняющих функцию опоры и роль рычагов (трубчатые кости).

Под компактным веществом располагается губчатое (трабекулярное) вещество, *substantia spongiosa (trabecularis)*, пористое, построенное из костных балок с ячейками между ними, по виду напоминающие губку. Из него состоят преимущественно кости, имеющие значительный объем и испытывающие нагрузку по многим направлениям. Снаружи они имеют лишь тонкую пластинку компактного костного вещества [эпифизы трубчатых костей, короткие (губчатые) кости].

Губчатое вещество, расположенное между двумя пластинками компактного вещества в костях свода черепа, получило название промежуточного-диплоэ, *diploe*. Наружная пластинка компактного вещества у костей свода черепа довольно толстая, прочная, а внутренняя-тонкая, при ударе легко ломается, образуя острые обломки, поэтому ее называют стеклянкой, *lamina vitrea*. Костные перекладины (балки) губчатого вещества расположены не беспорядочно, а в определенных направлениях, по которым кость испытывает нагрузки в виде сжатия и растяжения. Линии, соответствующие ориентации костных балок и получившие название кривых сжатия и растяжения, могут быть общими для нескольких смежных костей. Такое расположение костных балок под углом друг к другу обеспечивает равномерную передачу на кость давления или тяги мышц. Трубочатое и арочное строение кости обуславливает максимальную прочность при наибольшей легкости и наименьшей затрате костного материала. Строение каждой кости соответствует ее месту в организме и назначению, направлению силы тяги действующих на нее мышц. Чем больше нагружена кость, чем больше деятельность окружающих ее мышц, тем кость прочнее. При уменьшении силы действующих на кость мышц кость становится тоньше, слабее.

Кость отличается очень большой пластичностью. При изменяющихся условиях действия на кость различных сил происходит перестройка кости: увеличивается или уменьшается число остеонов, изменяется их расположение. Таким образом,

тренировки, спортивные упражнения, физическая нагрузка оказывают на кость формообразующее воздействие, укрепляют кости скелета.

При постоянной физической нагрузке на кость развивается ее рабочая гипертрофия: компактное вещество утолщается, костномозговая полость суживается. Сидячий образ жизни, длительный постельный режим во время болезни, когда действие мышц на скелет заметно уменьшается, приводят к истончению кости, ослаблению ее. Перестраивается и компактное, и губчатое вещество, которое приобретает крупноячеистое строение. Отмечены особенности строения костей в соответствии с профессиональной принадлежностью. Тяга сухожилий, прикрепляющихся к костям в определенных местах, ведет к образованию выступов, бугров. Прикрепление мышцы к кости без сухожилия, когда мышечные пучки непосредственно вплетаются в надкостницу, образует на кости плоскую поверхность или даже ямку.

Влияние действия мышц обуславливает характерный для каждой кости рельеф ее поверхности и соответствующее внутреннее строение.

Перестройка костной ткани возможна благодаря одновременному протеканию двух процессов: разрушению старой, ранее образовавшейся костной ткани (резорбция) и образованию новых костных клеток и межклеточного вещества. Кость разрушают особые крупные многоядерные клетки - остеокласты (костеразрушители). На месте разрушающейся кости формируются новые остеоны, новые костные балки. В результате одновременно протекающих процессов-резорбции и костеобразования-изменяются внутреннее строение, форма, величина кости. Таким образом, не только биологическое начало (наследственность), но и условия внешней среды, социальные факторы влияют на конструкцию кости. Кость меняется в соответствии с изменением степени физической нагрузки; на строение костей влияют характер выполняемой работы и т. д.

### **ВОПРОС 5. Стадии развития скелета. Первичные и вторичные кости, прямой и непрямой остеогенез.**

В развитии скелета позвоночных можно выделить 3 стадии: перепончатую, хрящевую и костную.

Первоначально из клеток энтодермы под нервной трубкой развивается длинный тяж — спинная струна, или хорда. Хорда существует у человека в течение первых двух месяцев внутриутробного развития. Она служит основой развития позвоночника. Остатком хорды является впоследствии средняя часть межпозвонков

хрящей. Из клеток среднего зародышевого листка - мезенхимы, которая располагается вокруг хорды и нервной трубки, между отдельными мышечными сегментами возникает местное сгущение клеток - перепончатая модель будущей кости. Это - перепончатая стадия развития скелета.

На 2-м месяце внутриутробного развития большая часть перепончатого скелета заменяется хрящевой тканью, а некоторые отделы его сохраняют прежнее перепончатое строение. Хрящевая ткань образуется из эмбриональной соединительной ткани, клетки которой приобретают способность выделять плотное вещество - хондрин. Эта стадия развития скелета называется хрящевой и характеризуется наличием преимущественно хрящевых и частично перепончатых опорных образований.

На 6-7-й неделе развития начинает появляться костная ткань, которая может возникнуть на месте как хрящевого, так и перепончатого скелета. Это костная стадия развития скелета.

Хрящевую стадию развития скелета проходят кости туловища, конечностей и основания черепа. Кости свода черепа, большинство костей лица, медиальная пластинка крыловидного отростка клиновидной кости и средняя часть ключицы развиваются из соединительной ткани, минуя хрящевую стадию развития скелета. Кости, развивающиеся на основе соединительной ткани, называются первичными костями, а кости, возникающие на месте хряща, - вторичными. Развитие кости из соединительной ткани называется прямым окостенением, а образование кости на месте хряща - непрямым окостенением.

При развитии кости из мезенхимы молодой соединительной ткани (примерно в центре будущей кости) появляется одна точка окостенения, *punctum ossificationis*, или несколько. Точка окостенения состоит из молодых костных клеток-остеобластов, расположенных в виде балок. Постепенно она увеличивается в размерах, костные перекладины разрастаются по радиусам в глубину, образуя своеобразную костную сеть, в петлях которой заключены кровеносные сосуды и клетки костного мозга. Остеобласты продуцируют межклеточное вещество, в котором дальнейшем откладывают соли кальция. Сами остеобласты превращаются в костные клетки (остеоциты) и оказываются замурованными в костном веществе.

В наружной и внутренней частях будущей кости образуется компактное костное вещество, а между плотными костными пластинками расположены балки губчатого вещества. Поверхностные слои соединительной ткани превращаются в надкостницу.

Кости туловища, конечностей, основания черепа развиваются на основе хряща, напоминающего по своей форме значительно уменьшенную кость взрослого человека. Снаружи хрящ покрыт надхрящницей. Ее внутренний слой, прилежащий хрящевой ткани, является ростковым, а наружный содержит значительное количество кровеносных сосудов.

Формирование костей, особенно длинных (трубчатых) происходит из нескольких точек окостенения. Первая появляется в средней части хряща (в будущем диафизе)

на 8-й неделе эмбриогенеза и постепенно распространяется в стороны, в направлении эпифизов до тех пор, пока не сформируется вся кость. Вначале внутренний слой надхрящницы (perichondrium) продуцирует молодые костные клетки (остеобласты) которые откладываются на поверхности хряща (перихондральное окостенение). Сама надхрящница постепенно превращается надкостницу, а образующиеся молодые костные клетки наслаиваются на предыдущие способом наложения (аппозиция), формируя на поверхности хряща костную пластинку. Вокруг кровеносных рядов костные клетки откладываются концентрическими рядами образуя костные каналцы. Таким образом, за счет надкостницы кость растет в толщину (периостальный способ образования костной ткани). Одновременно костная ткань начинает образовываться внутри хряща. В хрящ со стороны надкостницы прорастают кровеносные сосуды, хрящ начинает разрушаться. Врастающая внутрь хряща вместе с сосудами соединительная ткань образует молодые костные клетки, располагающиеся в виде тяжей возле остатков разрушающегося хряща. Разрастающиеся тяжи костных клеток формируют на месте внутренних слоев хряща типичное губчатое костное вещество. Такой способ образования кости (внутри хряща) получил название энхондрального.

На последнем месяце внутриутробной жизни и преимущественно после рождения точки окостенения появляются в эпифизах, которые до этого оставались хрящевыми. В некоторых крупных эпифизах образуется по 2-3 точки окостенения. Они увеличиваются в размерах, хрящ постепенно разрушается изнутри, а на его месте энхондральным способом образуется костная ткань. Несколько позже эпифизы начинают окостеневать и с поверхности. В конечном итоге хрящевыми остаются тонкая пластинка в области будущей суставной поверхности и небольшая прослойка между окостеневающим эпифизом и костным диафизом эпифизарный хрящ, cartilago epiphysidis. Периферический край эпифизарного хряща поверхности кости обозначается как эпифизарная линия, linea epiphysialis.

Эпифизарный хрящ выполняет образующую функцию в течение постнатального роста кости, пока кость не достигнет своих окончательных размеров (18-25 лет). К этому времени эпифизарный хрящ замещается костной тканью, эпифиз срастается с диафизом (образуется синостоз) и кость представляет единое целое. Вследствие костеобразующей функции эпифизарного хряща трубчатая кость растет в длину. В некоторых трубчатых костях (кости пясти и плюсны, фаланги пальцев) дополнительная точка окостенения появляется в одном эпифизе (моноэпифизарные кости). Так же, как в эпифизах трубчатых костей, происходит окостенение губчатых костей. В них нередко закладывается несколько точек окостенения. Кроме одной-двух главных, появляются добавочные. Когда первичные и вторичные точки окостенения объединяются в кость, прослойки между ними исчезают, рост кости заканчивается.

Костномозговой канал трубчатых костей появляется в толще диафиза по мере рассасывания энхондрально образовавшейся кости и прорастания клеток эмбриональной соединительной ткани внутрь кости. Располагаясь рядом с сосудами в костно-мозговой полости, а также между костными балками, образованными рядами костных клеток, они дают начало красному мозгу.

## **ВОПРОС 6. Классификация костей.**

Кости разнообразны по величине и форме, занимают определенное положение в теле. Для удобства изучения различают следующие группы костей: длинные (трубчатые), короткие (губчатые), плоские (широкие), ненормальные (смешанные), воздухоносные

Длинная (трубчатая) кость, *os longum*, имеет удлинненную, цилиндрической или трехгранной формы среднюю часть — тело кости, диафиз, *diaphysis* (от греч. *dia* — между, *phyo* — расту). Утолщенные концы ее называют эпифизами, *epiphysis* (от греч. *epi* — над). Каждый эпифиз имеет суставную поверхность, *fades articuldris*, покрытую суставным хрящом, которая служит для соединения с соседними костями. Участок кости, где диафиз переходит в эпифиз, выделяют как метафиз, *metaphysis*. Этот участок соответствует окостеневшему в постнатальном онтогенезе эпифизарному хрящу. Трубчатые кости составляют скелет конечностей, выполняют функции рычагов. Выделяют кости длинные (плечевая, бедренная, кости предплечья и голени) и короткие (пястные, плюсневые, фаланги пальцев).

Короткая (губчатая) кость, *os breve*, имеет форму неправильного куба или многогранника. Такие кости расположены в участках скелета, где прочность костей сочетается с подвижностью, — в соединениях между костями (кости запястья, предплюсны).

Плоские (широкие) кости, *ossa plana*, участвуют в образовании полостей тела и выполняют также функцию защиты (кости крыши черепа, тазовые кости, грудина, ребра). Одновременно они представляют обширные поверхности для прикрепления мышц.

Ненормальные (смешанные) кости, *ossa irregularia*, построены сложно, форма их разнообразна. Например, тело позвонка по форме (и по строению) относится к губчатым костям, дуга, отростки — к плоским.

Воздухоносные кости, *ossa pneumatica*, имеют в теле полость, выстланную слизистой оболочкой и заполненную воздухом. К ним относятся некоторые кости черепа: лобная, клиновидная, решетчатая, верхняя челюсть.

## **ВОПРОС 7. Строение длинной (трубчатой) кости. Понятия диафиз, эпифиз, апофиз, метафиз: определения.**

Длинная трубчатая кость, *os longum*, имеет:

1) длинную цилиндрическую или трехгранную среднюю часть-тело кости, или диафиз, diaphysis.

2) два утолщенных конца, называемых эпифизами, epiphysis. Ближайший к осевому скелету эпифиз называется проксимальным, epiphysis proximalis, а тот, что расположен более отдалено - дистальным, epiphysis distalis. Каждый эпифиз имеет суставную поверхность, покрытую суставным хрящом. Она служит для соединения с соседними костями.

3) метафиз, metaphysis, -участок кости между диафизом и эпифизом. У детей и подростков(постнатальный онтогенез) на этом месте расположен эпифизарный хрящ, за счет которого и происходит интенсивный рост в длину. Затем хрящ заменяется костной тканью, у взрослых граница становится почти незаметной (в атласе Синельникова она называется эпифизарной линией, linea epiphysalis)

4) апофиз-отросток кости, служащий для прикрепления мышц

Краткая характеристика:

1) Трубчатые кости составляют скелет конечностей;

2) выполняют функцию рычагов;

3) делятся на длинные (плечевая, бедренная, кости предплечья и голени) и короткие(пястные, плюсневые, фаланги);

4) наружные слои кости состоят из компактного вещества; глубже, преимущественно в эпифизах и метафизах расположено губчатое вещество. В диафизах длинных костей компактное вещество окружает костномозговую полость, имеющую вид трубки.

**ВОПРОС 8. Развитие кости на примере длинной (трубчатой). Сроки формирования первичных и вторичных центров (точек) окостенения. Динамика центров окостенения и кости в целом. Источники роста кости. Моноэпифизарные кости.**

Костная ткань появляется на 6-8 неделях эмбрионального развития. Кости формируются из мезенхимы (перепончатый онтогенез) или на основе хрящевой модели кости(хрящевой онтогенез). Длинные трубчатые кости развиваются на основе хряща, напоминающего по форме уменьшенную кость взрослого человека. Снаружи хрящ покрыт надхрящницей (ее внутренний слой — ростковый, а наружный содержит кровеносные сосуды).

Формирование длинных(трубчатых) костей происходит из нескольких точек окостенения. Первая появляется в средней части хряща (будущем диафизе) на 8 неделе эмбриогенеза. Она постепенно распространяется в стороны, в направлении эпифизов до тех пор, пока не сформируется вся кость.

Внутренний слой надхрящницы продуцирует молодые костные клетки (остеобласты), которые откладываются на поверхности хряща(перихондральное окостенение). Сама надхрящница превращается в надкостницу. Образующиеся остеобласты наслаиваются на предыдущие способом наложения(аппозиция) и формируют на поверхности хряща костную пластинку. Вокруг кровеносных сосудов костные клетки откладываются концентрическими рядами, образуя костные каналы. За счет надкостницы происходит рост кости в толщину(периостальный способ образования).

Со стороны надкостницы в хрящ прорастают кровеносные сосуды вместе с соединительной тканью. Соединительная ткань образует молодые костные клетки, располагающиеся в виде тяжей возле остатков разрушающегося хряща. Они формируют губчатое вещество(энхондральный способ образования).

Костномозговой канал трубчатых костей появляется в толще диафиза по мере рассасывания энхондрально образовавшейся кости и прорастания внутрь кости клеток эмбриональной соединительной ткани. они дают начало красному костному мозгу.

На последнем месяце внутриутробной жизни и непосредственно после рождения точки окостенения появляются в эпифизах, которые до этого оставались

хрящевыми. В некоторых крупных эпифизах образуется по 2-3 точки окостенения.

Точки окостенения в эпифизах увеличиваются в размерах, на месте хряща энхондральным способом образуется костная ткань. Несколько позже эпифизы окостеневают с поверхности. В конечном итоге хрящевыми остаются пластинка в области суставной поверхности(суставной хрящ) и прослойка между окостеневающим эпифизом и окостеневшим диафизом(эпифизарный хрящ). Эпифизарный хрящ выполняет костеобразующую функцию в течение постнатального роста кости (до 18-25 лет) — рост кости в длину. После эпифизарный хрящ заменяется костной тканью, эпифиз срастается с диафизом.

