

## Лекция № 4

### Остеология. Деление скелета на отделы и звенья. Осевой скелет. Фило- и онтогенез осевого скелета. Характеристика скелета шеи, туловища и хвоста. Скелет головы.

**Опорно-двигательный аппарат** обеспечивает передвижение и сохранение положения тела животного в пространстве, образует внешнюю форму тела и участвует в обменных процессах.

#### 4.1. Деление скелета на отделы и звенья

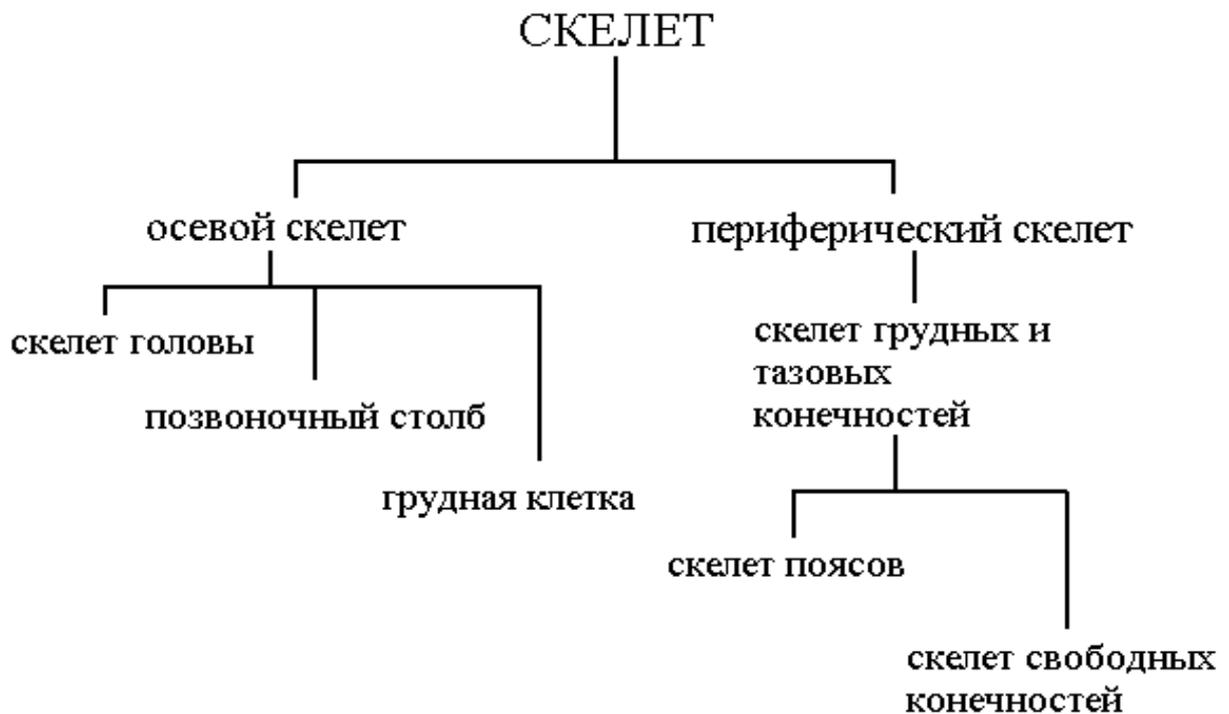
Основу пассивной части аппарата движения составляет скелет. **Скелет** (греч. Sceletos - высохший, высушенный; лат. Skeleton) – это соединенные в определённом порядке кости, которые образуют твёрдый каркас (остов) тела животного. Так как по-гречески кость «os», то наука о скелете называется *остеологией*.

В состав скелета входит около **200-300** костей (лошадь, круп.рог.скот – 207-214; свинья, собака и кошка – 271-288 костей), которые соединены между собой при помощи соединительной, хрящевой или костной ткани. Масса скелета составляет у взрослого животного от 6% (свинья) до 15% (лошадь, круп.рог.скот).

**Скелет (skeleton)** — это упорядоченная система костей и хрящей, подчиняющаяся основным биологическим законам построения организма (биполярность, билатеральность, сегментарность, тетраподия и наличие нервной трубки).

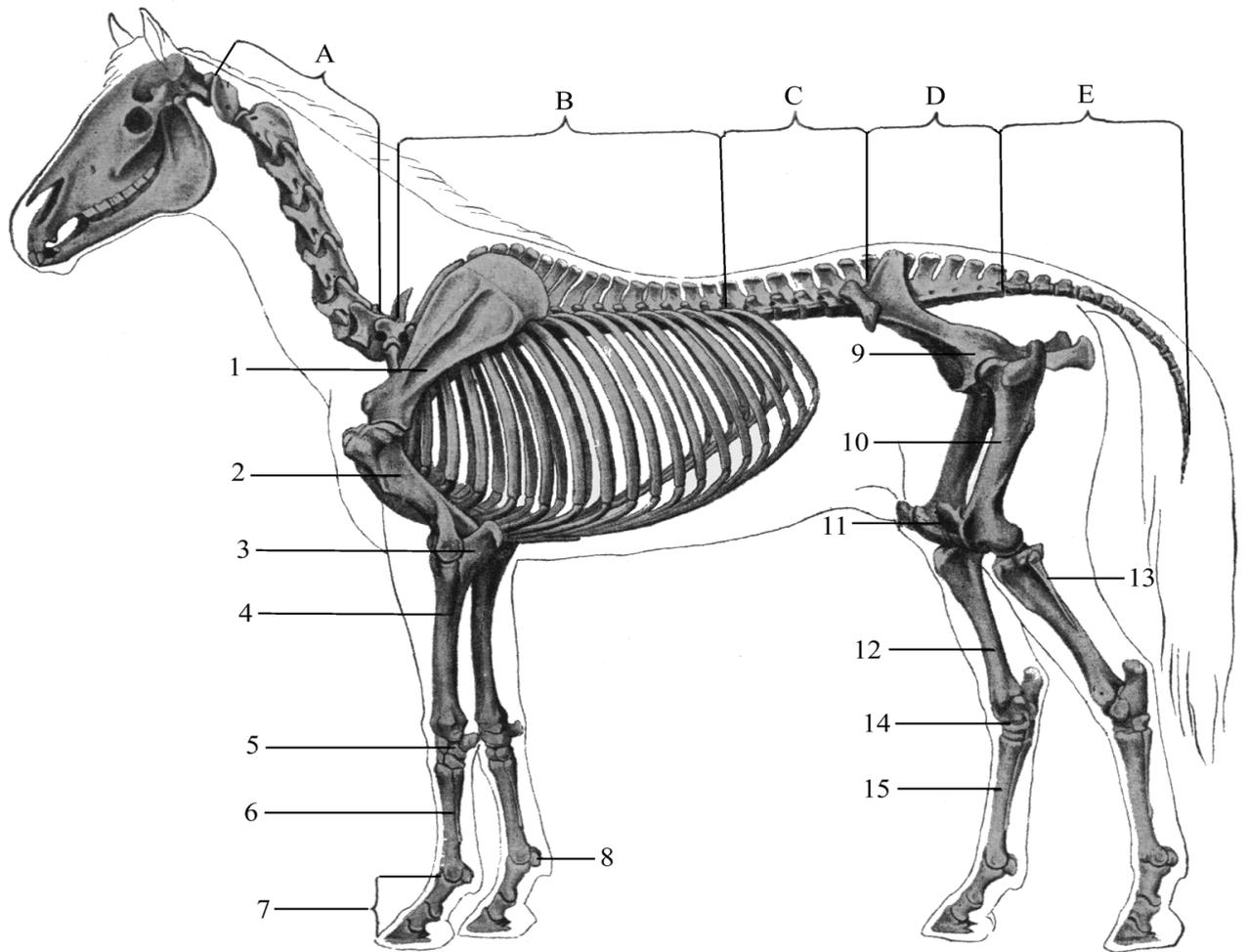
Скелет – это каркас тела животного. Его принято делить на **осевой** (основной) и **периферический** (см. рис.1).

*К осевому скелету* относят скелет головы (череп – cranium), скелет шеи, туловища и хвоста. Самое сложное строение имеет череп, так как в нём располагаются головной мозг, органы зрения, обоняния, равновесия и слуха, ротовая и носовая полости. Основной частью скелета шеи, туловища и хвоста является позвоночный столб (columna vertebralis) (Рис. 2).



**Рис. 1** Схема деления скелета

Позвоночный столб разделяют на 5 отделов: шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой. Шейный отдел состоит из шейных позвонков (*v.cervicales*); грудной отдел - из грудных позвонков (*v.thoracicae*), рёбер (*costae*) и грудной кости (*sternum*); поясничный – из поясничных позвонков (*v.lumbales*); крестцовый – из крестцовой кости (*os. sacrum*); хвостовой – из хвостовых позвонков (*v.caudales*). Наиболее полное строение имеет грудной отдел туловища, где имеются грудные позвонки, рёбра, грудная кость, которые в совокупности формируют грудную клетку (*thorax*), в которой располагаются сердце, лёгкие, органы средостения. Наименьшее развитие, у наземных животных имеет хвостовой отдел, что связано с потерей локомоторной функции хвоста при переходе животных к наземному образу жизни.



**Рис. 2 Скелет лошади**

А – шейный отдел позвоночного столба; В – грудной отдел позвоночного столба; С – поясничный отдел позвоночного столба; D – крестцовый отдел позвоночного столба; E – хвостовой отдел позвоночного столба.

1 – лопатка; 2 – плечевая кость; 3 – локтевая кость; 4 – лучевая кость; 5 – кости запястья; 6 – кости пясти; 7 – кости пальцев; 8 – сесамовидные кости; 9 - кости таза; 10 – бедренная кость; 11 – коленная чашечка; 12 - большеберцовая кость; 13- малоберцовая кость; 14- кости заплюсны; 15 – кости плюсны.

Скелет головы делится на 2 отдела – *мозговой*, или череп – *cranium*, и *лицевой* отдел. Условной границей между мозговым и лицевым отделами скелета головы является передний край глазной орбиты. Кости черепа формируют мозговую полость, а лицевой отдел формирует ротовую и носовую полости.

**Осевой скелет подчинён следующим закономерностям строения тела, которые обеспечивают подвижность животного:**

1. Биполярность (одноосность) выражается в том, что все отделы осевого скелета расположены на одной оси тела, причём, на краниальном полюсе находится череп, а на противоположном - хвост. Признак одноосности позволяет установить в теле животного два направления: краниальное – в сторону головы и каудальное в сторону хвоста.

2. Билатеральность (двусторонняя симметрия) характеризуется тем, что скелет также как и туловище может быть разделён сагиттальной (медиальной) плоскостью на две симметричные половины (правую и левую), в соответствии с этим позвонки будут делиться на две симметричные половины. Билатеральность (антимерия) даёт возможность различать на теле животного латеральное (боковое, наружное) и медиальное (внутреннее) направления.

3. Сегментарность (метамерия) заключается в том, что тело может быть разделено сегментными плоскостями на определённое число сравнительно одинаковых метамеров – сегментов. Метамеры следуют вдоль оси спереди назад. На скелете такими метамерами являются позвонки с рёбрами.

4. Тетраподия – это наличие 4 конечностей (2 грудных и 2 тазовых).

5. И последней закономерностью является, обусловленное силой тяжести, расположение в позвоночном канале нервной трубки, а под ней кишечной трубки со всеми её производными. В связи с этим на теле намечают дорсальное направление – в сторону спины и вентральное направление – в сторону живота.

***Периферический скелет.*** ПЕРИФЕРИЧЕСКИЙ, или ПРИБАВОЧНЫЙ, СКЕЛЕТ – *skeleton appendiculare* – представлен костями грудных и тазовых конечностей (*ossa membri thoracici et pelvini*), в которых выделяют пояс грудной и пояс тазовой конечностей (*cingulum membri thoracici et pelvini*) и скелет свободного отдела (*skeleton membri liberi*). В скелете конечностей присутствует только одна закономерность – билатеральность (антимерия). Конечности парные, имеются левые и правые конечности. Остальные элементы ассиметричны.

При помощи пояса свободная конечность присоединяется к осевому скелету (позвоночному столбу). Первоначально пояса конечностей имели по три пары костей: лопатку, ключицу и коракоидную кость (у птиц все кости сохранились), у животных осталась, только одна – лопатка, от коракоидной кости сохранился лишь отросток на бугорке лопатки с медиальной стороны, рудименты ключицы имеются у хищников (собака и кошка). В тазовом поясе хорошо развиты все три кости (подвздошная, лонная и седалищная), которые срастаются между собой, формируя таз.

Скелет свободных конечностей имеет три звена. Первое звено – *стилоподий* (stilopodium) имеет один луч (греч. stilos - столбик, podos - нога): на грудной конечности - это плечевая кость, на тазовой - бедренная. Вторые звенья – *зейгоподий* (zeugopodium) представлены двумя лучами (zeugos - пара): на грудной конечности - это лучевая и локтевая кости (кости предплечья), на тазовой - большеберцовая и малоберцовая кости (кости голени). Третьи звенья – *автоподий* (autopodium) образуют: на грудной конечности – кисть, на тазовой – стопу. Автоподий обеих конечностей включает: *базиподий* (верхний участок - кости запястья и соответственно плюсны), *метоподий* (средний - кости пясти и плюсны) и *акроподий* (самый крайний участок - фаланги пальцев).

Автоподий (кисть и стопа) животных осуществляет непосредственный контакт с предметами окружающей среды, служит опорой о землю. В зависимости от типа опоры и передвижения автоподий животных устроен по разному, более того его специфическая функция оказывает влияние на строение костей зейгоподия (кости предплечья и голени). Эти кости могут быть недоразвитыми, сращёнными или, наоборот, обособленными и полностью развитыми.

Кроме указанных выше костей скелета, в организме животных существуют кости, которые морфофункционально не относятся к скелету. К таким костям относят: хоботковая кость (у свиньи), кость полового члена (у собаки), сердечные кости (у рогатого скота). В отдельных случаях в организме животного могут возникать кости, развитие которых произошло в результате окостенения участков сухожилий, например, сесамовидные кости проксимальных и дистальных фаланг пальцев, коленная чашка.

## 4.2. Осевого скелет

**Осевого скелет** – *skeleton axiale* – составляет основу тела животного и участвует в образовании его полостей, где заключены все важнейшие органы жизнедеятельности (головной и спинной мозг, органы чувств), органы, участвующие в осуществлении обменных процессов (органы аппаратов пищеварения, дыхания, мочевыведения) и органы функции размножения (половые органы). Являясь сложной системой рычагов движения, осевого скелет служит обширной площадью для прикрепления скелетных мышц.

В состав осевого скелета входят: скелеты головы (мозговой и лицевой отделы), шеи, туловища и хвоста (позвоночный столб) и грудная клетка.

## 4.3. Фило- и онтогенез осевого скелета

**Филогенез.** **Филогенез позвоночного столба.** Элементарной составной частью осевого скелета у низших хордовых служит спинная струна, или хорда (*chorda*), которая на ранних стадиях развития организма имеет мезодермальное происхождение и располагается под спинным мозгом.

Хорда в качестве постоянного органа функционирует у бесчерепных, хрящевых и двоякодышащих рыб. У позвоночных она на ранних стадиях эмбрионального развития заменяется телами позвонков, развивающимися из соединительнотканной оболочки первичной хорды и межмышечных перегородок тела зародыша.

Остатки хорды у них сохраняются или в виде тяжа с чётко выраженными перехватами в местах расположения тел позвонков (у костистых рыб), или в виде небольших участков в центре тел позвонков (земноводные), или между телами позвонков в виде пульпозного ядра межпозвоночного диска (млекопитающие).

Из соединительнотканых оболочек, окружающих хорду и спинной мозг, и перегородок, располагающихся между миотомами правой и левой сторон (медианная дорсальная перегородка), между вентральными миомерами и париетальным листком серозной оболочки, выстилающей первичную грудобрюшную полость, происходит развитие элементов будущих позвонков (тело и дуга позвонка, остистый, поперечные и гемальные отростки) и рёбра.

У круглоротых (миноги) по бокам от спинного мозга в соединительнотканной оболочке формируется парный ряд небольших хрящевых выступов (зачатки дорсальных дуг), которые располагаются на хорде. В силу того, что у миног дорсальные и вентральные спинномозговые нервы от спинного мозга отходят обособленно и на некотором расстоянии один от другого, то и зачатков дорсальных дуг на каждом сегменте образуется по две пары, из которых передняя пара отходит от хорды позади краниального (вентрального) корешка, а каудальная пара дуг – сзади каудального (дорсального) корешка спинномозговых нервов. Примерно такое же строение осевой отдел имеет у селахий, но у них передние дуги, в отличие от задних, хорды не достигают.

У костистых рыб и земноводных рудиментарные закладки вставочных хрящей, имеющиеся на ранних стадиях развития, у взрослых особей отсутствуют.

У рыб, в силу объединения головы с туловищем в единую обтекаемую форму (т.е. осевой скелет состоит из 3 участков: головного, туловищного и хвостового), костные сегменты туловища построены однотипично и рёбра представлены на всём протяжении позвоночного столба, за исключением хвостового отдела, где они укорачиваются до небольших размеров. У высших позвоночных во время развития в каждом сегменте закладываются лишь задние пары дуг, из которых дорсальные участвуют в образовании дуги позвонка, а нижние – поперечных и гемальных отростков. К поперечным отросткам присоединяются рёбра, которые развиваются из межмышечных соединительнотканых перегородок (миосепт). Из них в горизонтальной перегородке, отделяющей дорсальные и вентральные отделы боковой мышцы, развиваются верхние рёбра, а из соединительнотканых перегородок между брюшными мышцами и пристенным листком серозной оболочки – нижние рёбра. Если у кистепёрых рыб имеются как верхние, так и нижние рёбра, то у большинства хрящевых и костистых рыб развиваются лишь нижние, у земноводных – только верхние, а у высших позвоночных – только нижние рёбра.

У земноводных, в связи с развитием ногообразных конечностей, позвоночный столб дифференцируется на шейный, грудной, поясничный, крестцовый и хвостовой отделы. Последнее сопровождается характерными изменениями в строении костных сегментов и их элементов. Эти изменения наиболее выражены у наземных позвоночных и, особенно у млекопитающих, у которых в отделах, получивший большую подвижность (шейный и пояснично-крестцовый), произошла значительная редукция рёбер и слияние их с поперечными отростками позвонков (поперечно-рёберные отростки).

Развитие грудных конечностей и прикрепление их к боковым стенкам грудной клетки привело к развитию грудины. Характерным признаком грудного отдела служит наличие сильно развитых и подвижных в каждом сегменте рёбер.

У бесхвостых амфибий, в связи с вторичной редукцией нижних ребер, грудина развивается независимо от рёбер и имеет непосредственное отношение к плечевому поясу, т.к. служит местом прикрепления коракоидных костей.

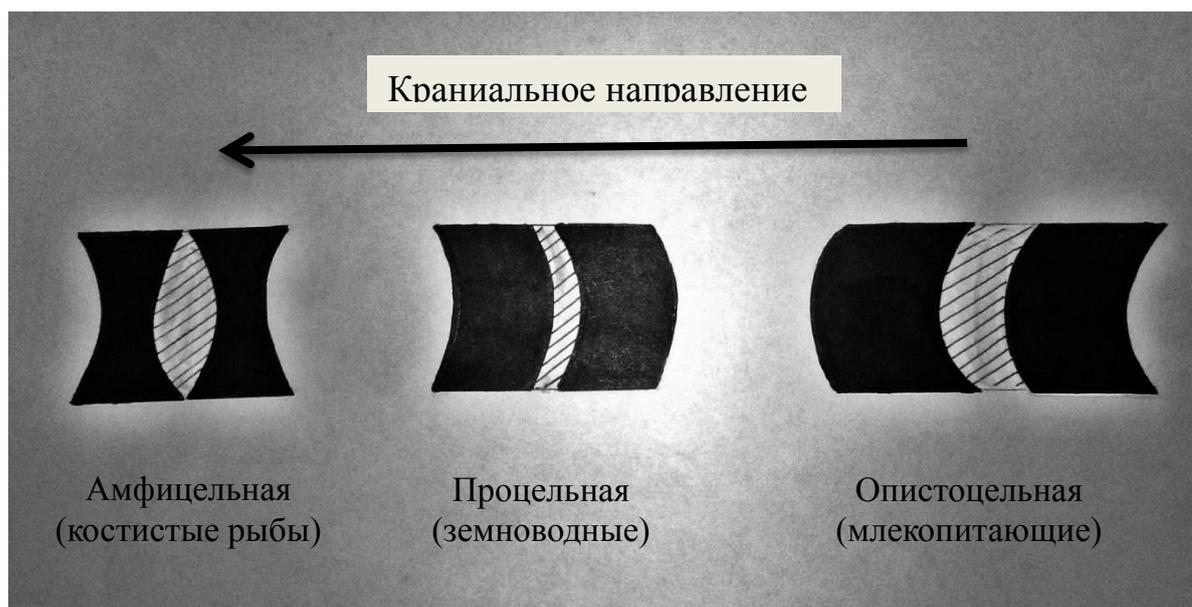
У рептилий грудина также играет опорную роль для коракоидных костей и нескольких (1 – 3) пар рёбер. У змей в силу отсутствия конечностей грудина отсутствует, и свободные концы рёбер при передвижении выполняют опорную функцию.