В некоторых трубчатых костях (кости пясти и плюсны, фаланги) дополнительная точка окостенения появляется только в 1 эпифизе (моноэпифизарные кости).

## **ВОПРОС 9. Проявление принципов двухсторонней симметрии, метамерии, краниокаудального градиента и корреляций в строении скелета**

Билатеральная(двухсторонняя) симметрия отчетливо проявляется в общем плане строения тела и организации опорно-двигательного аппарата. Скелет человека посредством срединной(медианной) плоскости разделяется на левую и правую части. Об этом свидетельствует наличие левой и правой свободных конечностей, наличие парных костей черепа, костей таза.

Метамерия=сегментарность. Данный термин подразумевает построение некоторой структуры в виде последовательного ряда повторяющихся по своей организации частей - метамеров/сегментов. Данный принцип проявляется в строении осевого скелета(позвонки).

Краниокаудальный градиент=полярность. Это в определенной мере противоположность метамерии(нарушение сегментации). В некоторых областях тела признаки метамерии стираются или обретают другой характер, например, редукция ребер.

Корреляция - закономерное соотношение размеров, объемов частей тела (голова-шея-туловище-конечности). Дарвин называл это законом соотношения роста. Согласно этому закону формы одних частей организма всегда связаны с определенными формами других частей, которые, казалось бы, ни в какой связи с первыми не стоят. Различают корреляции физиологические, обусловленные функциональной зависимостью (например, соотношение строения зубов и других органов пищеварения); топографические (соотношение формы соседних органов, оказывающих друг на друга воздействие в силу пространственной близости); генетические, обусловленные особенностями расположения генов в хромосомах. На основании закона корреляции, разработанного Кювье, по отдельным частям тела можно судить о других особенностях строения человека.

#### **ВОПРОС 11. Анатомия позвонков различных типов. Особенности строения шейных, грудных, поясничных и крестцовых позвонков. Анатомия С1 и С2 позвонков.**

Позвонок, *vertebra*, состоит из тела, *corpus vertebrae*, и дуги, *arcus vertebrae*. Тело обращено вперед и является опорной частью. Кзади располагается дуга. Дуга соединяется с телом при помощи 2 ножек, *pedunculi arcus vertebrae*. Дуга имеет отростки, к которым прикрепляются мышцы и фасции. Сзади отходит непарный остистый отросток, *processus spinosus*. Во фронтальной плоскости, справа и слева, располагаются парные поперечные отростки, *processus transversus*. Вверх и вниз от дуги располагаются парные верхние и нижние суставные отростки, *processus articulares superiores et inferiores*. Основания суставных отростков ограничивают верхнюю и нижнюю позвоночные вырезки, *incisurae vertebrales superior et inferior*.

**Шейные позвонки (С1-С7), *vertebrae cervicales***, испытывают меньшую нагрузку, поэтому их тела небольшой величины. Характерной особенностью всех шейных позвонков является наличие отверстия поперечного отростка, *foramen processus transversus*, образовавшегося в результате сращения поперечного отростка с рудиментом шейного ребра. На верхней поверхности поперечного отростка



имеется борозда спинномозгового нерва, *sulcus nervi spinalis*. Отросток заканчивается передним и задним бугорками, *tuberculum anterius*, *tuberculum posterius*. Передний бугорок на С6 развит лучше, близко к нему расположена сонная артерия, он получил название сонного бугорка, *tuberculum caroticum*. Суставные поверхности суставных отростков верхних шейных позвонков обращены назад и вверх, нижних - вперед и книзу. Остистые отростки шейных позвонков короткие и раздвоенные на конце. Остистый отросток С7 более длинный и утолщен на конце, позвонок получил название выступающего позвонка, *vertebra prominens*.

**С1.** Атлант, *atlas*. Лишен тела. Выделяют переднюю и заднюю дуги, *arcus anterior et arcus posterior*. Дуги соединяет латеральная масса, *massa lateralis*. На передней поверхности передней дуги имеется передний бугорок, *tuberculum anterius*, на внутренней поверхности - суставная ямка для зуба С2, *fovea dentis*. На задней поверхности задней дуги выступает задний бугорок, *tuberculum posterius*, являющийся недоразвитым остистым отростком. На латеральных массах находятся верхние и нижние суставные поверхности, *facies articularis superior*, *facies articularis inferior*. На верхней поверхности задней дуги проходит борозда позвоночной артерии, *sulcus a. vertebralis*.

**С2.** Осевой шейный позвонок, *axis*. На верхней поверхности тела позвонка имеется зуб(зубовидный отросток), *dens*. Зуб имеет верхушку, *apex*. На

передней и задней поверхностях зуба имеются суставные поверхности. передняя суставная поверхность, *facies articularis anterior*, соединяется с ямкой зуба атланта. Задняя суставная поверхность, *facies articularis posterior*, соединяется с поперечной связкой атланта. По бокам зуба находятся верхние суставные поверхности для соединения с атлантом. Нижние суставные поверхности по форме подобны суставным поверхностям суставных отростков низлежащего позвонка. Поперечный отросток имеет отверстие. Остистый отросток раздвоен на конце.

**Грудные позвонки(Т1-Т12)**, *vertebrae thoracicae*, значительно крупнее шейных. Высота тела и поперечный размер увеличиваются. позвоночные отверстия меньше, чем у шейных. Характерная особенность - наличие реберных ямок, *foveae costales superior et anterior*, для сочленения с головками ребер. Поперечные отростки грудных позвонков хорошо развиты, отклонены назад и на концах утолщены. на передней поверхности каждого поперечного отростка(Т1-Т10), имеется реберная ямка поперечного отростка, *fovea costalis processus transversi*. Поперечные отростки

T11-T12 короче остальных и не имеют площадок для сочленения с бугорком ребра. Остистые отростки грудных позвонков длиннее, чем шейных позвонков, наклонены книзу и черепицеобразно накладываются друг на друга, что препятствует переразгибанию позвоночного столба и защищает органы грудной клетки. Остистый отросток T12 короче остальных. Суставные отростки расположены во фронтальной плоскости, верхние суставные поверхности направлены назад и латерально, нижние - вперед и медиально.

**Поясничные позвонки(L1-L5)**, *vertebrae lumbales*, имеют массивное тело. Поперечные отростки длинные, концы отклонены назад. У места слияния рудимента ребра с истинным поперечным отростком находится добавочный отросток, *processus accesorius*. Остистые отростки короткие, направлены назад, такое положение обусловлено большой подвижностью позвоночного столба. Суставные отростки хорошо развиты, суставные поверхности верхних отростков направлены медиально, нижних - латерально. На верхних суставных отростках содержится сосцевидный отросток, *processus mamillaris*.

## ВОПРОС 12. Анатомия ребер. Их классификация.

Ребро это плоская кость изогнутой формы, состоящая из:

- 1 *caput costae*
- 2 *collum costae*

Примерно между шейкой

и телом находится *angulus costae*

- 3 *corpus costae*
- 4 *cartilago costae*

На некоторых частях ребра имеются образования, суставные поверхности:



ГОЛОВКА имеет *crista capitis costae* и *facies articularis capitis costae*(место соединения с *corpus vertebrae*)

ШЕЙКА имеет *tuberculum costae* на котором расположена *facies articularis*

tuberculi costae

ТЕЛО имеет sulcus costae в которой проходят нерво-сосудистые пучки

Ребра делятся на

1- истинные ребра(costae verae) 1-7 ребра

2-ложные ребра (costae spuriae) 8-10 ребра

3-колеблющиеся ребра (costae fluctuantes) 11-12 ребра

Также есть первое ребро, которое немного отличается от остальных по строению и имеет больше образований. Оно имеет верхнюю и нижнюю поверхность и латеральные и медиальные края(по-другому плоское). Для нахождения образований первого ребра, используем алгоритм:

проводим пальцем по верхней части ТЕЛА ребра и ищем бугорок (tuberculum musculi scaleni[лестничной] anterior)

Дальше просто, в сторону головки будет sulcus arteriae subclaviae [подключичная]

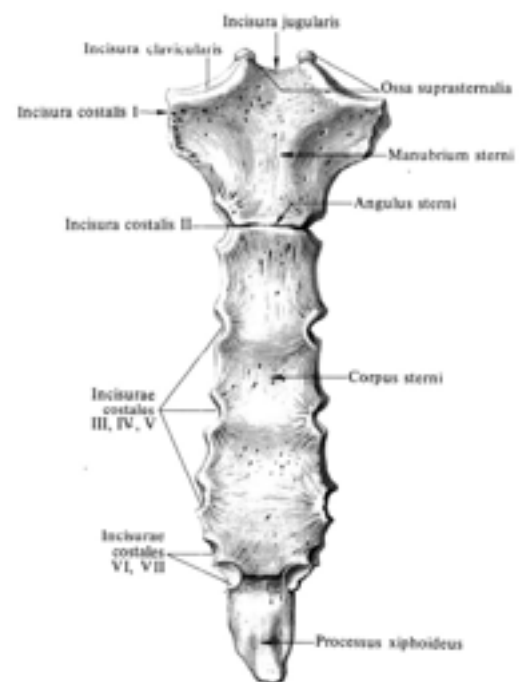
А в сторону хряща- sulcus venae subclaviae

В строение второго ребра тоже присутствует дополнительное образование на теле ребра tuberositas musculi serrati[зубчатой] anterioris

### ВОПРОС 13. Анатомия грудины.

Грудина (sternum)-представляет собой плоскую кость, к которой справа и слева присоединяются ребра. Она расположена во фронтальной плоскости. Грудина состоит из трех частей. Верхняя ее часть — рукоятка грудины, средняя часть — тело и нижняя — мечевидный отросток. У взрослых людей эти три части сращены в единую кость.

Рукоятка грудины (manubrium sterni)— самая широкая, особенно вверху, и толстая часть грудины. На верхнем крае ее имеется непарная неглубокая яремная вырезка (incisura jugularis). По бокам от вырезки находится парная ключичная вырезка (incisura clavicularis) для соединения с ключицами. На правом и левом нижних краях грудины находятся углубления



для сочленения с хрящом 1 ребра-вырезка 1 ребра(*incisura costalis 1*). Рукоятка грудины соединяется с телом грудины, образуя угол грудины (*angulus sterni*)

Тело грудины (*corpus sterni*) — самая длинная часть грудины, в средних и нижних отделах тело грудины более широкое, чем вверху. На передней поверхности тела заметны шероховатые линии (места сращения костных сегментов), на краях тела имеются реберные вырезки (*incisurae costales*) для образования соединений с хрящами истинных ребер.(2-7 хрящи ребер).

Мечевидный отросток (*processus xiphoides*) может иметь различную форму, иногда книзу раздвоен или имеет отверстие.

#### **ВОПРОС 14. Развитие позвонков, ребер и грудины. Аномалии.**

В образовании скелета различают 3 стадии: перепончатую, хрящевую и костную. Кости туловища развиваются из первичных сегментов(сомитов)-производных дорсального отдела мезодермы.

Окружённая хрящевой тканью хорда теряет своё назначение и сохраняется в виде студенистого ядра межпозвоночных дисков между телами позвонков. В начале 8 недели начинается замена хрящевого скелета костным

В каждом ребре на месте будущего угла возникает точка окостенения, из которой костная ткань распространяется в обе стороны.

В грудине изначально закладывается 13 точек окостенения.позвонки начинают окостеневать в конце 8 недели эмбриогенеза. В каждом позвонке 3 точки окостенения:1 в теле,2 в дуге. Атлант имеет по одной точке окостенения в будущих латеральных массах, часть тела первого позвонка отделяется от него и соединяется с телом второго позвонка, так образуется зуб, имеющий свою точку окостенения.крестцовые позвонки развиваются также из 3 точек окостенения.

#### **Варианты и аномалии в строении позвонков**

-появление реберных ямок на теле XII шейного позвонка для редко встречающегося рудиментарного шейного ребра;

-сращение атланта с затылочной костью — ассимиляция;

-расщепление дуги позвонка (*spina bifida*), чаще наблюдается у поясничных и крестцовых позвонков и нередко сопровождается образованием спинно-мозговой грыжи;

-сакрализация — увеличение числа крестцовых позвонков за счет ассимиляции пятого поясничного позвонка;

-люмбализация — увеличение количества поясничных позвонков при поглощении двенадцатого грудного (редко) или первого крестцового (часто);

- сочетание аномалийных признаков в одном позвонке, например – появление реберных ямок на шейных или поясничных позвонках и расщепление дуги;
- появление XIII грудного позвонка (редко);
- спондилолиз – отсутствие костной ткани в фиброзной или хрящевой ножке, как правило, у поясничных позвонков;
- платиспондилия – уплощение тел позвонков – чаще у нижних грудных и поясничных.

## **ВОПРОС 15. Суставные поверхности костей скелета туловища.**

Скелет туловища состоит из *columna vertebralis* и *skeleton thoracis*.

### **Суставные поверхности позвоночного столба:**

Позвоночный столб состоит из *vertebrae* и *os sacrum*.

1. Все позвонки, кроме первого, имеют *processus articularis superior* и *inferior* на которых соответственно расположены *facies articularis superior* и *inferior*.
  - Первый шейный позвонок[atlas] не имеет суставных отростков, но это не мешает ему иметь суставные поверхности (также верхние и нижние). Также atlas имеет зубную ямку[fovea dentis] на передней дуге.
  - Второй шейный позвонок[axis] имеет ещё две суставные поверхности,находящиеся на зубе[dens], *facies articularis anterior* и *posterior*.
  - *Vertebrae thoracicae* образуют соединение с рёбрами и поэтому также имеет пару дополнительных суставных ямок:
    - 1)на ТЕЛЕ позвонка- *fovea costalis superior* и *anterior* (на 11 и 12 по одной ямке)
    - 2) на *PROCESSUS TRANSVERSI*- *fovea costalis processus transversi*
  - с *vertebrae lumbales* все просто, они имеют только классический набор суставных поверхностей на суставных отростках
2. Крестец образует соединения с 5 поясничным позвонком и тазовыми костями, поэтому имеет 2 пары суставных поверхностей:
  - *Facies articularis superior* на верхних суставных отростках
  - *Facies auricularis* на латеральной части крестца

### **Суставные поверхности грудной клетки:**

Грудная клетка состоит из *costae* и *sternum*

1. На каждом ребре имеются две суставные поверхности
  - *Facies articularis capitis costae* на головке ребра
  - *Facies articularis tuberculi costae* на бугорке шейки ребра
2. На грудице нет суставных поверхностей, но есть вырезки для образования соединений

- *Incisurae clavicularis* (парная)
- *Incisurae costales* (вроде 7 пар, но я не уверен)

## **ВОПРОС 16. Анатомия и развитие скелета пояса верхней конечности.**

Пояс верхней конечности (*cingulum membri superioris*) состоит из двух костей – ключицы и лопатки.

ЛОПАТКА (*scapula*)- плоская кость треугольной формы. Различают 3 угла :нижний (*angulus inferior*) латеральный (*angulus lateralis*) верхний (*angulus superior*) . имеется 3 края *margo medialis. Lateralis. Superior.* Верхний край имеет вырезку лопатки *incisura scapulae*. 2 поверхности : реберная (передняя) (*facies costalis*) образует слабовыраженную подлопаточную ямку(*fossa subscapularis*). Дорсальная (задняя) (*facies dorsalis*) поверхность имеет сильно выступающий кзади, ориентированный поперечно гребень — ость лопатки. Над гребнем находится надостная ямка, под гребнем — подостная ямка.