У птиц грудина, являющаяся местом прикрепления мощной вентральной группы мышц плечевого пояса и обеспечивающая основную функциональную нагрузку при полёте, получила сильное развитие.

У млекопитающих грудина дифференцирована на рукоятку, тело и мечевидный отросток. У низших млекопитающих (клоачные) имеется предгрудинник, который у молодых животных располагается впереди рукоятки грудины и служит местом прикрепления коракоидных костей (И.И. Шмальгаузен, 1947).

Развитие тазовых конечностей и прочное их соединение с позвоночным столбом сопровождается срастанием отдельных позвонков между собой и образованием крестца, который у птиц имеет наиболее сложное строение, обусловленное функцией полёта. Хвостовой отдел у высших позвоночных, утративший свое первоначальное значение основного локомоторного органа, подвергся значительной редукции.

*Таким образом, эволюция осевого скелета и его отделов у позвоночных шла по пути дифференциации позвоночного столба и усиления скелета туловища, что связано с переходом животных от водного образа жизни к наземному, а также с развитием и совершенствованием грудных и тазовых конечностей как основных органов локомоторного аппарата.*



У некоторых позвоночных позвонки так и остаются хрящевыми (хрящевые рыбы), но у большинства позвоночных позвонки окостеневают. При этом у костистых рыб тела позвонков имеют **двояковогнутую (амфицельную) форму**, у земноводных – **процельную** форму, когда вогнутость имеется только на переднем конце тела позвонка, а у млекопитающих – тела позвонков **опистоцельной** формы, у которого передний конец выпуклый, а задний – плоский, или вогнутый.

**Филогенез скелета головы.** В филогенетическом отношении скелет головы, по сравнению с другими отделами осевого скелета, более молодое образование. В своём развитии мозговой и лицевой отделы имеют характерные отличия, обусловленные источниками их образования, скелет головы можно подразделить на 2 отдела: *осевой* и *висцеральный*.

Формирование *осевого черепа (нейрокраниум)* обусловлено развитием головного мозга и органов чувств. Развитие *висцерального черепа (спланхнокраниум)* сопряжено формированием начальной части кишечной трубки, дающей начало органам пищеварения и дыхания.

Вначале эти два отдела развивались отдельно. Однако, дальнейшее развитие головного мозга и усложнение анализаторов, органов пищеварительной и дыхательной систем привело к тесному объединению обоих отделов черепа, при этом кости одного отдела вошли в состав другого.

**Онтогенез.** В онтогенезе кости позвоночного столба и грудного отдела являются *вторичными* и проходят три стадии остеогенеза: соединительнотканную, хрящевую и костную.



Рис. 3 Эмбриогенез

1. Соединительнотканная стадия. В начале роль скелета выполняет хорда, образованная из энтодермы и занимающая осевое положение в эмбрионе. Соединительнотканый скелет образуется из **мезодермы (склеротома)**. Мезенхимные клетки склеротома разрастаются, окружают хорду и нервную трубку, формируя соединительнотканную модель позвоночника.

2. Хрящевая стадия начинается на 4-6 неделе эмбриогенеза. В соединительнотканном скелете появляются точки закладки хрящевой ткани, которые разрастаются и образуют *кольцо* (будущее тело позвонка) и *4 хрящевые дуги* – 2 дорсальные и 2 вентральные.

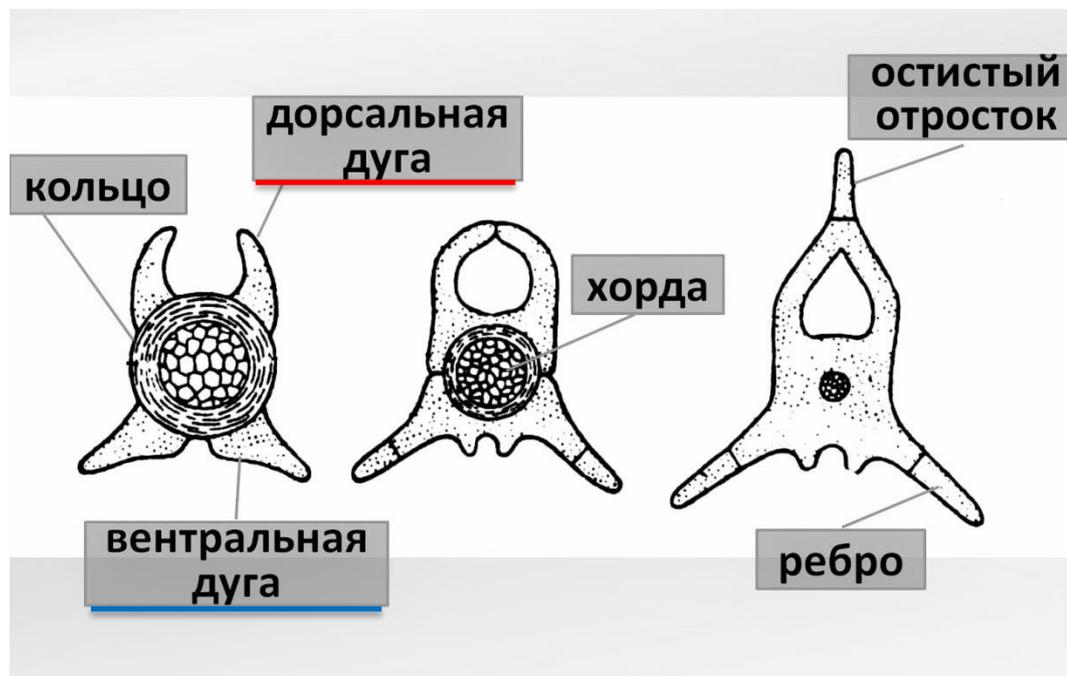


Рис. 4 Эмбриогенез (развитие хорды)

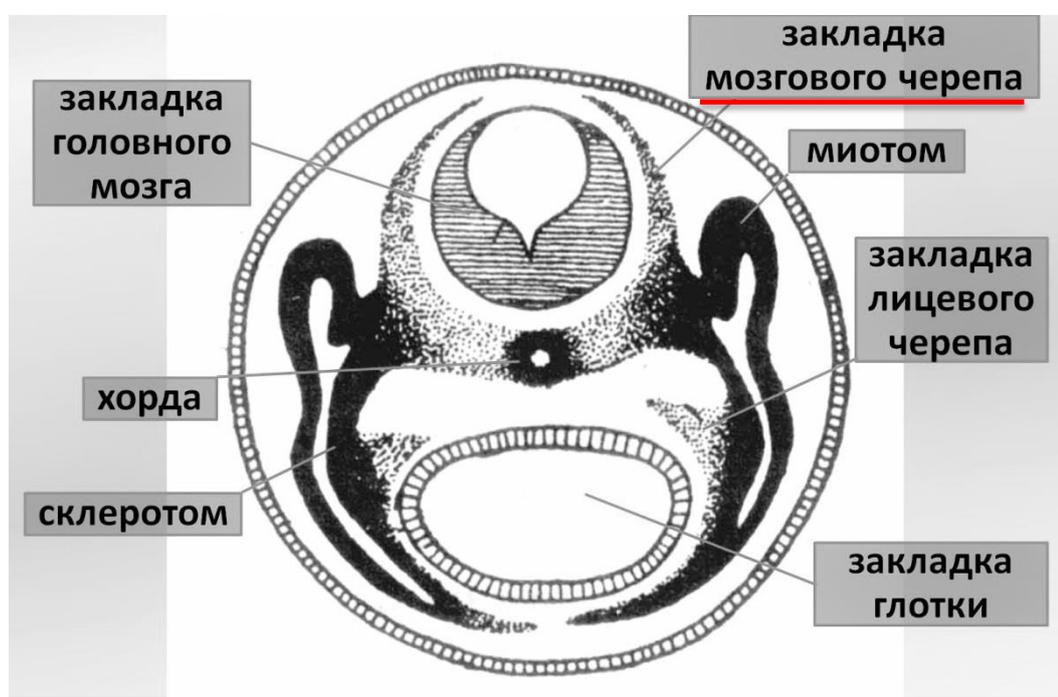
Из дорсальных в дальнейшем развиваются суставные, сосцевидные и добавочные отростки (из каждой дуги), нервная дужка позвонка и остистые отростки (при слиянии из двух дуг). Из вентральных дуг развиваются поперечные и гемальные отростки позвонков. Далее из соединительнотканых перегородок между сегментами (позвонками) формируются *рёбра*. Рёбра, в свою очередь, соединяясь вентральными концами, формируют *грудную кость* (грудину). Хорда на этой стадии сохраняется в виде студёнистого (пульпозного) ядра в межпозвоночных дисках.

3. Костная стадия начинается на 48 – 60 день эмбриогенеза, именно тогда появляются очаги окостенения в позвонках, костная ткань постепенно замещает хрящевую ткань, а хрящевая, в свою очередь, замещает остатки соединительной ткани.

Полное окостенение позвоночного столба происходит уже в постнатальном периоде: у крупного рогатого скота к 7 годам, у лошади – к 10, свиньи – к 4, а у собаки к 1,5 годам. Завершающим этапом остеогенеза позвоночного столба является окостенение межпозвоночных промежутков в крестцовом отделе.

**Онтогенез черепа.** Часть костей черепа (затылочная, клиновидная, решётчатая кости, носовые раковины и подъязычная кость), являясь вторичными (примордиальными) костями, также проходят три стадии остеогенеза: соединительнотканную, хрящевую и костную. Однако остальные кости черепа, образующие его свод (крыша и боковые части), а также кости стенок ротовой и носовой полостей являются первичными и в онтогенезе проходят лишь две стадии развития: соединительнотканную и костную.

1. Соединительнотканная стадия (рис. 5) образует мягкие стенки вокруг зачатка мозга, слуховую, зрительную и обонятельную капсулы.