Ость лопатки кончается плечевым отростком — акромионом. На вершукке акромиона имеется плоская суставная поверхность для сочленения с ключицей. Латеральный угол лопатки утолщен и образует суставную впадину(*cavitas glenoidalis*) для соединения с головкой плечевой кости. Кверху от суставной впадины расположен надсуставной бугорок(*tuberculum supraglenoidale*), книзу от впадины — подсуставной бугорок( *tuberculum infraglenoidale*); на них начинаются длинные головки двуглавой и трехглавой мышц плеча. За суставной впадиной находится шейка лопатки. От верхнего края лопатки, возле ее шейки, отходит загнутый кпереди клювовидный отросток(*tuberculum coracoideus*).

КЛЮЧИЦА (*clavicula*) представляет собой длинную S-образную трубчатую кость, расположенную между ключичной вырезкой грудины медиально и акромиальным отростком лопатки латерально. У ключицы различают тело и два конца: грудинный конец( *exstremitas sternalis*) и акромиальный конец(*extremitas acromialis*).

Медиальный грудинный конец ключицы изогнут и значительно утолщен. На этом конце имеется седловидная грудинная суставная поверхность для сочленения с грудиной.

Акромиальный конец ключицы шире и тоньше медиального, изогнут кзади. Акромиальный конец ключицы имеет суставную поверхность для сочленения с соответствующей суставной поверхностью акромиона лопатки.

На нижней поверхности ключицы два бугорка: конусовидный бугорок(*tuberculum conoideum*) и трапециевидная линия(*linea trapezoidea*). К этим бугоркам прикрепляются связки.

## **ВОПРОС 17. Анатомия и развитие скелета свободной части верхней конечности.**

Свободная часть верхней конечности (*pars libera membri superioris*) делится на три отдела:

- Проксимальный – плечевая кость
- Средний – кости предплечья, состоит из двух костей: лучевой ( *os radius*) и локтевой (*os ulna*)
- Дистальный – кости кисти (*manus*), в свою очередь делится на кости запястья (*carpus*), кости пястья (*metacarpus*) и кости пальцев (фаланги) (*phalanges digitorum*).

Развитие:

Относятся к трубчатым костям, развитие происходит путём хрящевого остеогенеза. Первичные центры окостенения закладываются в диафизах трубчатых костей в первой половине внутриутробного периода. Вторичные центры окостенения образуются в эпифизах в самом конце внутриутробной жизни и, в основном, после рождения (до 17-18 лет). За счёт добавочных центров окостенения у костей образуются отростки, бугры и гребни. После образования центров окостенения в диафизах, а затем и эпифизах между ними сохраняется прослойка хряща (эпифизарный хрящ). Засчёт него растёт в длину. Хрящ замещается костной тканью к 13-20 годам. Рост кости в толщину осущ. За счёт дея-ти внутр. Слоя надкостницы и эндоста.

Анатомия:

- Плечевая кость (*humerus*)

Длинная трубчатая кость. Имеет два эпифиза – проксимальный и дистальный, также диафиз. Имеются края – *margo medialis*, *margo lateralis*. Имеются пов-ти *facies anterior medialis* и *facies anterior lateralis*, *facies posterior*. На проксимальном эпифизе: *tuberculum major*, *tuberculum minor*, от которых отходят гребни *crista tuberculi majoris* и *crista tuberculum minoris*, между ними проходит *sulcus intertubercularis*. Также *caput humeri*, *collum anatomicum* и *collum chirurgicum*. На *facies anterior lateralis*: *tuberositas deltoidea*, на *facies posterior*: *sulcus nervi radialis*. На дистальном эпифизе: *capitulum humeri*, *trochlea humeri*, что образует *condylus humeri*. Также имеются надмыщелки *epicondylus lateralis* и *epicondylus medialis*, от которых отходят *crista supracondylaris lateralis* и *crista supracondylus medialis*. Также *fossa coronoidea*, *fossa olecrani*, *sulcus nervi ulnaris*.

- Локтевая кость (*ulna*)

Имеются *margo interosseus*, *margo anterior*, *margo posterior*. Пов-ти *facies anterior*, *facies medialis*, *facies posterior*. На проксимальном эпифизе: *olecranon*, *processus coronoideus*, *incisura trochlearis*, *incisura radialis*, *tuberositas ulna*, *crista musculi supinatoris*. Далее *corpus ulnae*. На дистальном эпифизе: *caput ulnae*, на которой *circumferentia articularis* (суст. окружность), *processus styloideus ulnae*.

- Лучевая кость (*radius*)

Имеются края: *margo interosseus*, *margo anterior*, *margo posterior*. Имеются пов-ти: *facies anterior*, *facies lateralis*, *facies posterior*. На проксимальном эпифизе: *caput radii*, *circumferential articularis*, *fovea articularis*. Ниже находится *collum radii*, *tuberositas radii*. Ниже *corpus radii*. На дистальном эпифизе: *processus styloideus*, *facies articularis carpalis*(запястная суст. пов.), *incisura ulnaris*, *tuberculum dorsalis*.

· Кисть (*manus*)

Представлена костями запястья (*carpi*)-кор. губ. кости, костями пястья (*metacarpi*) – труб, *phalanx digitorum* – труб. Кости запястья распложены в два ряда: проксимальный и дистальный. Считаем от большого пальца к мизинцу. Проксимальный ряд: *os scaphoideum*(ладьевидная), *os lunatum*(полулунная), *os triquetrum*(трёхгранная кость), *os pisiforme*(гороховидная). На дистальном: *os trapezium*(трапецевидная), *os trapezoideum*(трапецевидная), *os capitatum*(головчатая), *os hamatum*(крючковидная). *Os metacarpi* (5шт) имеют *basis*, *corpus*, *caput*. *Phalanx digitorum* имеют *basis*, *corpus* и *caput*. Выделяют *phalanx proximalis*, *media* и *distalis*. На конце *phalanx distalis* имеется *tuberositas phalangis distalis*. На первом пальце 2 фаланги, на 2-5 3 фаланги.

#### **ВОПРОС 18. Суставные поверхности костей скелета верхней конечности.**

Суставные поверхности костей скелета верхней конечности:

- 1)на верхушке акромиона имеется суставная поверхность для сочленения с ключицей;
- 2)на суставной впадине имеется суставная поверхность для сочленения с головкой проксимального эпифиза плечевой кости;
- 3)ключица на грудинном конце имеет грудинную суставную поверхность для сочленения с грудиной;
- 4)на акромиальном конце имеет акромиальную суставную поверхность для сочленения с суставной поверхностью акромиона;
- 5)суставные окружности локтевой кости и лучевой кости, первая сочленяется с лучевой костью, вторая с лучевой вырезкой плечевой кости;
- 6)запястная суставная поверхность для сочленения с ладьевидной и полулунной костями запястья;
- 7)суставная поверхность ладьевидной кости участвует в образовании лучезапястного сустава;
- 8)суставная поверхность имеет и полулунная кость, наверное также образует лучезапястный сустав, в книге не написано;
- 9)трёхгранная кость имеет плоскую суставную поверхность для сочленения с гороховидной костью;
- 10)кость-трапеция имеет седловидной формы суставную поверхность для сочленения с 1 пястной костью;



11) каждая кость запястья имеет плоскую суставную поверхность для соединения с костями запястья второго порядка;

12) кости фаланг пальцев имеют суставные поверхности для сочленения с костями пястья, и другими фалангами пальцев соответственно.

### **ВОПРОС 19 Кости таза и их соединения. Таз в целом. Возрастные и половые особенности таза. Размеры женского таза.**

Тазовая кость, *os coxae*. До 14—16 лет эта кость состоит из соединенных хрящом трех отдельных костей: подвздошной, лобковой и седалищной. Тела этих костей на наружной их поверхности образуют вертлужную впадину, *acetabulum*, являющуюся суставной ямкой для головки бедренной кости. Для сочленения с головкой бедренной кости в вертлужной впадине имеется полулунная поверхность, *facies lunata*. Центр вертлужной впадины — ямка вертлужной впадины, *fossa acetabuli*.

Подвздошная кость, *os illium*, состоит из двух отделов: тело подвздошной кости, *corpus ossis illi*, участвует в образовании вертлужной впадины; крыло подвздошной кости, *ala ossis illi*. Крыло подвздошной кости заканчивается выпуклым краем - подвздошным гребнем, *crista iliaca*. На подвздошном гребне хорошо вырисовываются три шероховатые линии для прикрепления широких мышц живота: наружная губа, *labium externum*, внутренняя губа, *labium internum*, и промежуточная линия, *linea intermedia*. Подвздошный гребень спереди и сзади имеет костные выступы — верхние и нижние подвздошные ости.

Лобковая кость, *os pubis*, имеет расширенную часть — тело и две ветви. Тело лобковой кости, *corpus ossis pubis*, образует передний отдел вертлужной впадины. Передняя часть верхней ветви рассматривается как нижняя ветвь лобковой кости, *ramus inferior ossis pubis*. На верхней ветви лобковой кости, имеется лобковый бугорок, *tuberculum pubicum*, от которого латерально по заднему краю верхней ветви направляется лобковый гребень, *crista pubica*.

Седалищная кость, *os ischii*, имеет утолщенное тело, *corpus ossis ischii*, которое дополняет снизу вертлужную впадину и переходит в ветвь седалищной кости, *ramus ossis ischii*. Тело седалищной кости составляет с ветвью угол, открытый спереди. Ветвь седалищной кости соединяется с нижней ветвью лобковой кости, замыкая, таким образом, снизу овальное запирающее отверстие, *foramen obturatum*, тазовой кости.

Суставы пояса нижней конечности, *articulationes cinguli tætribri inferiores*, образуются за счет соединения тазовых костей друг с другом и с крестцом. Задний конец каждой тазовой кости сочленяется с крестцом при помощи парного крестцово-подвздошного сустава, а спереди тазовые кости образуют лобковый симфиз.

Тазовые кости и крестец, соединяясь с помощью крестцово-подвздошных суставов и лобкового симфиза, образуют таз, *pelvis*. Таз представляет собой костное кольцо, внутри которого находится полость, содержащая внутренние органы: прямую кишку, мочевой пузырь и др. При участии костей таза происходит также

соединение туловища со свободными нижними конечностями. Таз делят на два отдела: верхний и нижний. Верхний отдел — это большой таз, а нижний — малый таз. Большой таз от малого отделяет пограничная линия, которая образована мысом крестца, дугообразной линией подвздошных костей, гребнями лобковых костей и верхними краями лобкового симфиза.

В строении таза взрослого человека четко выражены половые особенности. Таз у женщин ниже и шире, чем у мужчин. Расстояние между остями и гребнями подвздошных костей у женщин больше, так как крылья подвздошных костей у них более развернуты в стороны. Так, мыс у женщин выступает вперед меньше, чем у мужчин, поэтому верхняя апертура женского таза более округлая, чем мужского. У женщин крестец шире и короче, чем у мужчин, седалищные бугры развернуты в стороны, расстояние между ними больше, чем у

мужчин. Угол схождения нижних ветвей лобковых костей у женщин больше  $90^\circ$  (лобковая дуга), а у мужчин он равен  $70\text{—}75^\circ$  (подлобковый угол).

## **ВОПРОС 20. Анатомия и развитие свободной части нижней конечности.**

Скелет свободной нижней конечности (*skeleton membri inferioris liberi*) образован тремя отделами - бедром, голенью и стопой.

**БЕДРО (FEMUR)** Бедро сформировано единственной бедренной костью (*femur*), состоящей из тела и двух концов, самая длинная кость тела.

Тело бедренной кости (*corpus femoris*) изогнуто кпереди и скручено; задняя его поверхность несет шероховатую линию (*linea aspera*). Линия, состоит из двух губ - медиальной (*labium mediale*) и латеральной (*labium laterale*); на середине тела две указанные губы лежат вплотную одна к другой, а сверху и снизу расходятся; латеральная губа при этом кверху переходит в ягодичную бугристость (*tuberositas glutea*), которая иногда расширяется и образует третий вертел (*trochanter tertius*); медиальная же губа переходит в гребенчатую линию (*linea pectinea*). Книзу же пространство между расходящимися губами именуется подколенной поверхностью (*facies poplitea*)

Верхний (проксимальный) конец бедренной кости расширяется и образует головку бедренной кости (*caput femoris*), соединяющуюся с костями таза и отделенную от тела шейкой бедренной кости (*collum femoris*), которая по отношению к телу составляет угол в  $130^\circ$ . На границе шейки и тела лежат два бугорка: латеральное расположился большой вертел (*trochanter major*), медиальное - малый вертел (*trochanter minor*). Сзади между двумя вертелами лежит межвертельный гребень (*crista intertrochanterica*), а спереди - межвертельная линия (*linea intertrochanterica*).

Нижний (дистальный) конец бедренной кости образует два мыщелка - латеральный (*condylus lateralis*) и медиальный (*condylus medialis*), разъединенные сзади межмыщелковой ямкой (*fossa intercondylaris*). Выше каждого мыщелка лежит надмыщелок - соответственно латеральный (*epicondylus lateralis*) и медиальный (*epicondylus medialis*). Спереди оба мыщелка образуют поверхность коленной чашечки (*facies patellaris*).

#### КОЛЕННАЯ ЧАШЕЧКА(надколенник) (PATELLA)

Коленная чашечка - сесамовидная кость, лежащая внутри сухожилия четырехглавой мышцы бедра. В ее строении различают заднюю суставную поверхность (*facies articularis*), соединяющуюся с поверхностью коленной чашечки бедренной кости, и переднюю поверхность (*facies anterior*), а также сверху - основание коленной чашечки (*basis patellae*) и снизу - верхушку коленной чашечки (*apex patellae*).

#### ГОЛЕНЬ (CRUS)

Образована голень человека образована двумя костями - большой берцовой и малой берцовой, соприкасающимися своими концами, а посередине разделенными межкостным пространством голени. Каждая кость, как и бедренная, состоит из тела и двух концов, верхнего и нижнего.

#### БОЛЬШАЯ БЕРЦОВАЯ КОСТЬ (TIBIA)

2 место по длине. Расположена медиально. Тело большой берцовой кости (*corpus tibiae*) по форме трехгранное, потому в нем выделяют три поверхности - медиальную (*facies medialis*), латеральную (*facies lateralis*) и заднюю (*facies posterior*), а также три края - передний (*margo anterior*), медиальный (*margo medialis*) и межкостный (*margo interosseus*); передний край кверху утолщается и образует бугристость большой берцовой кости (*tuberositas tibiae*) для прикрепления четырехглавой мышцы бедра, а задняя поверхность несет линию камбаловидной мышцы (*linea musculi solei*).

Проксимальный конец кости образует два мыщелка для соединения с бедренной костью - латеральный (*condylus lateralis*) и медиальный (*condylus medialis*). Между верхними суставными поверхностями этих мыщелков лежит межмыщелковое возвышение (*eminentia intercondylaris*), образованное двумя межмыщелковыми бугорками -латеральным (*tuberculum intercondylare laterale*) и медиальным (*tuberculum intercondylare mediale*); сзади и спереди указанное возвышение граничит с двумя межмыщелковыми полями - задним (*area intercondylaris posterior*) и передним (*area intercondylaris anterior*). Наконец, ниже и латеральнее латерального мыщелка расположилась малоберцовая суставная поверхность (*facies articularis fibularis*) для сочленения с малой берцовой костью.

Что же до нижнего (дистального) конца большой берцовой кости, то с латеральной его стороны находится малоберцовая вырезка (*incisura fibularis*) для сочленения с малой берцовой костью, а с медиальной - медиальная лодыжка (*malleolus medialis*). Указанная лодыжка сзади ограничена лодыжковой бороздой (*sulcus malleolaris*), а с латеральной стороны несет суставную поверхность лодыжки (*facies articularis maleoli*), переходящую в нижнюю суставную поверхность (*facies articularis inferior*) - к этим двум поверхностям причленяется таранная кость предплюсны.