**Рис. 5 Эмбриогенез**  
**(развитие черепа, соединительнотканная стадия)**

2. Хрящевая стадия (рис. 6) характеризуется формированием: по бокам от хорды двух хрящей (околохордовые), перед хордой двух хрящей (предхордовые). Далее эти хрящи срастаются в одну основную хрящевую пластинку, при этом слуховая, зрительная и обонятельная капсулы охрященевают, срастаются с основной пластинкой. Далее хрящевая пластинка разрастаясь, формирует боковые хрящевые стенки черепа (только крыша черепа остаётся пока соединительнотканной – первичные кости).

3. Костная стадия начинается с закладок очагов окостенения у первичных костей черепа в соединительную ткань крыши черепа, у вторичных – в хрящевую основу.

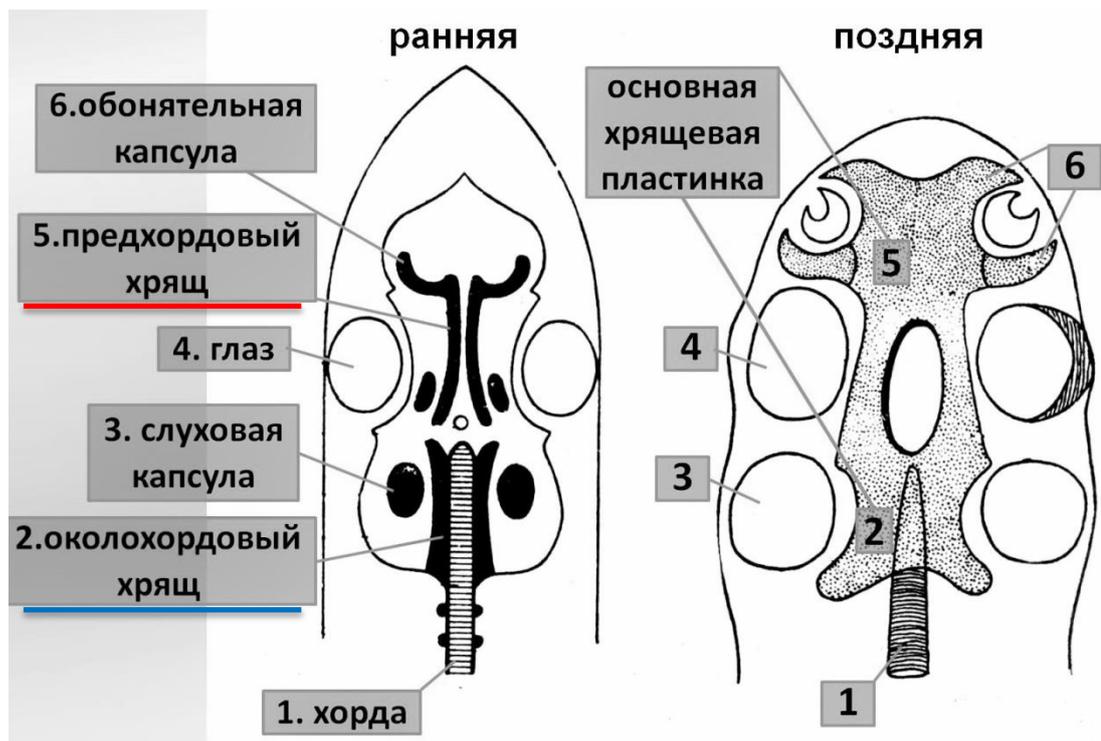


Рис. 6 Эмбриогенез (развитие черепа, хрящевая стадия)

Таким образом, по источникам развития в онтогенезе кости черепа делятся на 3 группы:

**1. Первичные (покровные) кости**, проходящие перепончатый остеогенез (2 стадии – соединительнотканная и костная). Эти кости формируют крышу черепной коробки (межтеменная, лобные), верхние части её боковых стенок (теменные кости, чешуя височных костей и крыловидная кость) и стенки ротовой и носовой полостей (носовые, резцовые, верхнечелюстные, скуловые кости и сошник).

Важно запомнить, что у новорожденных животных эти кости связаны между собой соединительнотканными пластинами – *родничками (fonticuli)* (см. рис. 7). Хорошо заметны в этот период лобный и затылочный роднички. Окостенение родничковых пластин завершается постнатально.

**2. Вторичные (примордиальные) кости**, проходящие в своём развитии 3 стадии (соединительнотканную, хрящевую и костную). В мозговом отделе эти кости составляют основание черепа, нижнебоковые и передние стенки черепной коробки (затылочная, клиновидная, решётчатая кости, каменистая часть височных костей). В лицевом отделе – носовые раковины, подъязычная кость и хрящ носовой перегородки.

**3. Вторичные (десмогенные) кости,** кости, преобразующиеся из жаберных дуг за счет замещения их хрящевой основы костной тканью десмогенного происхождения. Некоторые вторичные кости, являются производными висцеральных жаберных дуг (нёбные кости, слуховые косточки и сегменты подъязычной кости).



**Рис. 7 Родничковые пластины (плод косули)**

#### **4.4. Скелет шеи, туловища и хвоста**

##### **4.4.1. Позвоночный столб**

Основу осевого скелета формирует **позвоночный столб** (*columna vertebralis*), состоящий из ряда следующих друг за другом позвонков и межпозвоночных хрящей (выполняет функцию основной стержня всего туловища и служит органов централизованного управления движениями животного) и **грудная клетка** (*thorax*). Наряду с общим значением для костной системы, скелет шеи, туловища и хвоста выполняет ряд особых функций: опора (стержень, ось) всего туловища, защитная (защищает жизненно важные органы – ЦНС, ССС, органы эндокринной и кроветворной систем, дыхательного аппарата).

Элементарной составной частью скелета туловища служит **костный сегмент (позвонок – vertebra)**. Соответственно отделам позвоночника рассматривают шейные, грудные, поясничные, крестцовые и хвостовые сегменты. Однако, степень развития костных сегментов и строение его элементов в различных отделах скелета шеи, туловища и хвоста имеют свои характерные отличия, обусловленные особенностями выполняемых ими функций. Поэтому, костный сегмент может быть *полным* и *неполным* (рис. 8).

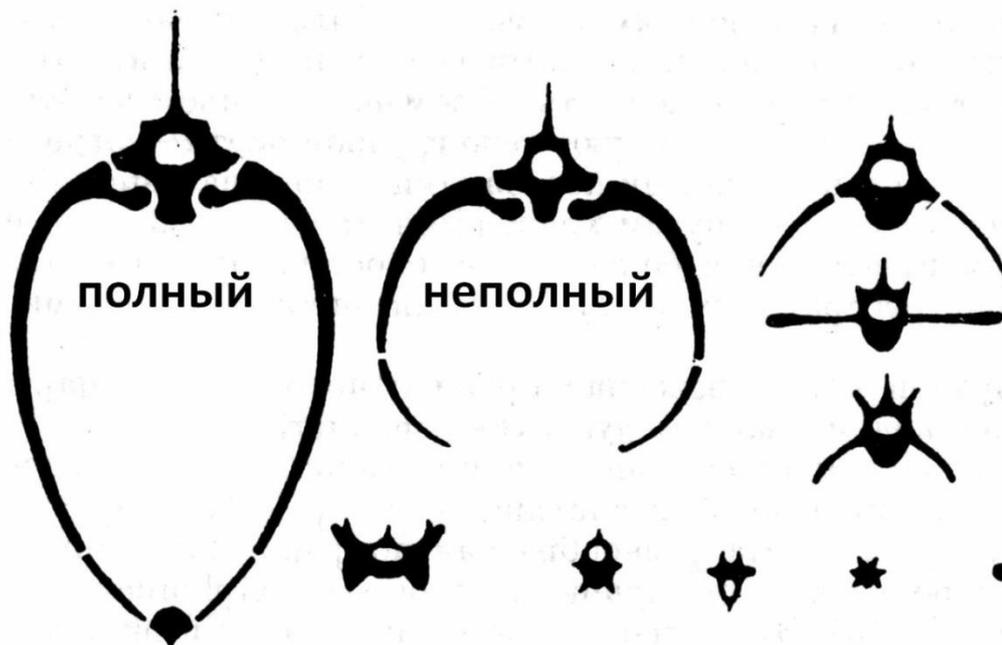
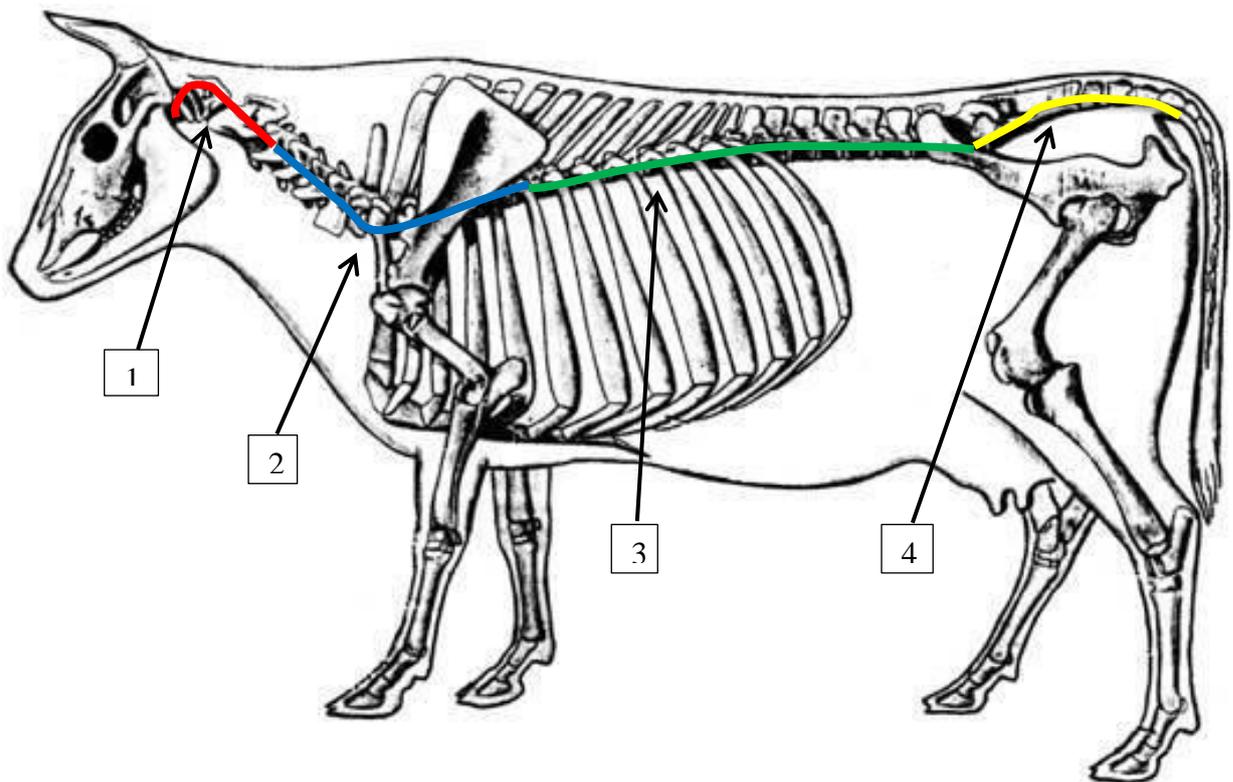


Рис. 8 Костные сегменты

*Полный костный сегмент* представлен грудным позвонком, который имеет соединение с соответствующей парой рёбер и сегментом (участком) грудной кости. В том, случае, если сегмент не имеет соединения с указанными элементами, то он носит название *неполного костного сегмента*. Поэтому полные костные сегменты представлены лишь типичными грудными позвонками (у млекопитающих - первыми 7 – 9 грудными сегментами), все остальные позвонки позвоночного столба являются неполными сегментами, т.к. их отдельные элементы подверглись частичной или полной редукции, особенно в скелете хвоста.