#### МАЛАЯ БЕРЦОВАЯ КОСТЬ (FIBULA)

Имеет этак кость слегка искривленное и скрученное тело малой берцовой кости (*corpus fibulae*), на котором различают три поверхности - латеральную (*facies lateralis*), медиальную (*facies medialis*) и заднюю (*facies posterior*); и три края - передний (*margo берцовой кости (facies articularis capitis fibulae)*), к которой причленяется большая берцовая кость, на головке есть верхушка (*apex capitis fibulae*), задний (*margo posterior*) и межкостный (*margo interosseus*).

Верхний конец несет головку малой берцовой кости (*caput fibulae*) с суставной поверхностью головки малой

Нижний конец образует латеральную лодыжку (*malleolus lateralis*), имеющую суставную поверхность лодыжки (*facies articularis maleoli*), а также ямку латеральной лодыжки (*fossa maleoli lateralis*), с которой сочленяется таранная кость предплюсны.

#### СТОПА (PES)

Здесь выделяют предплюсну, плюсну и фаланги пальцев.

#### КОСТИ ПРЕДПЛЮСНЫ (OSSA TARSI)

Образована тремя рядами костей: проксимальным - включающим таранную и пяточную кости, центральным - состоящим из единственной ладьевидной кости предплюсны, дистальным - из четырех костей: медиальной клиновидной, промежуточной клиновидной, латеральной клиновидной и кубовидной.

Таранная кость (*talus*) образована телом таранной кости (*corpus tali*) и головкой таранной кости (*caput tali*), разделенными шейкой таранной кости (*collum tali*). Сверху таранная кость имеет блок таранной кости (*trochlea tali*), состоящий из трех поверхностей - верхней (*facies superior*), медиальной лодыжковой (*facies malleolaris medialis*) и латеральной лодыжковой (*facies malleolaris lateralis*); с этими поверхностями сочленяются большая и малая берцовая кости. Позади блока отходит задний отросток таранной кости (*processus posterior tali*), а с боковой части тела - латеральный отросток таранной кости (*processus lateralis tali*). Нижняя часть таранной кости несет три пяточные суставные поверхности для сочленения с пяточной костью - переднюю (*facies articularis calcanei anterior*), заднюю (*facies*

articularis calcanei posterior) и среднюю (facies articularis calcanei media). Головка же таранной кости несет ладьевидную суставную поверхность (facies articularis navicularis), сюда причленяется ладьевидная кость.

Пяточная кость (calcaneus) - самая большая из всех костей стопы; расположена она под таранной, а сзади образует пяточный бугор (tuber calcanei). Верхняя часть несет три таранные суставные поверхности для сочленения с соответствующими поверхностями таранной кости - переднюю (facies articularis talaris anterior), заднюю (facies articularis talaris posterior) и среднюю (facies articularis talaris media). Передне-верхний край кости несет с медиальной стороны отросток - опору таранной кости (sustentalucum tali), а дистальный край - кубовидную суставную поверхность (facies articularis cuboidea) для сочленения с кубовидной костью.

Ладьевидная кость предплюсны (os naviculare) расположена между таранной и тремя клиновидными костями; проксимальная ее поверхность вогнута и сочленена с головкой таранной кости; дистальная же несет три суставные площадки для сочленения с клиновидными костями. Медиальный же край кости имеет бугристость ладьевидной кости (tuberositas ossis navicularis), к которой прикрепляется задняя большеберцовая мышца.

Медиальная клиновидная кость (os cuneiforme mediale) сочленяется проксимальным краем с ладьевидной костью, дистальным же - с основанием I плюсневой кости.

Латеральная клиновидная кость (os cuneiforme laterale) сочленяется проксимальным краем с ладьевидной костью, дистальным же - с основанием III плюсневой кости.

И, аналогично, промежуточная клиновидная кость (os cuneiforme intermedium) сочленяется проксимальным краем с ладьевидной костью, дистальным - с основанием II плюсневой кости.

Наконец, кубовидная кость (os cuboideum), находящаяся в латеральной части стопы, соединяется с пяточной костью проксимально, с IV и V плюсневыми костями дистально, а также с латеральной клиновидной и ладьевидной костями медиально.

## ПЛЮСНА (METATARSUS)

Образована пятью короткими трубчатыми плюсневыми костями (ossa metatarsi), каждая из которых имеет тело (corpus), головку (caput) и основание (basis). Тела плюсневых костей с тыльной стороны выпуклы, а основания имеют суставные поверхности для сочленения с костями предплюсны (см выше). V плюсневая кость с латеральной стороны имеет бугристость V плюсневой кости (tuberositas ossis metatarsalis), к которой прикрепляется короткая малоберцовая мышца.

## ФАЛАНГИ ПАЛЬЦЕВ (PHALANGES DIGITORUM)

Фаланги - короткие трубчатые кости; у каждого пальца, кроме большого, три фаланги - проксимальная (phalanx proximalis), средняя (phalanx media) и дистальная (phalanx distalis); в большом же пальце - только проксимальная и дистальная фаланги. В каждой фаланге различают основание фаланги (basis phalangis), тело фаланги (corpus phalangis) и головку фаланги (caput phalangis). Основания проксимальных фаланг при этом имеют суставные ямки для сочленения с костями пясти, а основания средних и дистальных - суставные поверхности для сочленения с головками фаланг предыдущего ряда. Концы же дистальных фаланг уплощены и образуют каждый бугристость дистальной фаланги (tuberositas phalangis distalis).

#### Развитие

Тазовая кость. Хрящевая закладка тазовой кости окостеневает из трех первичных точек окостенения и нескольких дополнительных. Раньше всего, на IV месяце внутриутробной жизни, появляется точка окостенения в теле седалищной кости, на V месяце — в теле лобковой кости и на VI месяце — в теле подвздошной кости.

Бедренная кость. В дистальном эпифизе точка окостенения закладывается незадолго до рождения или вскоре после рождения (до 3 мес.). В проксимальном эпифизе на 1-м году появляется точка окостенения в головке

бедренной кости (от новорожденности до 2 лет), в 1,5—9 лет — в большом вертеле, в 6—14 лет — в малом вертеле.

Надколенник. Окостеневает из нескольких точек, появляющихся в 2—6 лет после рождения и сливающихся в одну кость к 7 годам жизни ребенка.

Большеберцовая кость. В проксимальном эпифизе точка окостенения закладывается незадолго до рождения или после рождения (до 4 лет). В дистальном эпифизе она появляется до 2-го года жизни.

Малоберцовая кость. Точка окостенения в дистальном эпифизе закладывается до 3-го года жизни ребенка, в проксимальном — на 2—6-м году. Дистальный эпифиз срастается с диафизом в 15—25 лет, проксимальный — в 17—25 лет.

Кости предплюсны. У новорожденного уже имеется три точки окостенения: в пяточной, таранной и кубовидной костях. Точки окостенения появляются в таком порядке: в пяточной кости — на VI месяце внутриутробной жизни, в таранной — на VII—VIII, в кубовидной — на IX месяце. Остальные хрящевые закладки костей окостеневают после рождения.

Плюсневые кости. Точки окостенения в эпифизах возникают в 1,5—7 лет, срастаются эпифизы с диафизами после 13—22 лет.

Фаланги. Диафизы начинают окостеневать на III месяце внутриутробной жизни, точки окостенения в основании фаланг появляются в 1,5—7,5 года, прирастают эпифизы к диафизам в 11—22 года.

## **ВОПРОС 21. Суставные поверхности костей скелета нижней конечности.**

### **Аномалии**

- Бедренная кость-таз
- Надколенник-бедренная кость
- Бедренная кость-большая берцовая кость
- Большая берцовая кость-малая берцовая кость
- 3 суставные поверхности между голенью и стопой
- 3 суставные поверхности между таранной и пяточной костями
- 3 суставные поверхности между ладьевидной и 3 клиновидными костями
- 3 суставные поверхности на кубовидной кости

### **Развитие**

**Тазовая кость.** Хрящевая закладка тазовой кости окостеневаает из трех первичных точек окостенения и нескольких дополнительных. Раньше всего, на IV месяце внутриутробной жизни, появляется точка окостенения в теле седалищной кости, на V месяце — в теле лобковой кости и на VI месяце — в теле подвздошной кости.

**Бедренная кость.** В дистальном эпифизе точка окостенения закладывается незадолго до рождения или вскоре после рождения (до 3 мес.). В проксимальном эпифизе на 1-м году появляется точка окостенения в головке бедренной кости (от новорожденности до 2 лет), в 1,5—9 лет — в большом вертеле, в 6—14 лет — в малом вертеле.

**Надколенник.** Окостеневаает из нескольких точек, появляющихся в 2—6 лет после рождения и сливающихся в одну кость к 7 годам жизни ребенка.

**Большеберцовая кость.** В проксимальном эпифизе точка окостенения закладывается незадолго до рождения или после рождения (до 4 лет). В дистальном эпифизе она появляется до 2-го года жизни.

**Малоберцовая кость.** Точка окостенения в дистальном эпифизе закладывается до 3-го года жизни ребенка, в проксимальном — на 2—6-м году. Дистальный эпифиз срастается с диафизом в 15—25 лет, проксимальный — в 17—25 лет.

**Кости предплюсны.** У новорожденного уже имеется три точки окостенения: в пяточной, таранной и кубовидной костях. Точки окостенения появляются в таком порядке: в пяточной кости — на VI месяце внутриутробной жизни, в таранной — на VII—VIII, в кубовидной — на IX месяце. Остальные хрящевые закладки костей окостеневаают после рождения.

**Плюсневые кости.** Точки окостенения в эпифизах возникают в 1,5—7 лет, срастаются эпифизы диафизами после 13—22 лет.

**Фаланги.** Диафизы начинают окостеневать на III месяце внутриутробной жизни, точки окостенения в основании фаланг появляются в 1,5—7,5 года, прирастают эпифизы к диафизам в 11—22 года.

## **Варианты и аномалии**

Тазовая кость. В центре подвздошной ямки может быть отверстие. В отдельных случаях подвздошные ости сильно удлинены.

Бедренная кость. Ягодичная бугристость сильно выражена, на ее месте образуется бугор - третий вертел, *trochdnter tertius*.

Кости голени. Тело большеберцовой кости может быть не трехгранным, а уплощенным.

Кости стопы. Возможно развитие добавочных костей предплюсны. Так, задний отросток таранной кости превращается в самостоятельную треугольную кость (*os trigonum*); медиальная клиновидная кость разделяется на две самостоятельные кости и др.

На стопе, как и на кисти, могут быть добавочные пальцы.

## **ВОПРОС 22. Общие черты и различия в строении скелета верхних и нижних конечностей.**

У скелета верхней и нижней конечностей человека выделяют пояс и свободную часть. Пояс конечностей ( в. и н. ) более или менее подвижно соединен с костями туловища, укреплен связками и мышцами. Кости свободных частей конечностей соединены друг с другом при помощи суставов и связок. У скелета каждой свободной конечности выделяют проксимальный отдел, состоящий из одной длинной трубчатой кости, средний отдел, образованный двумя костями также трубчатой формы, и дистальный отдел.

### **1)Пояс конечностей**

Пояс верхних конечностей состоит из парной лопатки (плоская кость треугольной формы) и ключицы (длинная s-образная трубчатая кость). Лопатка имеет 3 края (медиальный, латеральный и верхний), 3 угла (нижний, латеральный и верхний), 2 отростка (клювовидный и венечный). У ключицы выделяют грудинный (медиальный) и акромиальный (дистальный) конец.

Пояс нижних конечностей образован двумя тазовыми костями, которые сзади практически неподвижно соединяются с крестцом, а спереди – друг с другом. Тазовая кость состоит из 3-х сросшихся костей – подвздошной, лобковой и седалищной. У тазовой кости выделяют вертлужную впадину - место сочленения с бедренной костью, крылья и апертуры (нижнюю и верхнюю). Массивная и прочная кость.

### **2) Свободная часть**

Свободная часть верхней конечности состоит из плечевой кости, костей предплечья и кисти. Плечевая кость – длинная трубчатая кость. В ней различают диафиз и 2 эпифиза. Верхний конец утолщен и образует шарообразную головку, нижний конец расширен, заканчивается мыщелком пл. кости. Кости предплечья состоят из 2-х костей: локтевой и лучевой. Каждая кость состоит из тела и 2-х концов. Тела этих костей на большом протяжении имеют трехгранную форму. На проксимальном конце у локтевой кости выделяют олекранон (локтевой отросток), участвующий в



сочленении с плечевой костью и венечный отросток, участвующий в сочленении с лучевой костью. В лучевой кости выделяют суставную окружность, участвующую в сочленении с пл. костью. Кисть состоит из костей запястья, пястных костей и костей пальцев. Запястье состоит из 8 коротких губчатых костей, образующих 2 ряда. Пястные кости включают 5 коротких трубчатых костей. Они моноэпифизарные. 1 пястная кость короче и толще остальных. Кости пальцев состоят из фаланг (коротких трубчатых костей). Выделяют проксимальные, средние и дистальные фаланги ( у всех кроме большого пальца). Большой палец противопоставлен остальным.

Свободная часть нижней конечности состоит из бедренной кости, надколенника, костей голени и стопы. Бедренная кость самая толстая и длинная трубчатая кость в организме человека. Есть диафиз и 2 эпифиза. Имеет надколенную поверхность, вертелы и сдавленную во фронтальной плоскости шейку, которая заканчивается головкой. Головка имеет сферическую форму. Надколенник - самая крупная сесамовидная кость скелета, сочленяется суставной поверхностью с надколенниковой поверхностью бедренной кости. Голень включает 2 кости: большеберцовую и малоберцовую кости. Каждая кость состоит из тела и 2-х концов. Большеберцовая кость наиболее толстая кость голени, ее нижний и верхний край утолщен, верхний край образует бугристость. Малоберцовая кость тонкая, её тело слегка искривлено и несколько скручено по своей продольной оси. Кости стопы делятся на кости предплюсны, плюсовые и кости пальцев. В предплюсне находится 7 губчатых костей, они образуют 2 ряда, они намного массивнее и больше, чем кости запястья. Кости предплюсны и плюсны не лежат на одной плоскости. Кости плюсны также моноэпифизарны, идентичны по строению костям кисти. Фаланги пальцев идентичны фалангам кисти. Большой палец не противопоставлен.

Вывод: верхний и нижний пояс сильно различаются. Своим строением верхний пояс обеспечивает высокий диапазон движения, а нижний пояс дает опору и защищает внутренние органы. Свободная часть имеет как анатомические различия, так и размерные. Свободные нижние конечности больше и тяжелее, чем верхние, так как на них лежит весовая нагрузка всего тела. Кости кисти сильно отличаются от костей стопы: в запястье больше костей чем в предплюсне, они менее массивные,, большой палец противопоставлен остальным, кости лежат на одной плоскости.

### **ВОПРОС 23. Общие возрастные особенности скелета.**

Закладка скелета происходит на 3-й неделе эмбрионального развития: первоначально как соединительнотканное образование, а в середине 2-го месяца развития происходит замещение ее хрящевой, после чего начинается постепенное разрушение хряща и образование вместо него костной ткани. Окостенение скелета не завершается к моменту рождения, поэтому у новорожденного ребенка в скелете содержится много хрящевой ткани.

Сама костная ткань значительно отличается по химическому составу от ткани взрослого человека. В ней содержится много органических веществ, она не обладает прочностью и легко искривляется под влиянием неблагоприятных внешних воздействий.

Молодые кости растут в длину за счет хрящей, расположенных между их концами и телом. К моменту окончания роста костей хрящи замещаются костной тканью. За период роста в костях ребенка количество воды сокращается, а количество минеральных веществ увеличивается. Содержание органических веществ при этом уменьшается. Развитие скелета у мужчин заканчивается к 20-24 годам. При этом прекращается рост костей в длину, а их хрящевые части заменяются костной тканью. Развитие скелета у женщин заканчивается к 18-21 году.

Позвоночный столб. Рост позвоночного столба наиболее интенсивно происходит в первые 2 года жизни. В течение первых полутора лет жизни рост различных отделов позвоночника относительно равномерен. Начиная с 1,5 до 3 лет замедляется рост шейных и верхнегрудных позвонков и быстрее начинает увеличиваться рост поясничного отдела, что характерно для всего периода роста позвоночника. Усиление темпов роста позвоночника отмечается в 7-9 лет и в период полового созревания, после завершения которого прибавка в росте позвоночника очень невелика.

Структура тканей позвоночного столба существенно изменяется с возрастом. Окостенение, начинающееся еще во внутриутробном периоде, продолжается в течение всего детского возраста. До 14 лет окостеневают только средние части позвонков. В период полового созревания появляются новые точки окостенения в виде пластинок, которые сливаются с телом позвонка после 20 лет. Процесс окостенения отдельных позвонков завершается с окончанием ростовых процессов – к 21-23 годам.

Кривизна позвоночника формируется в процессе индивидуального развития ребенка. В самом раннем возрасте, когда ребенок начинает держать голову, появляется шейный изгиб, направленный выпуклостью вперед (лордоз). К 6 месяцам, когда ребенок начинает сидеть, образуется грудной изгиб с выпуклостью назад (кифоз). Когда ребенок начинает стоять и ходить, образуется поясничный лордоз.

К году имеются уже все изгибы позвоночника. Но образовавшиеся изгибы не фиксированы и исчезают при расслаблении мускулатуры. К 7 годам уже имеются четко выраженные шейный и грудной изгибы, фиксация поясничного изгиба происходит позже – в 12-14 лет. Нарушения кривизны позвоночного столба, которые могут возникнуть в результате неправильной посадки ребенка за столом и партой, приводят к неблагоприятным последствиям в его здоровье.

Грудная клетка. Форма грудной клетки существенно изменяется с возрастом. В грудном возрасте она как бы сжата с боков, ее переднезадний размер больше поперечного (коническая форма). У взрослого же преобладает поперечный размер. На протяжении первого года жизни постепенно уменьшается угол ребер по отношению к позвоночнику. Соответственно изменению грудной клетки увеличивается объем легких. Изменение положения ребер способствует увеличению движений грудной клетки и позволяет эффективнее осуществлять дыхательные движения. Коническая форма грудной клетки сохраняется до 3-4 лет. К 6 годам устанавливаются свойственные взрослому относительные величины верхней и нижней части грудной клетки, резко увеличивается наклон ребер. К 12-13 годам грудная клетка приобретает ту же форму, что у взрослого. На форму грудной клетки влияют физические упражнения и посадка.

Скелет конечностей. Ключицы относятся к стабильным костям, мало изменяющимся в онтогенезе. Лопатки окостеневают в постнатальном онтогенезе после 16-18 лет. Окостенение свободных конечностей начинается с раннего детства и заканчивается в 18-20 лет, а иногда и позже.

Кости запястья у новорожденного только намечаются и становятся ясно видимыми к 7 годам. С 10-12 лет появляются половые отличия процессов окостенения. У мальчиков они опаздывают на 1 год. Окостенение фаланг пальцев завершается к 11 годам, а запястья в 12 лет. Умеренные и доступные движения способствуют развитию кисти. Игра на музыкальных инструментах с раннего возраста задерживает процесс окостенения фаланг пальцев, что приводит к их удлинению («пальцы музыканта»).

У новорожденного каждая тазовая кость состоит из трех костей (подвздошной, лобковой и седалищной), сращение которых начинается с 5-6 лет и завершается к 17-18 годам. В подростковом возрасте происходит постепенное срастание крестцовых позвонков в единую кость – крестец. После 9 лет отмечаются различия в форме таза у мальчиков и девочек: у мальчиков таз более высокий и узкий, чем у девочек.

Стопа человека образует свод, который опирается на пяточную кость и на передние концы костей плюсны. Свод действует как пружина, смягчая толчки тела при ходьбе. У новорожденного ребенка сводчатость стопы не выражена, она формируется позже, когда ребенок начинает ходить.

Череп. У новорожденного черепные кости соединены друг с другом мягкой соединительнотканной перепонкой. Это – роднички. Роднички располагаются по углам обеих теменных костей; различают непарные лобный и затылочный и парные передние боковые и задние боковые роднички. Благодаря родничкам кости крыши черепа могут заходить своими краями друг на друга. Это имеет большое значение при прохождении головки плода по родовым путям. Малые роднички зарастают к 2-3 месяцам, а наибольший – лобный – легко прощупывается и зарастает лишь к

полутора годам. У детей в раннем возрасте мозговая часть черепа более развита, чем лицевая. Наиболее сильно кости черепа растут в течение первого года жизни. С возрастом, особенно с 13-14 лет, лицевой отдел растет более энергично. У новорожденного объем мозгового отдела черепа в 6 раз больше лицевого, а у взрослого в 2-2,5 раза.

Рост головы наблюдается на всех этапах развития ребенка, наиболее интенсивно он происходит в период полового созревания. С возрастом существенно изменяется соотношение между высотой головы и ростом. Это соотношение используется как один из нормативных показателей, характеризующих возраст ребенка.

#### **ВОПРОС 24. Мозговой и лицевой череп: основания выделения и границы. Особенности строения и развития костей черепа.**

Мозговой отдел черепа размещается над лицевым отделом, вмещает головной мозг. К костям мозгового черепа на основании данных о его развитии относятся непарные кости: затылочная, клиновидная, лобная, решетчатая, сошник – и парные кости: височная, теменная, нижняя носовая раковина, слезная, носовая.

К костям лицевого черепа относятся парные кости: верхняя челюсть, небная кость, скуловая кость – и непарные кости: нижняя челюсть и подъязычная кость.

Граница между лицевым и мозговым черепом проходит по верхнеглазничному краю, скуловой кости, скуловой дуге до наружного слухового прохода.

В росте черепа после рождения можно проследить три основных периода:

Первый период – до 7 летнего возраста - отличается энергичным ростом черепа, особенно в затылочной части. В этот период на 1-ом году жизни ребенка толщина костей черепа увеличивается примерно в 3 раза. В костях свода начинают формироваться наружная и внутренняя пластинки, между ними – диплоэ. Развивается сосцевидный отросток височной кости, а в нем – сосцевидные ячейки. В растущих костях продолжают сливаться точки окостенения. Образуется костный наружный слуховой проход, который к 5 годам замыкается в костное кольцо. К 7 годам заканчивается слияние частей лобной кости, срастаются части решетчатой кости.

Во втором периоде – от 7 лет до начала полового созревания – происходит замедленный, но равномерный рост черепа, особенно в области основания. Свод черепа все еще усиленно растет, особенно в 6-7 и 11-13 лет. К 13 годам зарастает чешуйчато-сосцевидный шов. В этом возрасте в основном завершено сращение отдельных частей костей черепа, развивающихся из самостоятельных точек окостенения.

Третий период (от 13 до 20-23 лет) характеризуется ростом преимущественно лицевого отдела черепа, появлением половых отличий. После 13 лет происходит дальнейшее утолщение костей черепа. Продолжается пневматизация костей, в результате чего масса черепа относительно уменьшается при сохранении его

прочности. К 20 года окостеневают швы между клиновидной и затылочной костями. Рост основания черепа в длину к этому времени заканчивается

После 20 лет, особенно после 30, наблюдается постепенное зарастание швов свода черепа. Первым начинает зарастать сагиттальный шов, его задняя часть (22-35 лет), затем венечный – в средней части (24-41 год), ламбдовидный (26-42 года), сосцевидно-затылочный (30-81 год), чешуйчатый шов зарастает редко. В пожилом возрасте наблюдается постепенное изменение лицевого отдела черепа. Вследствие стирания и выпадения зубов уменьшаются альвеолярные отростки (альвеолярные дуги) челюстей. Лицевой отдел черепа укорачивается. Кости черепа становятся более тонкими и хрупкими.

Череп имеет сложный рельеф и на внутренней, и на наружной поверхностях, что связано с расположением в его костных вместилищах головного мозга, органов чувств, наличием многочисленных отверстий и каналов для прохождения сосудов и нервов. Все кости черепа, кроме нижней челюсти и подъязычной кости, неподвижно и прочно соединены друг с другом посредством зубчатых, плоских, чешуйчатых швов в области свода черепа и лица, а также постоянных и временных хрящевых соединений (синхондрозов) в основании черепа. Названия швов и синхондрозов происходят от наименования соединяющихся костей. Некоторые швы называют по их расположению, форме или направлению. При рассмотрении черепа сверху виден свод, или крыша, черепа, снизу – основание черепа, спереди – лицевой отдел черепа, сзади – затылочная часть, с боков – ряд углублений (ямки), ограниченных разными костями.

## **ВОПРОС 25. Анатомия костей мозгового отдела черепа. Особенности развития и каналы височной кости.**

Кости мозгового отдела. Кости мозгового черепа в отличие от костей лицевого черепа имеют ряд особенностей: на внутренней их поверхности есть отпечатки извилин и борозд головного мозга. В губчатом веществе залегают каналы для вен, а некоторые кости (лобная, клиновидная, решётчатая и височная) имеют воздухоносные пазухи.

**Затылочная кость** (*os occipitale*) состоит из чешуи, двух боковых частей и основной части. Эти части ограничивают большое отверстие, посредством которого полость черепа сообщается с позвоночным каналом. Основная часть затылочной кости срастается с клиновидной костью, образуя своей верхней поверхностью скат. На наружной поверхности чешуи имеется наружный затылочный бугор. По бокам от большого затылочного отверстия находятся мыщелки (суставные поверхности, которые соединяются синастозом с суставной поверхностью первого позвонка). В основании каждого мыщелка проходит канал подъязычного нерва.

**Клиновидная** (*os sphenoidale*) состоит из тела и трёх пар отростков - больших крыльев, малых крыльев и крыловидных отростков. На верхней поверхности тела

находится так называемое турецкое седло, в ямке которого помещается гипофиз. В основании малого крыла имеется зрительный канал (зрительное отверстие).

Оба крыла (малое и большое) ограничивают верхнюю глазничную щель. На большом крыле имеются три отверстия: круглое, овальное и остистое. Внутри тела клиновидной кости находится воздухоносная пазуха, разделённая костной перегородкой на две половины.

**Решётчатая кость** (*os ethmoidale*) состоит из горизонтальной, или продырявленной, пластинки, перпендикулярной пластинки, двух глазничных пластинок и двух лабиринтов. Каждый лабиринт состоит из небольших воздухоносных полостей - ячеек, разделённых тонкими костными пластинками. С внутренней поверхности каждого лабиринта свисают две изогнутые костные пластинки - верхняя и средняя носовые раковины.

**Лобная кость** (*os frontale*) состоит из чешуи, двух глазничных частей и носовой части. На чешуе имеются парные выступы — лобные бугры и надбровные дуги. Каждая глазничная часть впереди переходит в надглазничный край. Воздухоносная пазуха лобной кости (*sinus frontalis*) разделена костной перегородкой на две половины.

**Теменная кость** (*os parietale*) имеет форму четырёхугольной пластинки; на её наружной поверхности находится выступ - теменной бугор.

**Височная кость** (*os temporale*) состоит из трёх частей: чешуи, каменной части, или пирамиды, и барабанной части.

Височная кость включает в себе орган слуха, а также каналы для слуховой трубы, внутренней сонной артерии и лицевого нерва. Снаружи на височной кости имеется наружный слуховой проход. Кпереди от него располагается суставная ямка для суставного отростка нижней челюсти. От чешуи отходит скуловой отросток, который соединяется с отростком скуловой кости и образует скуловую дугу. Каменная часть (пирамида) имеет три поверхности: переднюю, заднюю и нижнюю. На задней её поверхности находится внутренний слуховой проход, в котором проходят лицевой и преддверно-улитковый (стато-слуховой) нервы. Лицевой нерв выходит из височной кости через шило-сосцевидное отверстие. От нижней поверхности каменной части отходит длинный шиловидный отросток. Внутри каменной части находится барабанная полость (полость среднего уха) и внутреннее ухо. Каменная часть имеет также сосцевидный отросток (*processus mastoideus*), внутри которого заключены маленькие воздухоносные полости - ячейки. Воспалительный процесс в ячейках сосцевидного отростка носит название мастоидита.

## **Каналы височной кости**

### **1. Сонный канал, *canalis caroticus*.**

Название каналов	Какие полости (области) соединяет	Что проходит в канале
Сонный канал	Наружное основание черепа и верхушку пирамиды височной кости (в полости черепа)	Внутренняя сонная артерия, внутреннее сонное (вегетативное) сплетение
Сонно-барабанные каналы	Сонный канал (у его начала) и барабанную полость	Сонно-барабанные нервы и артерия
Внутренний слуховой проход	Заднюю черепную ямку и внутреннее ухо	Лицевой нерв (VII нерв), преддверно-улитковый нерв (VIII нерв), артерия и вена внутреннего уха
Лицевой канал	Заднюю поверхность пирамиды височной кости (внутренний слуховой проход) и шило-сосцевидное отверстие (наружное основание черепа)	Лицевой нерв (VII), поверхностная каменистая ветвь (артерия) вверх и шило-сосцевидные артерия и вена вниз
Каналец барабанной струны	Лицевой канал, барабанную полость и каменисто-барабанную щель (наружное основание черепа)	Барабанная струна (ветвь лицевого нерва (VII нерв) задняя барабанная артерия
Барабанный каналец	Нижнюю поверхность пирамиды височной кости (каменистая ямочка), барабанную полость и переднюю поверхность пирамиды (расщелина канала малого каменистого нерва)	Малый каменистый нерв (ветвь языкоглоточного нерва (IX нерв), нижняя барабанная артерия (снизу), барабанные ветви (сверху)
Мышечно-трубный канал	Верхушку пирамиды височной кости и барабанную полость	Мышца, напрягающая барабанную перепонку, и верхняя барабанная артерия (полуканал мышцы, напрягающей барабанную перепонку), слуховая труба (полуканал слуховой трубы)
Сосцевидный каналец	Яремную ямку и барабанно-сосцевидную щель	Ушная ветвь блуждающего нерва (X нерв)
Водопровод преддверия	Преддверие внутреннего уха (маточно-мешочковый проток) и заднюю черепную ямку (наружная апертура водопровода преддверия)	Водопровод преддверия (эндолимфатический проток) и вена водопровода преддверия
Водопровод улитки (каналец улитки)	Преддверие внутреннего уха (медиальная стенка костного преддверия) и нижнюю поверхность пирамиды височной кости (наружная апертура канала улитки)	Водопровод улитки (перилимфатический проток) и вена канала улитки

Начало канала – наружное отверстие сонного канала на нижней поверхности пирамиды.

Конец канала – внутреннее отверстие сонного канала на верхушке пирамиды.

Содержимое – внутренняя сонная артерия.

## 2. Канал лицевого нерва, *canalis nervi facialis*.

Начало канала – на дне внутреннего слухового прохода.

Конец канала – шилососцевидное отверстие на нижней поверхности пирамиды.

Содержимое – лицевой нерв.

## 3. Мышечно-трубный канал, *canalis musculotubarius*.

**а) полуканал мышцы, напрягающей барабанную перепонку, *semicanalis musculi tensoris tympani*,**

**б) полуканал слуховой трубы, *semicanalis tubae auditivae*.**

Начало канала – отверстие мышечно-трубного канала на переднем крае пирамиды.

Конец канала – в барабанной полости.

Содержимое – мышца, напрягающая барабанную перепонку,

- слуховая труба.

**4. Каналец барабанной струны, *canaliculus chordae tympani*.**

Начало канальца – в лицевом канале, выше шилососцевидного отверстия.

Конец канальца – каменисто-барабанная щель.