Явления редукции сегментов выражаются либо ослаблением развития характерных частей позвонка (нервная дуга или тело), либо усиленной редукцией рёбер.



**Рис. 9 Изгибы позвоночного столба коровы:**

- 1 — шейно-головной кифоз; 2 — шейно-грудной лордоз;  
3 — грудно-поясничный кифоз; 4 — крестцово-хвостовой кифоз

В норме костные сегменты, соединяясь в позвоночном столбе, у млекопитающих формируют специальные морфофункциональные изгибы, кривизны (рис. 9). Изгибы позвоночника в организме выполняют роль амортизаторов (при передвижении) и придают прочность позвоночнику, наподобие арочного моста. Кроме того, изгибы позвоночника увеличивают объём грудной, брюшной и тазовой полостей тела животного и человека.

**Существует три типа изгибов позвоночника:**

1. **Кифоз** – это изгиб с выпуклостью позвоночника вверх (патологический кифоз – сутулость, горб);
2. **Лордоз** – изгиб с вогнутостью позвоночника вниз;
3. **Сколиоз** – это изгиб с выпуклостью позвоночника вправо или влево (в норме сколиоз бывает только во время движения).

*Шейно-головной кифоз* образован первыми шейными позвонками (атлант и эпистрофей), выпуклой стороной направлен дорсально, отсутствует у свиньи.

*Шейно-грудной лордоз* сформирован последними шейными и первыми грудными позвонками, кривизна направлена вентрально.

*Грудо-поясничный кифоз* образован грудными и поясничными позвонками, его выпуклость продолжается до крестцового отдела и направлена дорсально. Вся эта позвоночная дуга служит аркой, перекинутой между поясами грудных и тазовых конечностей. Именно на уровне грудо-поясничного кифоза лежит центр тяжести всего тела животного.

*Крестцово-хвостовой кифоз* представлен только у собаки и крупного рогатого скота и образован, соответственно, крестцовыми и первыми хвостовыми позвонками.

#### 4.4.2. Строение костного сегмента

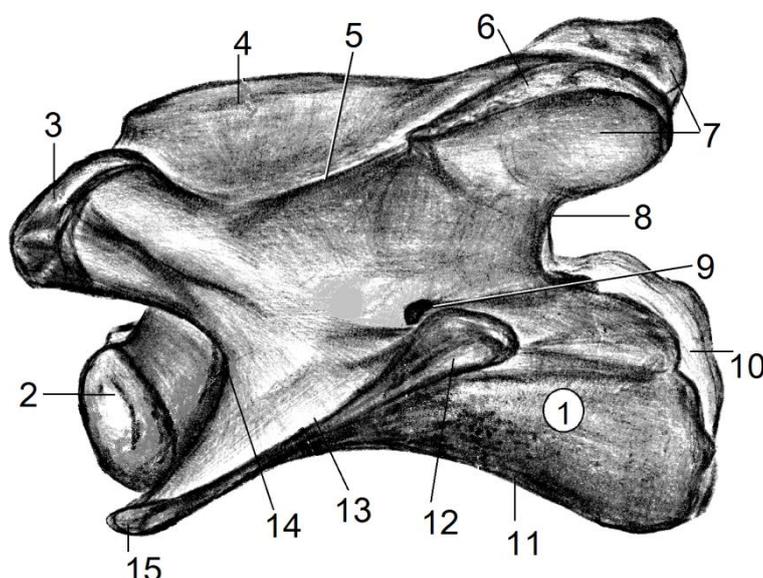
Для каждого позвонка, входящего в состав позвоночного столба, наряду с наличием общих морфологических признаков характерны и отличия (в зависимости от того, какую функцию выполняет тот или иной отдел позвоночного столба и конкретный его сегмент). **Для типичного позвонка характерно наличие тела, дуги, парных (суставные, поперечные, сосцевидные) и одного непарного (остистый) отростков.**

**Позвонок** – *vertebra* - располагается в медианной плоскости и относится к коротким, симметричным костям смешанного типа строения. Позвонки практически всех отделов имеют схожее анатомическое строение (см. рис. 10 и 11) и состоят из *тела позвонка (corpus vertebrae) 1* и *нервной дуги (arcus vertebrae)*. Тело и дуга являются основными деталями позвонка, на которых располагаются все остальные его элементы.

Тело позвонка чаще цилиндрической формы. На теле позвонка с краниальной стороны распложена выпуклая *головка позвонка (caput vertebrae) 2*, а с противоположной (каудальной) стороны — *ямка позвонка (fossa vertebrae) 10*. Снизу развит *вентральный гребень (crista ventralis) 11*.

Нервная дуга позвонка отходит дорсально от тела позвонка, образуя между собой позвоночное отверстие *10* (см. рис. 11). Помните, что эти отверстия всех позвонков, соединяясь, образуют позвоночный канал, в котором, начинаясь от большого затылочного отверстия черепа и заканчиваясь в первых хвостовых позвонках, залегает спинной мозг, тем самым он надёжно упакован.

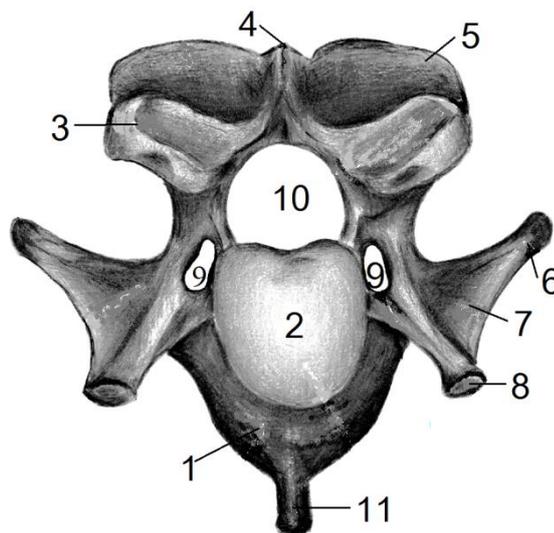
Краниально между телом и дугой позвонка имеются парные *краниальные позвоночные вырезки 14*, а каудально — *каудальные 8*. Эти вырезки соседних позвонков формируют межпозвоночное отверстие, служащее для прохода сосудов и нервов. Краниально на дуге позвонка расположены парные *краниальные суставные отростки (processus articularis cranialis) 3*, а каудально — *каудальные 5 и 7*. Благодаря этим отросткам образуются суставные соединения позвонков. Суставные поверхности на краниальных отростках расположены дорсально, а на каудальных — вентрально или вентролатерально.



**Рис. 10 Шейный позвонок лошади:**

- 1 — тело позвонка; 2 — головка позвонка; 3 — краниальный суставной отросток;
- 4 — остистый отросток; 5 — боковой гребень; 6 — сосцевидный отросток;
- 7 — каудальные суставные отростки; 8 — каудальная позвоночная вырезка;
- 9 — поперечное отверстие; 10 — ямка позвонка; 11 — вентральный гребень;
- 12 — поперечный отросток; 13 — поперечно-рёберный отросток;
- 14 — краниальная позвоночная вырезка; 15 — рёберный отросток

По бокам от дуги позвонка развиты *парные поперечные отростки (processus transversarius) 6 и 12*, служащие местом прикрепления для мышц. В шейном и грудном отделах, в связи с редукцией рёбер, их рудименты срастаются с поперечными отростками, при этом образуются поперечно-рёберные отростки 7 и 13. Дорсально на дуге позвонка располагается непарный *остистый отросток (processus spinosus) 4*.



**Рис. 11 Шейный позвонок лошади:**

- 1 — тело позвонка; 2 — головка позвонка;  
 3 — краниальный суставной отросток; 4 — остистый отросток;  
 5 — каудальный суставной отросток; 6 — поперечный отросток;  
 7 — поперечно-рёберный отросток; 8 — рёберный отросток;  
 9 — поперечное отверстие; 10 — позвоночное отверстие;  
 11 — вентральный гребень

Важно проследить, что из всех сегментов позвоночного столба наибольшие отличия в своём строении получили первый, второй, шестой и седьмой шейные, крестцовые и хвостовые позвонки. Это объясняется функциональными особенностями данных отделов позвоночника и соответствующих редуцированных процессов.

### **Поэтому позвонок может быть:**

- **типичным**, для которого характерно наличие тела, нервной дуги, парных (суставные, поперечные и сосцевидные) и одного непарного (остистый) отростков;

- **атипичным**, в строении которого имеются сильно видоизменённые составные элементы, или его отсутствие.

Позвонки, имеющие тело и дугу, называются **истинными** (*vertebrae verae*), при отсутствии одной из этих частей — **ложными** (*vertebrae spuriae*), как, например, атлант, у которого тело заменено вентральной дугой, и большинство хвостовых позвонков, сохранивших лишь тело столбообразной формы.

Устройство позвонков у разных животных, включая количество позвонков в различных отделах позвоночного столба сильно варьирует. Так, для позвонков лошади характерно удлинённая форма их тел, а у свиньи, наоборот, позвонки короткие, а их головка и ямка уплощённые. Для позвонков крупного рогатого скота характерно наличие массивных тел с округлённой головкой и соответствующей ямкой, хорошо развитых отростков.