Содержимое – барабанная струна, ветвь лицевого нерва.

**5. Барабанный каналец, *canaliculus tympanicus*.**

Начало канальца – каменистая ямочка на нижней поверхности пирамиды.

Конец канальца – расщелина канала малого каменистого нерва на передней поверхности пирамиды.

Содержимое – барабанный нерв, ветвь языкоглоточного нерва.

**6. Сосцевидный каналец, *canaliculus mastoideus*.**

Начало канальца – яремная ямка (сосцевидное отверстие) на нижней поверхности пирамиды.

Конец канальца – барабанно-сосцевидная щель.

Содержимое – ушная ветвь блуждающего нерва.

**7. Сонно-барабанные канальцы, *canaliculi caroticotympanici*.**

Начало канальцев – на стенке сонного канала, возле его наружной апертуры.

Конец канальцев – барабанная полость.

Содержимое – сонно-барабанные артерии, ветви внутренней сонной артерии;

- сонно-барабанные нервы, ветви внутреннего сонного сплетения.

## **ВОПРОС 26. Анатомия костей лицевого черепа.**

Череп (cranium) состоит из мозгового и лицевого отделов. Все кости соединены между собой относительно неподвижно, кроме нижней челюсти, образующей комбинированный сустав, и подвижной подъязычной кости, лежащей свободно на шее. Кости мозгового черепа формируют вместилище для головного мозга, черепных нервов и органов чувств.

К лицевому отделу черепа (splanchnocranium) или висцеральному черепу относятся 15 костей:

- непарные - нижняя челюсть, сошник, подъязычная кость;



- парные - верхняя челюсть, нёбная, скуловая, носовая, слёзная, нижняя носовая раковина.

**Нижняя челюсть** (mandibula) имеет форму подковы, состоит из тела и двух ветвей. Верхний край тела называется альвеолярным, он содержит 16 ячеек для корней зубов. На наружной поверхности тела находятся два подбородочных бугорка и два подбородочных отверстия, на внутренней поверхности - подбородочный выступ и челюстно-подъязычная линия. Ветвь челюсти отходит от тела под тупым углом и заканчивается вверху двумя отростками: венечным и суставным, разделёнными вырезкой. На внутренней поверхности ветви имеется нижнечелюстное отверстие, ведущее в одноимённый канал. Нижняя челюсть - единственная подвижная кость черепа.

**Сошник** (vomer) имеет форму неправильной четырёхугольной пластинки, участвует в образовании перегородки носа.

**Подъязычная кость** (os hyoideum) имеет форму подковы и состоит из тела и двух пар рогов (больших и малых). Подъязычная кость располагается между нижней челюстью и гортанью, являясь местом прикрепления многих мышц шеи.

**Верхняя челюсть** (maxilla) состоит из тела и четырёх отростков: лобного, скулового, нёбного и альвеолярного. На теле кости различают четыре поверхности: переднюю, заднюю, или подвисочную, глазничную и носовую. На передней поверхности имеется углубление - собачья ямка, на задней - выступ, называемый верхнечелюстным бугром. Альвеолярный отросток содержит восемь углублений-ячеек, в которых помещаются корни зубов. Внутри тела верхней челюсти имеется воздухоносная полость, называемая гайморовой пазухой.

**Нёбная кость** (os palatinum) состоит из двух пластинок: горизонтальной и вертикальной, участвует в образовании твёрдого неба и боковой стенки полости носа.

**Скуловая кость** (os zygomaticum) имеет форму неправильного четырехугольника, образует выступ в боковом отделе лица и участвует в образовании скуловой дуги.

**Носовая кость** (os nasale) имеет форму пластинки, участвует в образовании спинки носа.

**Слёзная кость** (os lacrimale) — маленькая кость, имеет слёзную бороздку и гребешок, участвует в образовании ямки слёзного мешка и слезноносового канала.

Нижняя раковина представляет собой тонкую изогнутую костную пластинку, располагается на боковой стенке полости носа.

## **ВОПРОС 27. Внутренняя поверхность основания черепа, отверстия и их назначение. Контрофорсы черепа.**

Внутреннее основание черепа, *basis cranii interna*, имеет вогнутую неровную поверхность, отражающую сложный рельеф нижней поверхности мозга. Оно разделяется на три черепные ямки: переднюю, среднюю и заднюю.

Передняя черепная ямка, *fossa cranii anterior*, образована глазничными частями лобных костей, на которых хорошо выражены мозговые возвышения и пальцевидные вдавления. В центре ямка углублена и выполнена решетчатой

пластинкой решетчатой кости, через отверстия которой проходят обонятельные нервы (I пара). Посредине решетчатой пластинки возвышается петушиный гребень; впереди от него находятся слепое отверстие и лобный гребень.

Средняя черепная ямка, *fossa cranii media*, значительно глубже передней, ее стенки образованы телом и большими крыльями клиновидной кости, передней поверхностью пирамид, чешуйчатой частью височных костей. В средней черепной ямке можно выделить центральную часть и боковые.

На боковой поверхности тела клиновидной кости находится хорошо выраженная сонная борозда, а вблизи верхушки пирамиды видно неправильной формы рваное отверстие. Здесь же между малым крылом, большим крылом и телом клиновидной кости расположена верхняя глазничная щель, *fissura orbitalis superior*, через которую проходят в глазницу глазодвигательный нерв (III пара), блоковый (IV пара), отводящий (VI пара) и глазной (первая ветвь V пары) нервы. Кзади от верхней глазничной щели находится круглое отверстие, служащее для прохождения верхнечелюстного нерва (вторая ветвь V пары), затем—овальное отверстие для нижнечелюстного нерва (третья ветвь V пары).

У заднего края большого крыла лежит остистое отверстие для прохождения в череп средней менингеальной артерии. На передней поверхности пирамиды височной кости, на сравнительно небольшой площадке, находятся тройничное вдавление, расщелина канала большого каменистого нерва, борозда большого каменистого

нерва, расщелина канала малого каменистого нерва, борозда малого каменистого нерва, крыша барабанной полости и дугообразное возвышение.

Задняя черепная ямка, *fossa cranii posterior*, самая глубокая. В ее образовании принимают участие затылочная кость, задние поверхности пирамид и внутренняя поверхность сосцевидных отростков правой и левой височных костей. Дополняют ямку небольшая часть тела клиновидной кости (спереди) и задненижние углы теменных костей — с боков. В центре ямки имеется большое затылочное отверстие, впереди от него — скат, *clivus*, образованный сросшимися у взрослого человека телами клиновидной и затылочной костей.

В заднюю черепную ямку с каждой стороны открывается (правое и левое) внутреннее слуховое отверстие, ведущее во внутренний слуховой проход, в глубине которого берет начало лицевой канал для лицевого нерва (VII пара). Из внутреннего слухового отверстия выходит преддверно-улитковый нерв (VIII пара).

Нельзя не отметить еще два парных крупных образования: яремное отверстие, через которое проходят языкоглоточный (IX пара), блуждающий (X пара) и добавочный (XI пара) нервы, и подъязычный канал для одноименного нерва (XII пара). Кроме нервов, через яремное отверстие выходит из полости черепа внутренняя яремная вена, в которую продолжается сигмовидный синус, лежащий в одноименной борозде. Границей между сводом и внутренним основанием черепа в области задней черепной ямки является борозда поперечного синуса, переходящая с каждой стороны в борозду сигмовидной пазухи.

В отдельных местах черепа имеются костные утолщения, или контрфорсы, по которым жевательное давление передается на свод черепа. Между этими контрфорсами располагаются более тонкие костные образования, называемые слабыми местами. В этих участках чаще бывают переломы. Утолщения наблюдаются как на верхней, так и на нижней челюсти. На верхней челюсти различают 4 контрфорса. Лобно-носовой контрфорс опирается внизу на альвеолярные возвышения в области клыка, вверху продолжается в виде усиленной пластинки лобного отростка верхней челюсти, достигая носовой части лобной кости. Правый и левый контрфорсы в области носовой части лобной кости укрепляются поперечно расположенными костными валиками в виде надбровных дуг. Этот контрфорс уравнивает силу давления снизу вверх, развиваемую клыками.

Альвеолярно-скуловой контрфорс идет от альвеолярного возвышения 1-го и 2-го моляров, направляется вверх по скулоальвеолярному гребню к скуловой кости, которая перераспределяет давление: кзади — на скуловой отросток височной кости, сверху — на скуловой отросток лобной кости, кнутри — на скуловой отросток и подглазничный край верхней челюсти, в сторону лобно-носового контрфорса. Альвеолярно-скуловой контрфорс наиболее выражен и уравнивает силу, развиваемую жевательными зубами в направлении снизу вверх, спереди назад и снаружи кнутри.

Крыловидно-нёбный контрфорс начинается от альвеолярного возвышения моляров и бугра верхней челюсти, направляется вверх, где усиливается крыловидным отростком клиновидной кости и перпендикулярной пластинкой нёбной кости. Этот контрфорс уравнивает силу, развиваемую молярами в направлении снизу вверх и кзади наперед.

Нёбный контрфорс образован нёбными отростками верхней челюсти и горизонтальными пластинками нёбной кости, соединяющими правую и левую альвеолярные дуги в поперечном направлении. Этот контрфорс уравнивает силу, развиваемую во время жевания в поперечном направлении.

В целом на нижней челюсти выделяют 2 контрфорса:

- 1) альвеолярный (направляется вверх к альвеолярным ячейкам);
- 2) восходящий (идет вверх по ветви нижней челюсти к шейке и головке).

Отсюда жевательное давление передается на нижнечелюстную ямку височной кости.

На внутреннем основании черепа так же, как в лицевом отделе, имеется ряд контрфорсов, которые воспринимают нагрузки и образуют стенки черепных ямок.

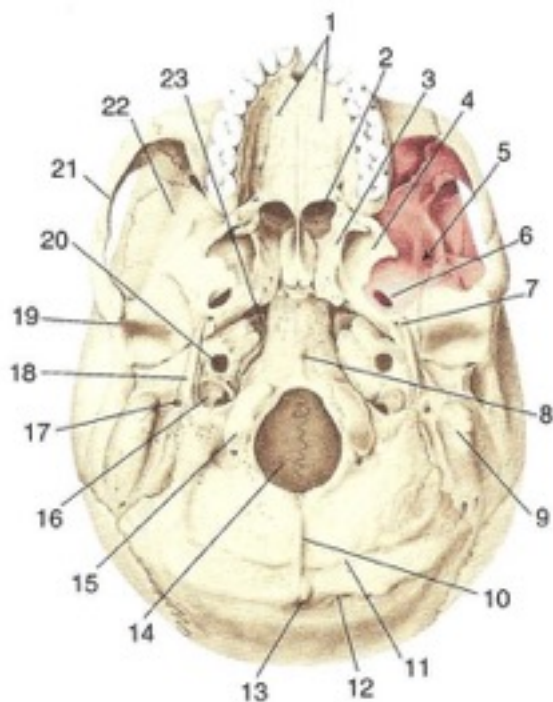
Слабые места костей черепа (тонкие участки, отверстия, щели) определяют направление переломов.

## **ВОПРОС 28. Состав, каналы и отверстия наружного основания черепа.**

**Наружное основание черепа**, складывается из нижних поверхностей как лицевого (без нижней челюсти), так и мозгового черепа. Наружное основание черепа может быть разделено на три отдела: передний, средний и задний. Передний отдел состоит из твердого неба, *palatum osseum*, и альвеолярной дуги верхней челюсти.

Средний отдел простирается от заднего края твердого неба до переднего края большого затылочного отверстия. На передней границе этого отдела находятся отверстия, *choanae*. В заднем отделе основания черепа находится яремное отверстие— *foramen jugulare*, через которое проходят IX, X и XI черепные нервы, и от него начинается яремная вена.

*Наружное основание черепа (basis cranii externa)* в переднем отделе на 1/3 покрыто лицевым черепом, и только задние и средние отделы образованы костями мозгового черепа (рис. 1). Основание черепа неровное, имеет множество отверстий, через которые проходят сосуды и нервы (табл. 1). В заднем отделе располагается затылочная кость, по средней линии которой видны *наружный затылочный выступ* и спускающийся *внизнаружный затылочный гребень*. Кпереди от чешуи затылочной кости лежит *большое отверстие*, ограниченное с боков *затылочными мышечками*, а спереди — базиллярной частью затылочной кости. Позади затылочных мышечков имеется *мышечковая ямка*, переходящая в непостоянный *мышечковый канал (canalis condylaris)*, пропускающий эмиссарную вену. В основании затылочных мышечков проходит *канал подъязычного нерва*, в котором лежит одноименный нерв. У основания сосцевидного отростка имеются сосцевидная вырезка и борозда затылочной артерии, позади которых располагается *сосцевидное отверстие*, через которое проходит эмиссарная вена. Медиально и кпереди от сосцевидного отростка находится *шило-сосцевидное отверстие*, а кпереди от него — *шиловидный отросток*. На нижней поверхности пирамиды имеется хорошо выраженная *яремная ямка*, ограничивающая спереди *яремное отверстие (foramen jugulare)*, где формируется внутренняя яремная вена и выходят из черепа IX-XI пары черепных нервов. У верхушки пирамиды располагается рваное отверстие (*foramen lacerum*), кпереди от которого в основании крыловидных отростков проходит *крыловидный канал*, открывающийся в крыловидно-нёбную ямку. В основании больших крыльев клиновидной кости располагаются овальное отверстие, и несколько кзади — остистое отверстие.



**Рис. 1.** Наружное основание черепа (цветом выделена подвисочная ямка):  
 1 — костное нёбо; 2 — хоана; 3 — медиальная пластинка крыловидного отростка; 4 — латеральная пластинка крыловидного отростка; 5 — подвисочная ямка; 6 — овальное отверстие; 7 — остистое отверстие; 8 — глоточный бугорок; 9 — сосцевидный отросток; 10 — наружный затылочный гребень; 11 — нижняя выйная линия; 12 — верхняя выйная линия; 13 — наружный затылочный выступ; 14 — большое отверстие; 15 — затылочный мыщелок; 16 — яремная ямка; 17 — шилососцевидное отверстие; 18 — шиловидный отросток; 19 — нижнечелюстная ямка; 20 — наружная апертура сонного канала; 21 — скуловая дуга; 22 — подвисочный гребень; 23 — рваное отверстие

**Таблица 1.** Отверстия в наружном основании черепа и их назначение

Отверстие	Через отверстия проходят		
	артерии	вены	нервы
Овальное	Добавочная менингеальная — ветвь средней менингеальной артерии	Венозное сплетение овального отверстия соединяет пещеристый синус и крыловидное (венозное) сплетение	Нижнечелюстной — третья ветвь тройничного нерва
Остистое	Средняя менингеальная — ветвь верхнечелюстной артерии	Средние менингеальные (впадают в крыловидное сплетение)	Менингеальная ветвь верхнего челюстного нерва
Нижняя апертура барабанного канальца	Нижняя барабанная — ветвь восходящей артерии		Барабанный — ветвь языкоглоточного нерва

Сонно-барабанные каналцы	Сонно-барабанные ветви внутренней сонной артерии		Сонно-барабанные — ветви сонного сплетения и барабанного нерва
Наружная апертура сонного канала	Внутренняя сонная		Внутреннее сонное сплетение
Шилососцевидное	Шилососцевидная — ветвь задней ушной артерии	Шилососцевидная (впадает в заднечелюстную вену)	Лицевой
Барабанно-чешуйчатая щель	Глубокая ушная — ветвь верхнечелюстной артерии		
Каменисто-барабанная щель	Передняя барабанная — ветвь верхнечелюстной артерии	Барабанные — притоки заднечелюстной вены	Барабанная струна — ветвь лицевого нерва
Сосцевидный (каналец)			Ушная ветвь блуждающего нерва
Сосцевидное	Менингеальная ветвь затылочной артерии	Сосцевидный эмиссарий (соединяет сигмовидный синус и затылочную вену)	
Яремное	Задняя менингеальная — ветвь восходящей глоточной артерии	Яремная	Языкоглоточный, блуждающий, добавочный нервы, менингеальная ветвь блуждающего нерва
Канал подъязычного нерва		Венозная сеть подъязычного канала (впадает в яремную вену)	

Мыщелковый канал		Мыщелковый эмиссарий (соединяет сигмовидный синус с позвоночным венозным сплетением)	
Большое	Позвоночные, передние и задние спинномозговые	Базиллярное венозное сплетение	Продолговатый мозг

Кнаружи от пирамиды височной кости видна *нижнечелюстная ямка*, а кпереди от нее — *суставной бугорок*.