#### Количество позвонков у млекопитающих разных видов

Вид животного	Отделы позвоночного столба				
	шейный	грудной	поясничный	крестцовый	хвостовой
Крупный рогатый скот	7	13 (14)	6	5	18-20
Лошадь	7	18 (19)	6	5	18-20
Свинья	7	14 (17)	7	4	20-23
Собака	7	13 (12)	7	3	23-23
Человек	7	12	5	5	4-5

#### 4.4.3. Шейный отдел

Изучение позвоночного столба, следует того, что каждый его отдел имеет своё, особое предназначение, несёт свою биофизическую нагрузку и обеспечивает специфичные для себя движения в скелете. Шейный отдел, являясь передним отделом позвоночника и выполняя роль мощного и гибкого одноплечевого рычага, осуществляет не только присоединение черепа к скелету туловища, опираясь на область среднего грудного отдела, но и характерные её движения по отношению к позвоночнику. Кроме того, шея при движении животного обеспечивает смещение центра тяжести всего тела, необходимое для сохранения его равновесия. При этом подвижность сочленений между соседними позвонками в целом невелика, но она значительно возрастает при одновременном движении нескольких сегментов.

Именно поэтому, несмотря на то, что у всех млекопитающих животных всего **семь** шейных позвонков (исключением служат ленивец 8-9 и ламантин - 6), по строению они неодинаковые.

Наиболее схожее строение имеют лишь третий, четвёртый и пятый шейные позвонки, их называют типичными. Остальные позвонки, особенно первый, второй и седьмой, имеют выраженные структурные особенности (рис. 12). Длина тел шейных позвонков, начиная с последнего (7-го), постепенно увеличивается кпереди до 2-го включительно, а на 1-м позвонке резко уменьшена, что объясняется отсутствием у него тела.

*Атлант (atlas)* — первый шейный, ложный позвонок, обеспечивающий присоединение черепа к позвоночному столбу и характерные движения «вверх-вниз» в атланто-затылочном суставе. По своему строению атлант напоминает плоские кости черепа, т. к. в отличие от остальных позвонков, он не имеет тело позвонка, вместо него на атланте выражена вентральная нервная дуга.

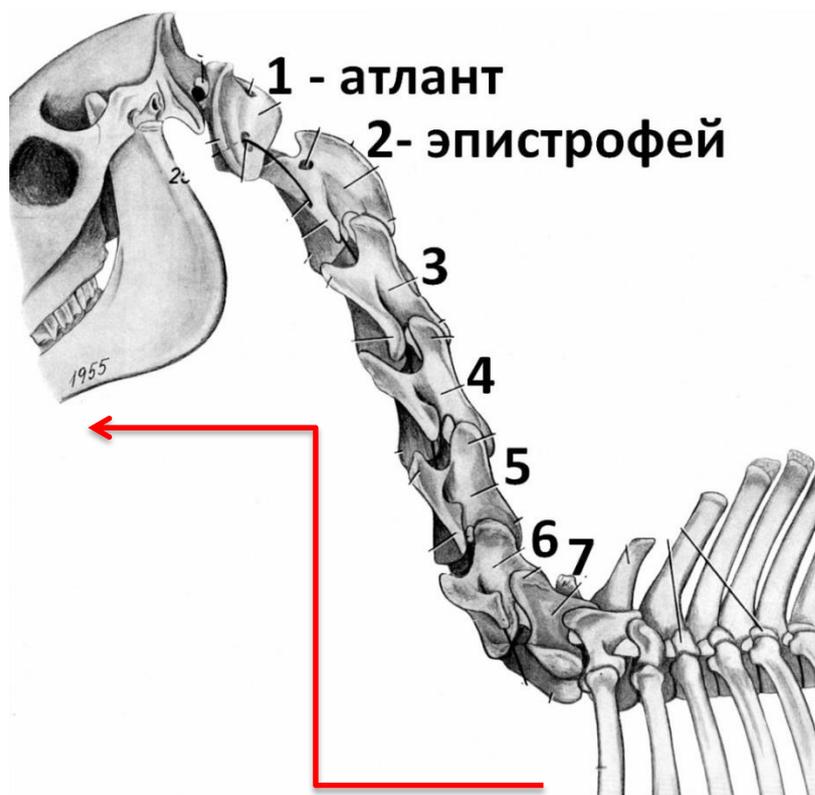


Рис. 12 Шейные позвонки лошади

*Ось (axis)*, или *эпистрофей (s. epistropheus)* — это второй шейный позвонок, обеспечивающий присоединение черепа к позвоночному столбу и основные движения «вправо-влево» в атланто-осевом суставе. Этот позвонок имеет длинное тело и особенные суставные поверхности. Обратите внимание, вместо головки позвонка у эпистрофея располагается *зубовидный отросток (зуб)*, а вместо остистого отростка — *остистый гребень*.

**Типичные (3, 4 и 5) шейные позвонки.** При изучении типичных шейных позвонков, следует обращать внимание на то, что они схожие по строению и имеют все анатомические детали, свойственные строению типичного позвонка. Следует запомнить, что сегменты имеют резко гранёную форму из-за выступающих отростков и гребней, а поперечные отростки срастаются с рёберными рудиментами, образуя хорошо выраженные поперечно-рёберные отростки. У основания поперечного отростка лежит одноимённое отверстие. Остистые отростки типичных позвонков короткие и краниально направлены. Важно запомнить и то, что у животных с удлинённой шеей тела позвонков также длинные и массивные, у животных с короткой шеей соответственно тела позвонков короткие, а суставная головка и ямка уплощены.

Строение *шестого и седьмого шейных позвонков.* Эти позвонки выполняют своеобразный переход шейного отдела в грудной, из-за чего внешне они напоминают грудные позвонки, особенно седьмой шейный позвонок. Оба позвонка имеют короткие тела, поперечные отверстия отсутствуют. Обратите внимание на остистый отросток, он более развит и имеет несколько каудальное направление.

#### 4.4.4. Грудной отдел

Приступая к изучению костей грудного отдела, следует запомнить, что он, являясь важным звеном туловища, осуществляет не только формирование костного каркаса для внутренних органов грудной полости, но и обеспечивает характерные его движения. Так, грудной отдел позвоночника менее подвижен по сравнению с шейным и поясничным отделами. Вместе с тем, боковые стенки грудной клетки (сформированные рёбрами) и соответствующая скелетная мускулатура обеспечивают специфические дыхательные движения. Более того, в грудном отделе осевого скелета происходит сцепление с поясом грудных конечностей. Такие функции наложили определённый отпечаток на строение костей грудного отдела.

У домашних млекопитающих грудная клетка имеет форму слегка сдавленного с боков конуса, усечённая вершина которого направлена в сторону шеи и образует грудной вход, а его основание направлено в сторону таза и образует грудной выход.

Безусловно, грудная клетка имеет характерные видовые отличия, как по своей форме, так и по строению отдельных её костных сегментов. Краниальное отверстие грудной клетки (*apertura thoracis cranialis*) располагается между первыми рёбрами, первым грудным позвонком и рукояткой грудины. У собаки краниальное отверстие округлой формы, а у копытных в виде вертикального овала, суживающегося к вентральному краю (рис. 13).

Каудальное отверстие грудной клетки (*apertura thoracis caudalis*) образовано последними рёбрами, последним грудным позвонком, мечевидным отростком и представляет собой согнутый под тупым углом овал. Боковые стенки грудной клетки в краниальной части у копытных животных сжаты с боков, а в каудальном отделе более округлые (особенно у крупных жвачных). У собаки боковые стенки грудной клетки бочкообразно выпуклы.

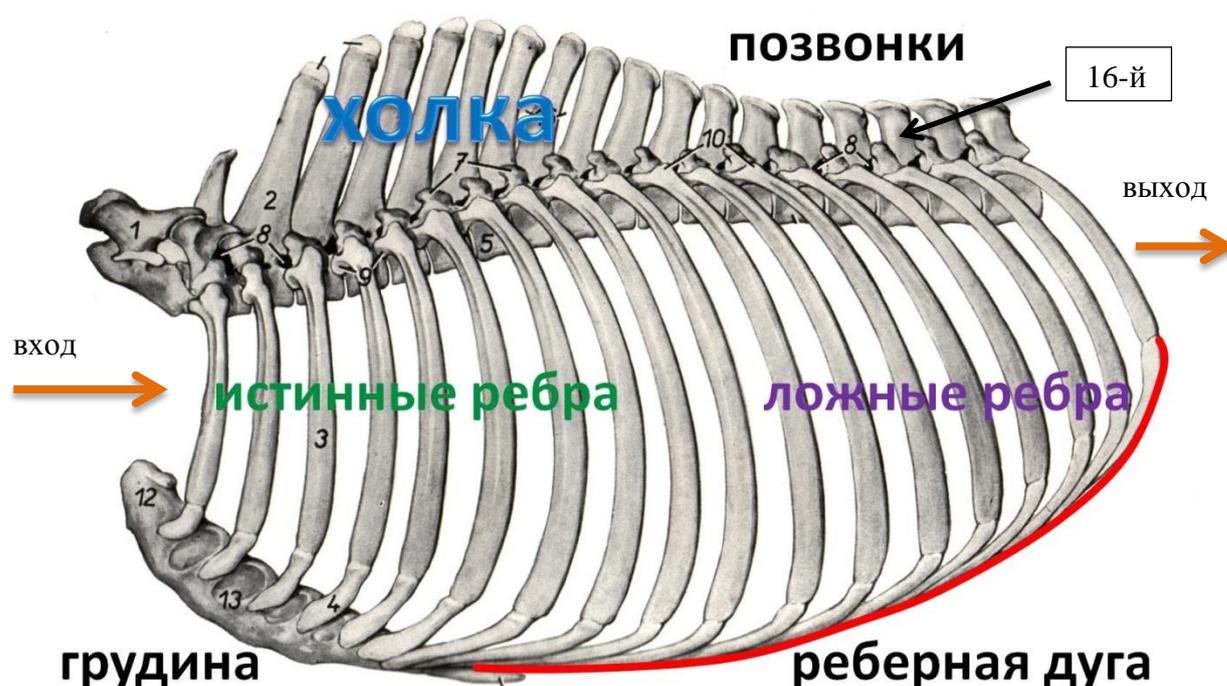


Рис. 13 Грудной отдел лошади:

При изучении грудных позвонков, следует опираться на их значение, степень их участия в образовании грудной клетки и на особенности их соединения с рёбрами, а при рассмотрении рёбер, обратите внимание на их анатомическое взаимодействие с грудной костью (грудиной).