Переломы основания черепа подразделяются на переломы передней и задней части основания. Первый тип включает повреждения затылочной, височной, и задней части клиновидной костей. Второй - повреждения клиновидной и решетчатой костей. Перелом височной кости встречается в 75% переломов основания черепа и может быть продольным, поперечным или смешанным, в зависимости от положения линии перелома относительно продольной оси пирамидки височной кости.

Повреждения затылочной кости вблизи большого затылочного отверстия сопряжены с риском повреждения спинного мозга, нервов и крупных кровеносных сосудов вблизи отверстия.

Благодаря близости черепномозговых нервов, при переломе они могут быть повреждены. Это может привести к параличу лицевого или глазодвигательного нервов или к потере слуха из-за повреждения преддверно-улиткового нерва.

## **ВОПРОС 29. Стенки и сообщения глазницы.**

Глазница, или орбита, *orbita*, представляет собой парную четырехстороннюю полость, *cavitas orbitalis (LNA)*, напоминающую пирамиду, в которой содержится орган зрения. Она имеет вход в орбиту, *aditus orbitalis*, которая ограничена глазничным краем, *margo orbitalis*. Глубина глазницы у взрослого человека составляет от 4 до 5 см, ширина - около 4 см. Это важно учитывать в клинической практике при зондировании ран глазницы, введении иглы при инъекциях. Глазница ограничена четырьмя стенками: верхней, нижней, медиальной и латеральной, выстланными надкостницей, *periorbita*.

Верхняя стенка, *paries superior*, образована глазничной поверхностью лобной кости и малым крылом клиновидной кости. Она отделяет глазницу от передней черепной ямки и головного мозга.

Нижняя стенка, *paries inferior*, образована глазничной поверхностью верхней челюсти, скуловой костью и глазничным отростком небной кости. Нижняя стенка является кровлей верхнечелюстной пазухи (гайморовой пазухи), что следует учитывать в клинической практике.

Медиальная стенка, *paries medialis*, образованная лобным отростком верхней челюсти, слезной костью, глазничной пластинкой решетчатой кости, телом клиновидной кости и частично глазничной поверхностью лобной. Медиальная стенка тонкая и имеет ряд отверстий для прохождения сосудов и нервов. Это обстоятельство легко объясняет проникновение патологических процессов с решетчатых ячеек в глазницу и наоборот.

Латеральная стенка, *paries lateralis*, образована глазничной поверхностью скуловой кости и большим крылом клиновидной кости, а также глазной частью лобной кости. Она отделяет глазницу от височной.

В глазнице наблюдаем ряд отверстий и щелей, с помощью которых она сочетается с другими образованиями черепа: канал зрительного нерва, *canalis opticus*, нижняя глазничная щель, *fissura orbitalis inferior*, верхняя глазничная щель; *fissura orbitalis superior*, скулово-глазничное отверстие, *foramen zygomaticoorbitale*; носослезный канал, *canalis nasolacrimalis*, передний и задний решетчатые отверстия, *foramen ethmoidalis anterior et posterior*.

В глубине глазницы, на границе между верхней и латеральной стенками есть щель в виде запятой (верхней глазничной щели, *fissura orbitalis superior*), образованная телом клиновидной кости, ее большим и малым крылом. Она соединяет глазницу с полостью черепа (средней черепной ямкой). Сквозь верхнюю глазничную щель проходят все двигательные нервы глазного яблока: глазодвигательный, *n. oculomotorus*, блочный, *n. trochlearis*, отводящий, *n. abducens*, и глазной нерв, *n. ophthalmicus*, и главный венозный коллектор глазницы (верхняя глазничная вена, *v. ophthalmica superior*).

На границе между латеральной и нижней стенками глазницы проходит нижняя глазничная щели, *fissura orbitalis inferior*. Она ограничена нижним краем большого крыла клиновидной кости и телом верхней челюсти. В передней части щель соединяет глазницу с подвисочной, а в задней - с крылонебной ямкой. Через нижнюю глазничную щель проходят венозные анастомозы, соединяющие вены глазницы с венозным сплетением крылонебной ямки и глубокой веной лица, *v. facialis profunda*.

На внутренней стенке глазниц расположены передние и задние решетчатые отверстия, служащие для прохождения одноименных нервов, артерий и вен из глазниц в лабиринты решетчатой кости и полость носа. В толще нижней стенки глазниц пролегает нижнеглазничная борозда, *sulcus infraorbitalis*, переходящая кпереди в одноименный канал, открывающийся на лицевой поверхности соответствующим отверстием, *foramen infraorbitale*. Этот канал служит для прохождения нижнеглазничного нерва с одноименными артерией и веной.



### **ВОПРОС 30. Стенки, отделы и сообщения костной носовой полости**

Полость носа, *cavum nasi*, занимает центральное положение в лицевом отделе черепа.

Костная перегородка носа, *septum nasi osseum*, состоящая из перпендикулярной пластинки решетчатой кости и сошника, укрепленного внизу на носовом гребне, делит костную полость носа на две половины.

Спереди полость носа открывается грушевидной апертурой, *apertura piriformis*, ограниченной носовыми вырезками (правой и левой) верхнечелюстных костей и нижними краями носовых костей.

В нижней части грушевидной апертуры выступает вперед передняя носовая ость, *spina nasalis anterior*.

Посредством задних отверстий, или хоан, *choanae*, полость носа сообщается с полостью глотки.

Каждая хоана ограничена с латеральной стороны медиальной пластинкой крыловидного отростка, с медиальной — сошником, сверху — телом клиновидной кости, снизу — горизонтальной пластинкой небной кости.

### **ВОПРОС 31. Околоносовые пазухи, их топография и сообщения.**

К околоносовым пазухам относятся:

- Верхнечелюстная пазуха (*sinus maxillaris*)
- Лобная пазуха (*Sinus frontalis*)
- Клиновидная пазуха (*sinus sphenoidalis*)
- Решетчатый лабиринт (*labyrinthus ethmoidalis*)

Лобная пазуха (*Sinus frontalis*)

Парная полость, залегающая между обеими пластинками лобной кости в ее преднижних отделах. Лобную пазуху относят к воздухоносным околоносовым пазухам. Правую пазуху от левой отделяет вертикальная перегородка лобных пазух (*septum sinuum frontalis*). Иногда лобные пазухи доходят вверх до лобных бугров (*tuber frontalis*), вниз – до глазничных краев (*margo orbitalis*), кзади – до малых крыльев клиновидной кости (*alae minoris*) и в стороны – до скуловых отростков (*processus zygomaticus*). Апертура любой пазухи соединяет лобную пазуху и средний носовой проход (*meatus nasi medius*), носовой полости. Полость пазух выстлана слизистой оболочкой.

Клиновидная пазуха (*sinus sphenoidalis*)

Парная полость, занимающая большую часть тела клиновидной кости; она относится к воздухоносным околоносовым пазухам. Правую и левую пазухи

отделяет одну от другой перегородка клиновидных пазух (*septum sinuum sphenoidalium*), которая спереди переходит в клиновидный гребень. Каждая клиновидная пазуха сообщается через апертуру с носовой полостью. Полость клиновидной пазухи выстлана слизистой оболочкой.

#### Решетчатый лабиринт (*labyrinthus ethmoidalis*)

Парное образование, расположен по обеим сторонам от перпендикулярной пластинки, примыкает к нижней поверхности решетчатой пластинки. Состоит из многочисленных воздухоносных решетчатых ячеек (*cellulae ethmoidalis*), сообщающихся как между собой, так и посредством ряда отверстий с полостью носа. Ячейки, расположенные впереди, открываются в средний носовой проход, средние и задние сообщаются с верхним носовым ходом.

#### Верхнечелюстная пазуха (*Sinus maxillaris*)

Является полостью верхней челюсти, расположена в толще тела верхнечелюстной кости. Заднелатеральная стенка соответствует бугру верхней челюсти. К переднему отделу медиальной стенки верхнечелюстной пазухи прилежит носослезный канал, к заднему отделу – решетчатые ячейки. Нижнюю стенку пазухи образует альвеолярный отросток верхней челюсти. Верхняя стенка пазухи одновременно является нижней стенкой глазницы. Верхнечелюстная пазуха открывается в средний носовой проход.

### **ВОПРОС 32 Височная, подвисочная и крыловидно-небная ямки, их стенки и сообщения.**

Височная ямка, *fossa temporalis*, находится с каждой стороны на боковой наружной поверхности черепа. Условной границей, отделяющей ее сверху и сзади от остальных участков свода черепа, является верхняя височная линия, *linea temporalis superior*, теменной и лобной костей. Ее внутренняя, медиальная, стенка образована нижним отделом наружной поверхности теменной кости в области клиновидного угла, височной поверхностью чешуйчатой части височной кости и наружной поверхностью большого крыла. Переднюю стенку составляют скуловая кость и отрезок лобной кости кзади от верхней височной линии. Снаружи височную ямку замыкает скуловая дуга, *arcus zygomaticus*.

Нижний край височной ямки ограничен подвисочным гребнем" клиновидной кости.

На передней стенке височной ямки открывается скуловисочное отверстие, *foramen zygomaticotemporale*, (височная ямка выполнена височной мышцей, фасцией, жиром, сосудами и нервами).

Подвисочная ямка, *fossa infratemporalis* (см. рис. 126), короче и уже височной, но поперечный размер ее больше. Верхняя стенка ее образована поверхностью большого крыла клиновидной кости кнутри от подвисочного гребня. Передней стенкой служит задняя часть бугра верхней челюсти. Медиальная стенка

представлена латеральной пластинкой крыловидного отростка клиновидной кости. Снаружи и снизу подвисочная ямка не имеет костной стенки, сбоку ее ограничивает ветвь нижней челюсти. На границе между передней и медиальной стенками подвисочная ямка углубляется и переходит в воронкообразную щель — крыловидно-небную ямку, *fossa pterygopalatina*. Кпереди подвисочная ямка через нижнюю глазничную щель сообщается с полостью глазницы (в подвисочной ямке расположены нижний отрезок височной мышцы, латеральная крыловидная мышца, ряд сосудов и нервов). Крыловидно-небная ямка, *fossa pterygopalatina*, (см. рис. 125, 126), образована участками верхней челюсти, клиновидной и небной костями. С подвисочной ямкой соединяется широкой кверху и узкой книзу крыловидно-верхнечелюстной щелью, *fissura pterygomaxillaris*. Стенками крыловидно-небной ямки являются: спереди - подвисочная поверхность верхней челюсти, *facies infratemporalis maxillae*, на которой располагается бугор верхней челюсти, сзади - крыловидный отросток клиновидной кости, медиально - наружная поверхность перпендикулярной пластинки небной кости, сверху - верхнечелюстная поверхность большого крыла клиновидной кости.

В верхнем отделе крыловидно-небная ямка сообщается с глазницей через нижнюю глазничную щель, с носовой полостью - через клиновидно-небное отверстие, с полостью черепа - через круглое отверстие, *foramen rotundum*, а через крыловидный канал, *canalis pterygoideus*, - с наружной поверхностью основания черепа и снаружи переходит в подвисочную ямку.

Клиновидно-небное отверстие, *foramen sphenopalatinum*, на немацерированном черепе замыкается слизистой оболочкой носовой полости (через отверстие проходит ряд нервов и артерий в полость носа).

В нижнем отделе крыловидно-небная ямка переходит в узкий канал, в образовании верхней части которого участвуют большие небные борозды верхней челюсти, небной кости и крыловидного отростка клиновидной кости, а нижнюю часть составляют только верхняя челюсть и небная кость. Канал носит название большого небного канала, *canalis palatinus major*, и открывается на твердом небе большим и малыми небными отверстиями, *foramen palatinum majus et foramina palatina minora*, (в канале проходят нервы и сосуды).

### **ВОПРОС 35. Источники исход развития черепа. Череп и внутричерепное давление в онтогенезе.**

Основными причинами формообразовательных процессов черепа являются:

- Прогрессивное развитие головного мозга и органов чувств
- Перестройка жаберного аппарата

У человека основание черепа проходит 3 последовательные стадии развития:

1. Соединительнотканную(перепончатую)
2. Хрящевую

### 3. Костную

Переход второй стадии в третью, т.е. формирование вторичных костей на почве хряща, длится в течение всей жизни человека. Даже у взрослого сохраняются остатки хрящевой ткани между костями в виде их хрящевых соединений(синхондрозов).

Свод черепа, служащий только для защиты головного мозга, развивается непосредственно из перепончатого черепа, минуя стадию хряща. Переход соединительной ткани в костную здесь также совершается в течение всей жизни человека. Остатки неокостеневшей соединительной ткани сохраняются между костями черепа в виде родничков у новорожденных и швов у детей и взрослых.

Мозговой череп, представляющий продолжение позвоночного столба, развивается из склеротомов головных сомитов. Мезенхима склеротомов, окружая пузыри головного мозга и развивающиеся органы чувств, образует *cranium primordiale* (первоначальный), который в отличие от позвоночного столба остается несегментированным.

Кости черепа по своему развитию могут быть разделены на 3 группы:

1. Кости, образующие мозговую капсулу:

а) развивающиеся на основе соединительной ткани - кости свода:

теменные, лобная, верхняя часть чешуи затылочной кости, чешуя и барабанная часть височной кости;

б) развивающиеся на основе хряща - кости основания:

клиновидная (за исключением медиальной пластинки крыловидного отростка), нижняя часть чешуи, базилярная и латеральные части затылочной кости, каменистая часть височной кости.

2. Кости, развивающиеся в связи с носовой капсулой:

а) на основе соединительной ткани - слезная, носовая, сошник;

б) на основе хряща - решетчатая и нижняя носовая раковина.

3. Кости, развивающиеся из жаберных дуг:

а) неподвижные - верхняя челюсть, небная кость, скуловая кость;

б) подвижные - нижняя челюсть, подъязычная кость и слуховые косточки.

Развитие лицевого и мозгового черепа следует рассматривать отдельно, так как они имеют независимые эмбриональные зачатки, особенности строения и функции, хотя топографоанатомически находятся в тесных взаимоотношениях. В построении

мозгового черепа принимает участие более древнее образование— основание черепа, проходящее хрящевую стадию развития, с которым связаны капсулы органов чувств и филогенетически более молодые кости свода черепа и лица, окостеневающие на основе перепончатой соединительной ткани. Основание и свод черепа принимают участие в формировании костного вместилища для центральной нервной системы и защищают головной мозг от повреждения.

Первичная сегментация в области головы у эмбрионов наблюдается только в затылочной части, где на уровне заднего мозга появляется скопление мезенхимы вокруг хорды. С ростом мозга развивается и окружающая его мезенхима; ее глубокий листок служит производным мозговых оболочек, а наружный— превращается в перепончатый череп. Перепончатый череп у некоторых водных животных сохраняется на протяжении всей жизни, а у человека встречается только в эмбриональном периоде и после рождения в виде родничков и прослоек перепончатой ткани между костями. В этот период развивающиеся полушария головного мозга не встречают препятствий со стороны перепончатого черепа.

На 7-й неделе внутриутробного развития наблюдается превращение перепончатой ткани основания черепа в хрящевую, а крыша и лицевая его часть остаются перепончатыми. Хрящевая ткань основания черепа разделяется на черепные перекладины (лежат прехордально) и паракордальные пластинки и капсулы органов чувств. В этот период развития черепа кровеносные сосуды и нервы прорастают его хрящевое основание и принимают участие в формировании будущих отверстий, щелей и каналов костей основания черепа. Черепные перекладины и паракордальные пластинки срастаются в общую пластинку, которая имеет отверстие на месте будущего турецкого седла. Через это отверстие проходят клетки задней стенки глотки, формирующие переднюю долю гипофиза. Общая хрящевая пластинка также срастается с обонятельными, глазными и слуховыми капсулами и с перепончатой крышей черепа. Передний конец хрящевого основания черепа преобразуется в вертикальную пластинку между обонятельными капсулами в виде будущей носовой перегородки.

Позднее, на 8—10-й неделе внутриутробного развития, в хрящевом основании и крыше перепончатого черепа возникают костные точки.

Лицевой отдел черепа развивается из мезенхимы, прилежащей к начальному отделу первичной кишки. В мезенхиме между жаберными карманами формируются хрящевые жаберные дуги. Особое значение имеют первые две из них - висцеральный отдел черепа.

Первая висцеральная дуга(челюстная) у человека дает начало слуховым косточкам (молоточку и наковальне) и так называемому меккелеву хрящу, на основе которого из мезенхимы развивается нижняя челюсть.

Вторая висцеральная дуга(подъязычная) состоит из двух частей- верхней и нижней. Из верхней части развиваются слуховая косточка- стремя и шиловидный отросток височной кости. Нижняя часть идет на образование малых рогов подъязычной кости. Большие рога и тело подъязычной кости формируются из третьей дуги (1

жаберной). Таким образом, на основе висцеральных дуг из соединительной ткани развиваются мелкие кости лицевого отдела черепа и нижняя челюсть.

Одним из важнейших физиологических показателей является внутричерепное давление. Его регуляцию осуществляют: 6-ть родничков, спинномозговая жидкость (наличие межоболочечных пространств), артериальная и венозная система. В норме в течение первых 8 лет жизни происходит рост внутричерепного давления, что связано с увеличением размеров мозга.

### **ВОПРОС 36. Развитие лицевого черепа. Костные производные висцеральных дуг.**

Лицевой череп развивается из мезенхимы, прилежащей к начальному отделу первичной кишки. В мезенхиме между жаберными карманами формируются хрящевые жаберные дуги.

-Верхняя челюсть: основой для образования служат правый и левый верхнечелюстные отростки и срастающиеся с ними носовые отростки( лобный) . Срастание костных зачатков, кроме " резцовой " кости происходит во внутриутробном возрасте. Верхнечелюстная пазуха начинает развиваться на 5-6 месяце внутриутроб. жизни.

-Мелкие кости (небная, сошник, носовая, слезная , скуловая) развиваются из одной , двух , даже трех точек окостенения в каждой кости . Эти точки появляются в соединит. ткани в конце 2-го месяца внутриутроб. жизни.

-Нижняя челюсть: развивается из соединительной ткани вокруг меккелева хряща . Вначале состоит из 2-х половин, на каждой из них появляется несколько точек окостенения, которые постепенно срастаются друг с другом , а хрящ внутри формирующейся кости исчезает . Обе половины внутр. челюсти срастаются на 1-2 году жизни.

- Подъязычная кость: образуется на основе хряща второй висцеральной

( малые рога) и третьей дуги ( тело и большие рога) Точки окостенения в теле и в больших рогах появляются перед рождением ( 8-10 месяц) , а в малых рогах на 2 году жизни . Срастание костных частей в одну кость происходит в 25-30 лет.

Костные производные висцеральных дуг:

- 1)Первая дуга (челюстная, мандибулярная) дает начало молоточку, наковальне, меккелеву хрящу, из которого развивается нижняя челюсть
- 2)Вторая дуга(подъязычная) дает начало стремени, шиловидному отростку височной кости, малым рогам подъязычной кости, шилоподъязычной связке
- 3) Третья дуга (1 жаберная) : большие рога и тело подъязычной кости
- 4)Четвертая и пятая дуги (2 и 3 жаберные дуги соответственно): щитовидный хрящ гортани.

### **ВОПРОС 37. Варианты и пороки развития черепа.**

Лобная кость. Примерно в 10% случаев лобная кость состоит из двух частей, между ними сохраняется лобный шов (*sutura frontalis*). Изменчива величина лобной пазухи, очень редко пазуха отсутствует.

Клиновидная кость. Несращение передней и задней половин тела клиновидной кости ведет к образованию в центре турецкого седла узкого так называемого черепно-глочного канала. Овальное и остистое отверстия иногда сливаются в одно общее отверстие, может отсутствовать остистое отверстие.

Затылочная кость. Верхняя часть затылочной чешуи целиком или частично может быть отделена от остальной части затылочной кости поперечным швом. В результате выделяется особая кость, треугольной формы- межтеменная кость. Редко встречается ассимиляция атланта, т.е. полное или частичное слияние затылочных мышелков с I шейным позвонком. Возле затылочной кости нередко имеются добавочные кости (кости швов, *ossa suturalia*). Иногда наружный затылочный выступ достигает значительных размеров. Встречается также третий затылочный мышелок, расположенный у переднего края большого (затылочного) отверстия. Он сочленяется с передней дугой атланта посредством дополнительного сустава.

Решетчатая кость. Форма и размеры ячеек решетчатой кости очень переменны. Нередко встречается наивысшая носовая раковина (*concha nasalis suprema*).

Теменная кость. Вследствие того, что точки окостенения не сливаются, каждая теменная кость может состоять из верхней и нижней половин.

Височная кость. Яремная вырезка височной кости может быть разделена межъяремным отростком на две части. Если имеется такой же отросток в яремной вырезке затылочной кости, то образуется двойное яремное отверстие. Шиловидный отросток височной кости может отсутствовать, но чаще бывает длинным, даже может достигать до подъязычной кости при окостенении шило-подъязычной связки.

Верхнечелюстная кость. Наблюдаются различные число и форма зубных альвеол и нередко непарная резцовая кость, присущая млекопитающим. На нижней поверхности костного неба по средней линии иногда образуется валик. Бывают разными по величине и форме резцовый канал и пазуха верхнечелюстной кости. Самым тяжелым пороком развития верхнечелюстной кости является расщепление твердого неба -«волчья пасть», точнее несращение небных отростков верхнечелюстных костей и горизонтальных пластинок небных костей.

Скуловая кость. Горизонтальный шов может делить кость пополам. Наблюдается также различное число каналов, пронизывающих кость. Носовая кость. Форма и величина индивидуальны, иногда кость отсутствует, замещаясь лобным отростком верхнечелюстной кости. Нередко носовые кости расположены асимметрично или срастаются и образуют одну общую носовую кость.

Слезная кость. Величина и форма этой кости непостоянны. Иногда отсутствие слезной кости восполняется увеличенным лобным отростком верхнечелюстной кости или глазничной пластинкой решетчатой кости.

Нижняя носовая раковина. Кость часто различна по форме и величине, особенно ее отростки.

Сошник. Может быть искривлен вправо или влево.

Нижняя челюсть. Правая и левая половины тела нередко асимметричны. Размеры угла между телом нижней челюсти и ее ветвью индивидуальны. Встречается удвоение подбородочного отверстия и отверстия нижней челюсти, а также канала нижней челюсти.

Подъязычная кость. Величина тела подъязычной кости, больших и малых рогов непостоянна.

### **ВОПРОС 38. Череп новорожденного. Возрастная динамика черепа.**

А) Череп новорожденного.

Сравнительная характеристика:

- 1) мозговой отдел черепа новорожденного в 8 раз по объему больше лицевого (результат активного роста мозга и раннего формирования органов чувств), в то время, как у взрослого человека мозговой отдел лишь в 2 раза больше лицевого (результат полного развития жевательного аппарата);
- 2) основание черепа по сравнению со сводом отстает в росте;
- 3) соединяются кости хрящевыми и соединительнотканными прослойками;
- 4) хорошо выражены бугры лобной и теменной костей;
- 5) лобная кость состоит из 2-х половин, надбровные дуги и лобная пазуха отсутствуют;
- 6) челюсти недоразвиты, нижняя состоит из двух половин;
- 7) части височной кости отделены хорошо заметными хрящевыми и соединительнотканными оболочками, сосцевидный отросток не развит;
- 8) мышечные бугры и линии не выражены;
- 9) самый характерный признак-роднички, fonticuli, - неокостеневшие соединительнотканые участки свода черепа.

### **РОДНИЧКИ**

Всего 6: 2 по срединной линии черепа и 4 боковых.



1) Передний (лобный), fonticulus anterior, или frontalis, зарастает на 2-м ГОДУ жизни, находится посередине между двумя частями лобной кости и 2-мя теменными костями, ромбовидный

2) Задний (затылочный), fonticulus posterior, или occipitalis, между 2-мя теменными костями спереди и затылочной чешуей сзади, зарастает на 2-м МЕСЯЦЕ жизни, треугольный

3) боковые роднички парные: передний - клиновидный, fonticulus sphenoidalis, расположен в месте соединения большого крыла клиновидной с лобной, теменной и чешуей височной; зарастает на 2-3 месяце жизни. Задний - сосцевидный, fonticulus mastoideus, образован височной, теменной и затылочной чешуей; зарастает на 2-3 месяце.

Швы между костями свода черепа не сформулированы, края костей ровные. Зубчатый шов начинает формироваться с 3-го года жизни ребенка.

Б) Возрастная динамика черепа

Выделяют три периода роста черепа после рождения:

ПЕРВЫЙ ПЕРИОД, до 7 лет:

- происходит активный рост, особенно в затылочной кости;

- на 1-м году увеличивается толщина костей

- развивается наружная и внутренняя пластинка, между ними - диплоэ (губчатое вещество костей свода черепа)

- развивается сосцевидный отросток

- образуется костный наружный слуховой проход, который к 5 годам замыкает в кольцо

- к 7 годам сливаются части лобной кости и части решетчатой

ВТОРОЙ ПЕРИОД, от 7 до полового созревания (12-13 лет)

- замедленный и равномерный рост, особенно в основании

- объем достигает к 10 годам  $1300 \text{ см}^3$

В этом возрасте в основном завершается сращение отдельных частей

ТРЕТИЙ ПЕРИОД, от 13 до 20-23

- приобретаются половые отличия

- интенсивный рост лицевого отдела

- масса относительно уменьшается при сохранении прочности-пневматизация

- окостеневают швы между клиновидной и затылочной костями

- рост основания в длину завершается

-после 20-30 лет зарастают швы свода черепа: саггитальный в задней части(22-35лет) — венечный в средней части(24-42года) — сосцевидно-затылочный (30-81год); чешуйчатый зарастает редко. Зарастание швов индивидуально.

-в пожилом возрасте наблюдается также изменения в лицевом отделе черепа (стираются и выпадают зубы, альвеолярные отростки уменьшаются, поэтому лицевой отдел укорачивается); кости становятся хрупкими и тонкими.

### **ВОПРОС 39. Формы черепа в норме. Критика расистских теорий в учении о черепе.**

Осмотр черепа – краниоскопия. Вид черепа сверху – *norma verticalis*, сбоку – *norma temporalis*, спереди – *norma frontalis*, сзади – *norma occipitalis*.

Горизонтальную плоскость проводят через нижние края глазниц и верхние края наружных слуховых отверстий. Объем черепа для мужчины – 1450 см (в кубе), для женщин - 1300 см/кубических.

Лицевой череп определяется по лицевому углу, который состоит из двух пересекающихся линий: горизонтальной (от нижнего края центральных резцовых ячеек альвеолярного отростка верхней челюсти по верхнему краю наружного слухового прохода), вертикальная линия (от надбровной дуги к началу горизонтальной линии). Лицевой угол составляет 56-72 градуса. Угол меньше 56 град. – прогнатизм, около 72 град. – ортогнатизм.

Длина черепа от 14,5 до 22,5 см. Ширина от 10 до 16 см.

#### Критика расистских теорий.

Каждый череп имеет индивидуальные особенности. Для индивидуальной характеристики формы черепа (мозгового отдела) принято определять следующие его размеры: продольный, поперечный, высотный. Продольный размер – расстояние от глабеллы до наиболее выступающей точки затылка = 167-193 мм у муж., поперечный размер – соответствующий наиболее широкой части черепа, варьирует в пределах от 123 до 153 мм, вертикальный размер (расстояние от середины переднего края большого затылочного отверстия – базион, до места схождения саггитального шва с венечным - бредма) = 146-143 мм. Отношения продольного размера (диаметра) к поперечному, умноженное на 100 – есть черепной указатель (длиннотно-широтный индекс). При значении черепного указателя до 74,9 мм – череп называют длинным (долихокrania), указатель равный 75-79,9 – характеризует средний размер черепа (мезокrania), а при указателе от 80 и более череп будет широким и коротким (брахиокrania). Рассматривая череп сверху (вертикальная норма) можно отметить разнообразие его форм – эллипсоидный (при долихокрании), овоидный (при мезокрании), сфероидный (при брахиокрании). Вместимость (объем полости мозгового черепа) колеблется у взрослого человека от 1000 до 2000 куб. см. Внешняя форма черепа во многом зависит от развития мышц, которые оказывают моделирующее действие на молодую костную ткань. Известно, что отсутствие одной или нескольких жевательных мышц на одной стороне головы обуславливает

ассиметрию лица и сглаживание пальцевидных вдавлений на внутренней поверхности черепа. Половые различия черепа у человека незначительны, поэтому иногда трудно отличить мужской череп от женского. В тоже время необходимо указать на следующие не всегда четко выраженные половые отличия черепа. У мужского черепа бугристости (места прикрепления мышц) видны, как правило, лучше, сильнее выступает затылочный бугор, надбровные дуги. Глазницы имеют относительно большую величину, околоносовые пазухи выражены сильнее. Продольный и вертикальный размеры у мужского черепа большие. Мужской череп вместительнее (в среднем 1450 куб. см), чем женский (1300 куб. см). Как бы не была изменчива

форма черепа человека, эти изменения не влияют на его умственные способности. Попытки некоторых фальсификаторов науки, на основании формы черепа, говорить о «высших» и «низших» расах не состоятельны. Так например, продольный размер мужского черепа у представителей европеоидного типа в среднем 180,7 мм, у монголоидного типа 184,6 мм, у нигроидного 185, 2 мм. Эти данные – убедительные доказательства отсутствия преимущественных размеров черепа у белых рас. У разных рас встречаются и большие размеры черепа и небольшие. Несостоятельны также суждения о якобы неодинаковом порядке зарастания швов черепа у представителей различных рас. Многочисленные исследования антропологов показали, что нет никаких оснований полагать, что у той или иной расы преобладают отделы мозгового отдела черепа. Несколько меньше размеры черепа у бушменов, пигмеев и др. – объясняется небольшим их ростом. Попытки установить взаимосвязь между размерами черепа, его вместимостью и культурным уровнем той или иной расы также не удерживают критики. Наличие высокой древней культуры в странах Азии, Африки, Латинской Америки опровергают «исключительную одаренность» северной расы.

#### Особенности строения черепа различных рас.

У европеоидной расы – выступание носа с высоким переносьем, клыковые ямки глубокие, передние зубы имеют ветрикальное положение, положение лицевого черепа к мозговому черепу – ортогнатическое, форма черепа приближается к брахицефалии.

Монголоиды – ортогнатия, уплощение носовых и скуловых костей, брахицефалическая форма черепа.

Австрало-негроидная раса – прогнатизм, носовые кости уплощены, форма черепа долихоцефалическая.