**Грудные позвонки (*vertebrae thoracicae*)** имеют все структуры, характерные типичным позвонкам, но имеются отличия: парные *краниальные, каудальные суставные ямки* и *рёберные фасетки*, служащие для сочленения с головкой соответствующего ребра. Позвонки обладают особой формой. Так, их тела достаточно короткие, остистый отросток очень высокий и наклонен каудально.

Среди грудных позвонков имеется так называемый *антиклинарный* (диафрагмальный) грудной позвонок (у крупного рогатого скота — это 13-й позвонок, у лошади — **16-й**, у свиньи домашней — 12-й, а у собаки — 11-й). Остистый отросток этого позвонка стоит отвесно (под прямым углом). Именно через этот позвонок проходит линия отвеса центра тяжести туловища животного, где дорсально располагается верхняя граница диафрагмы (специальной скелетной мышцы, которая ограничивает грудную полость от брюшной полости).

**Рёбра (*costae*)** — парные плоские изогнутые кости, формирующие боковые стенки грудной клетки. Каждое ребро состоит из верхней части — *костного ребра (*os. costale*)* и нижней — *рёберного хряща (*cartilago costalis*)*. Обратите внимание, рёбра по характеру взаимоотношения с грудной костью подразделяются на **истинные** и **ложные** рёбра. *Истинные рёбра (*costae verae*)* через свои рёберные хрящи непосредственно соединяются с соответствующими участками (сегментами) грудины, поэтому эти рёбра ещё называют *стернальными*.

Рёберные хрящи *ложных рёбер (*costae spuriae*)*, или астернальных, не доходят до грудины, а своими заострёнными концами соединяются друг с другом, формируя рёберную дугу.

Развитое костное ребро имеет позвоночный (верхний) конец, тело (средняя часть) и грудинный (стернальный) конец, последний переходит в рёберный хрящ.

**Грудина (*sternum*)** — непарная кость, формирующая вентральную стенку *грудной клетки (*thorax*)*. На грудной кости рассматривают три составные части: *тело (*corpus sterni*)*, *рукоятку (*manubrium sterni*)* и *мечевидный отросток (*processus xiphoideus*)*. При этом обратите внимание, что вся кость формирует *сегменты (стернебры)*.

Первый сегмент формирует рукоятку грудины, средние — тело кости (они несут на себе рёберные суставные ямки), а последний сегмент образует мечевидный отросток, который заканчивается

мечевидным хрящом (*cartilago xiphoidea*). Следует помнить, что у молодых животных, а у собаки даже в зрелом возрасте, костные сегменты тела грудной кости сращены хрящевой тканью (синхондрозами), у старых животных – костной тканью (синостозами). Обратите внимание, у лошади первый сегмент грудной кости формирует мощный хрящ – соколок.

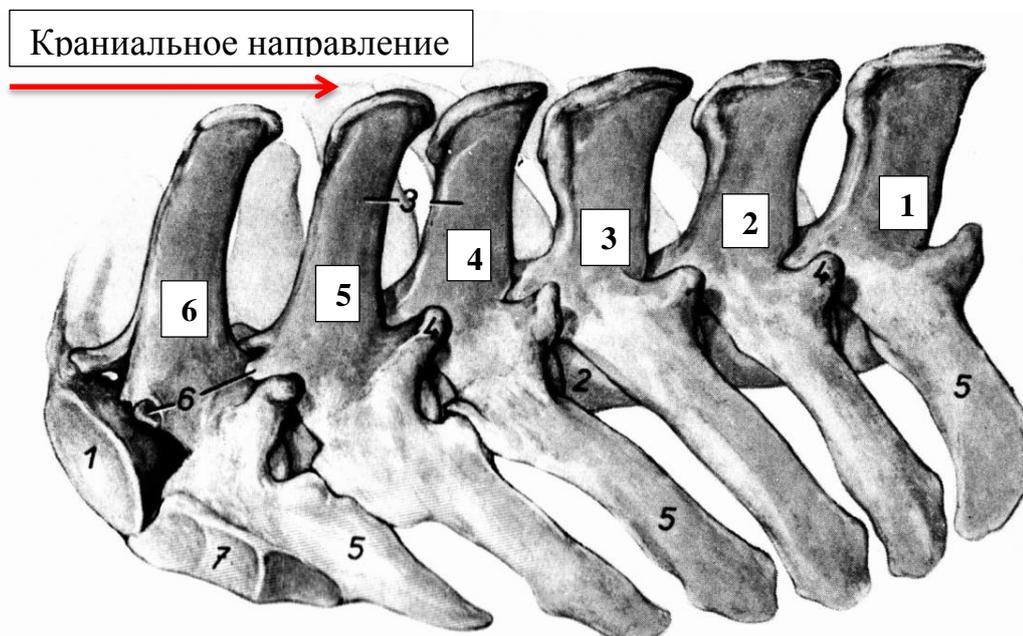


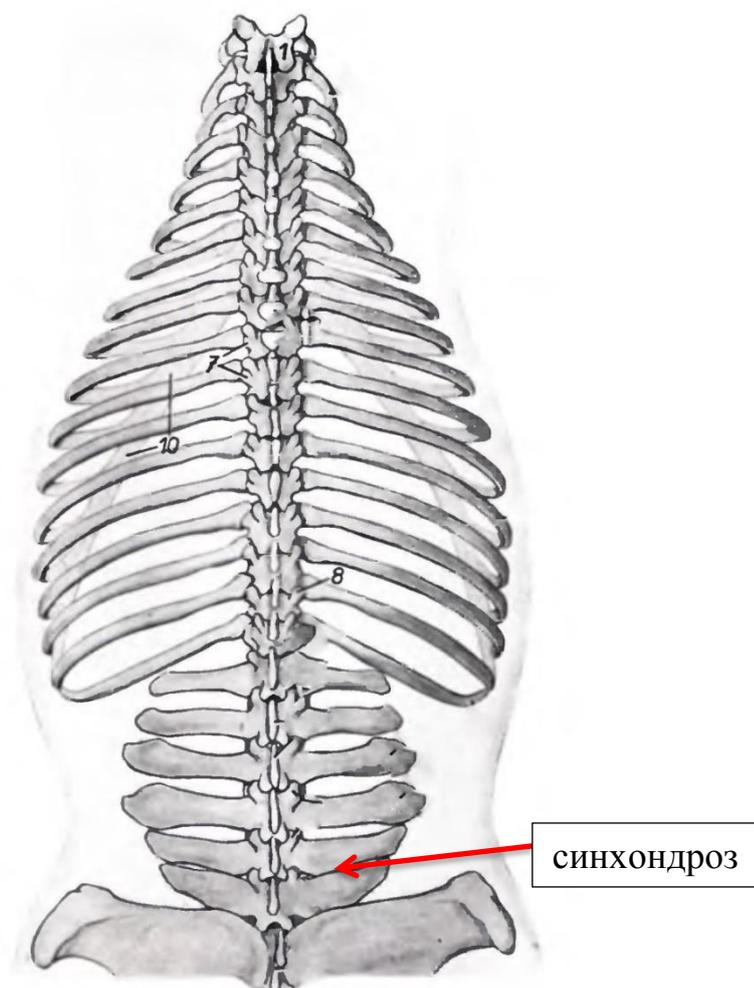
Рис. 14 Поясничный отдел лошади

#### 4.4.5. Пояснично-крестцовый и хвостовой отделы

**Поясничный отдел** является важнейшим звеном туловища, которое несёт огромные физические нагрузки, исполняя роль дорсальной костной основы для всего брюшного отдела, со всеми его внутренними органами (см. рис. 15). Так, важно уяснить, что боковые стенки брюха, в отличие от грудного отдела, не имеют костной основы, они представлены лишь кожно-мышечной складкой, при этом поясничная его область подвижная. Следует помнить, что именно поясничные позвонки при передвижении животного осуществляют передачу физических толчков и сотрясений от тазовых конечностей. Важно понять и то, что основная масса брюшного отдела туловища, благодаря скелетным мышцам, удерживается также на поясничном отделе позвоночного столба. Всё это сопровождается надёжной защитой спинного мозга. Такое многообразие функций, конечно же, наложило характерный отпечаток на строение костей поясничного отдела.

Поэтому при изучении поясничных позвонков, следует опираться на их значение, степень их участия в образовании брюшного отдела туловища и на особенности их перехода в крестцовый отдел позвоночника.

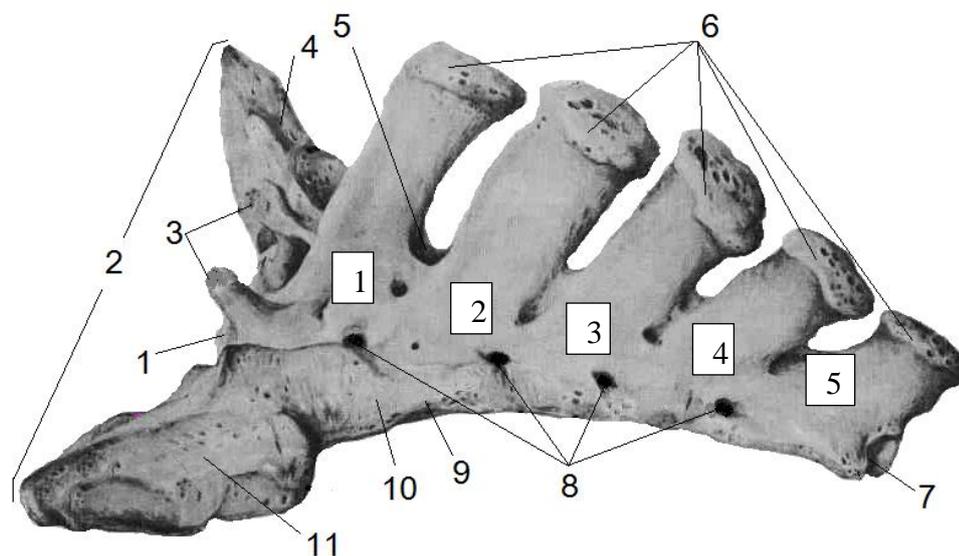
*Поясничные позвонки (vertebrae lumbales)*, обеспечивая надёжную прочность и значительную подвижность поясничному отделу, характеризуются наличием длинных, плоских и широких *поперечно-рёберных отростков 5*, расположенных горизонтально, а также хорошо развитых *суставных отростков 4* (рис. 14).



**Рис. 15 Грудной и поясничный отделы лошади**

Обратите внимание, *краниальные суставные отростки* на поясничных позвонках формируют полуцилиндрические втулки, а *каудальные* — такие же по форме блоки. При соединении соседних позвонков, такое строение суставных отростков обеспечивает их надёжное сцепление по принципу замка. У лошади на поперечно-рёберных отростках пятого и шестого позвонков располагаются суставные площадки 7 (рис. 14).

**Крестцовый отдел**, надёжно защищая спинной мозг, служит костной крышей для тазовой полости и основой для прикрепления поясов тазовых конечностей. Важно понять, что именно на уровне этого отдела позвоночного столба происходит пересечение осевого скелета с периферическим, представленным тазовыми конечностями.

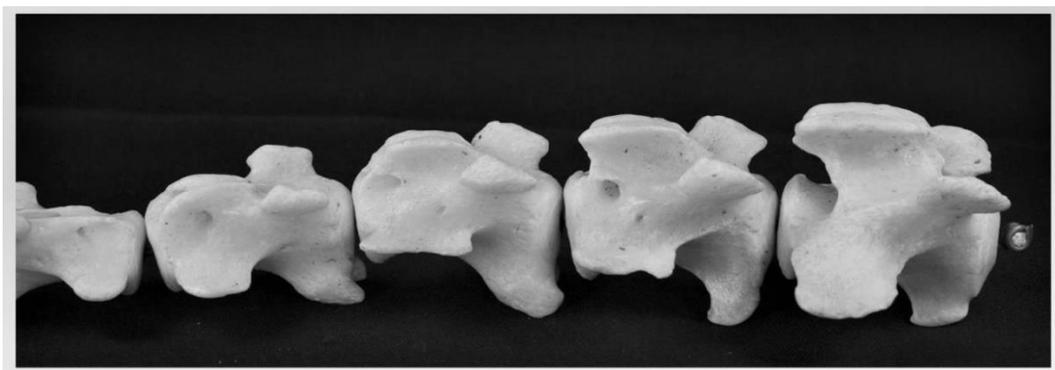


**Рис. 16 Крестцовый отдел лошади**

- 1 — мыс крестца; 2 — основание крестца;  
 3 — краниальные суставные отростки; 4 — крыло крестца;  
 5 — междуговые пространства; 6 — остистые отростки (срединный гребень);  
 7 — вершина крестца; 8 — дорсальные крестцовые отверстия;  
 9 — латеральный крестцовый гребень; 10 — тело крестца;  
 11 — ушковидная поверхность крыла

В этой связи для крестцового отдела характерно отличительное от других отделов позвоночника строение, главным образом, заключающееся в слиянии (срастании) позвонков в единую *крестцовую кость (крестец)* — *os. sacrum* посредством костной ткани (синостозами). Обратите внимание, у крупного рогатого скота и лошади срослись по пять крестцовых позвонков, у свиньи — четыре, а у собаки — три крестцовых позвонка. Важно рассмотреть, что крестцовые позвонки у разных животных срослись в разной степени, так, у коровы они срослись полностью, включая отростки, при этом остистые сформировали остистый гребень. У лошади остистые отростки позвонков срослись только своими основаниями. Крестцовая кость состоит из основания, включающего тела позвонков и крыльев, последние получились вследствие слияния поперечных отростков и зачатков рёбер 1-го крестцового сегмента.

**Хвостовые позвонки (*vertebrae caudales*).** Хвостовой отдел выполняет защитную функцию и роль рулевого приспособления при передвижениях животного. Обратите внимание, позвонки этого отдела в направлении от крестца подвергаются сильной редукции, поэтому их величина уменьшается, а их структурные элементы теряются (рис. 17). Так, начиная с четвёртого хвостового позвонка, исчезают все отростки и нервные дуги, а последние позвонки представлены лишь своими столбообразными телами. У рогатого скота и собаки на первых 3 – 5 позвонках иногда сохраняются гемальные дуги, на последующих позвонках они редуцируются и представлены небольшими бугорками.



**Рис. 17** Хвостовые позвонки лошади

У крупного рогатого скота хвост сформирован 18 – 20 позвонками, тела которых длинные. У лошади насчитывается до 17 – 19 хвостовых позвонков. У свиньи домашней хвостовой отдел позвоночника насчитывает 20 – 23 позвонка, а у собаки только первые 6 позвонков сохраняют основные элементы.

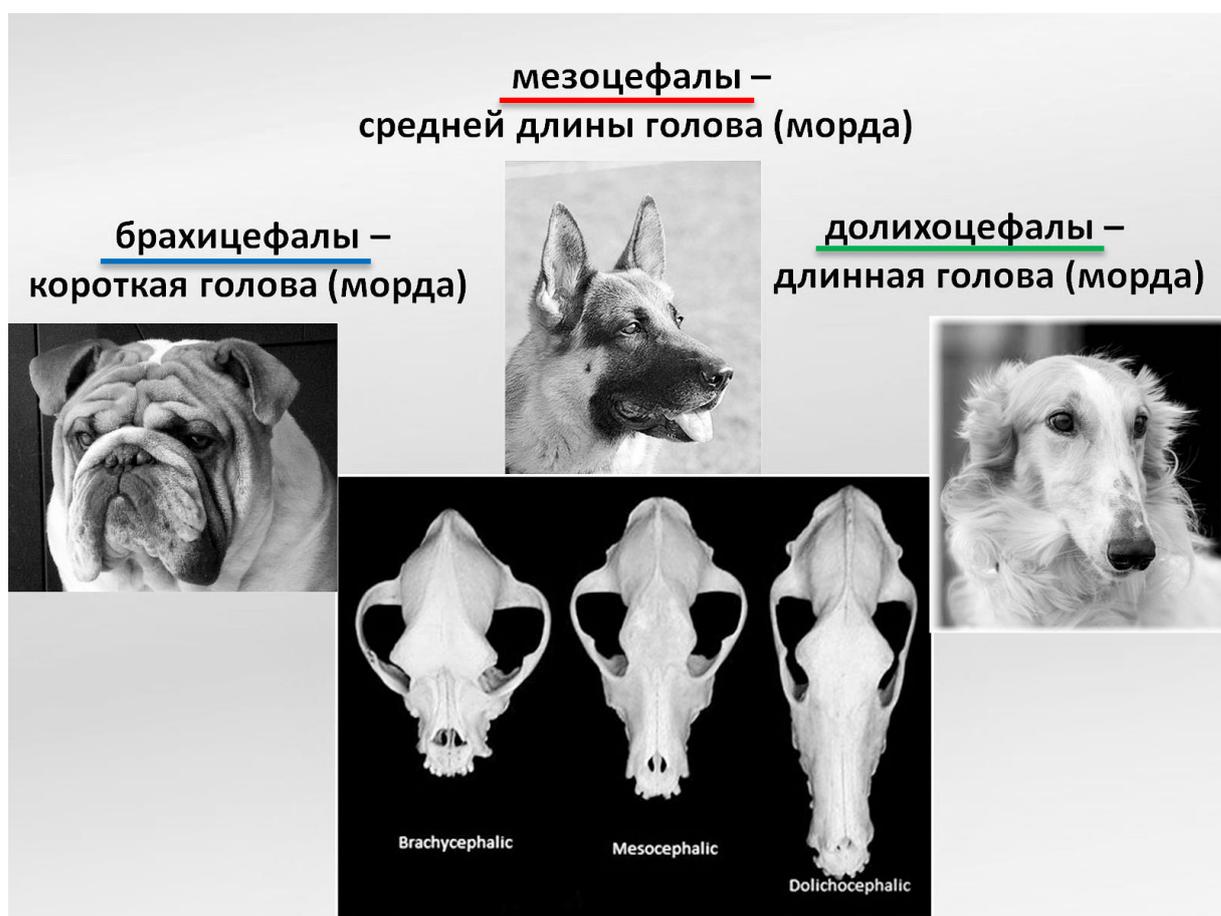
#### **4.5. Скелет головы**

В скелете головы следует различать мозговой (череп) и лицевой (висцеральный) отделы, граница между которыми проходит фронтально по переднему краю глазной орбиты.

У млекопитающих в мозговом отделе происходит значительное сокращение общего числа костей за счёт их срастания между собой. В затылочной области у них с редукцией средней части мышцелкового бугра обособляются два мышцелка. Слуховая капсула преобразуется в сложное костное образование, в котором заключены органы среднего и внутреннего уха. Впереди клиновидных костей развивается решётчатая кость с её сложным строением и взаимоотношениями, как с окружающими костями, так и с прилежащими полостями. У некоторых видов животных глазница отделяется от височной ямки костной перемычкой.

**Всё многообразие форм и взаимоотношений верхней и нижней челюстей с костями мозгового отдела скелета головы обусловлено способами питания животного, особенностями строения и развития зубов и жевательного аппарата.**

Так, например, у травоядных животных висцеральный череп развит значительно, чем у всеядных и плотоядных животных, это объясняется наличием у них мощных жевательных зубов, межзубного пространства (диастемы) между резцами и коренными зубами, наличием сильных жевательных мускулов.



**Рис. 18 Черепы собак**

Общая форма черепа у кошек мало зависит от породной принадлежности, а вот у собак в зависимости от породы форма черепа может сильно различаться, при этом выделяют два основных типа – долихоцефалические и брахицефалические. Типичные представители долихоцефалов является грейхаунд с вытянутой, удлинённой головой (рис. 18).

У долихоцефалов длина мозгового черепа, измеренная от наружного затылочного выступа, до задней кромки носовой кости, соотносится с длиной лицевого черепа в пропорции 2:1,8. У брахицефалов, типичными представителями которых являются мопс и карликовый шпиц, голова короткая и широкая, соотношение длины мозгового и лицевого черепа составляет 2:1.

**Скелет головы** – это комплекс различных по строению и происхождению костей, прочно соединенных между собой. Скелет головы выполняет функции опоры и защиты, в нём заключены головной мозг, органы зрения, слуха, равновесия, обоняния, а лицевой его отдел формирует носовую и ротовую полости. Большинство костей черепа плоские и содержат в себе воздушные пазухи (синусы), т. е. они пневматизированы, что облегчает их массу при одновременном сохранении обширной площади для прикрепления скелетных мышц. Кости головы служат обширными поверхностями для закрепления жевательной и мимической мускулатуры. Определённую роль они играют и как балансир, способствуя переносу центра тяжести тела при движении.

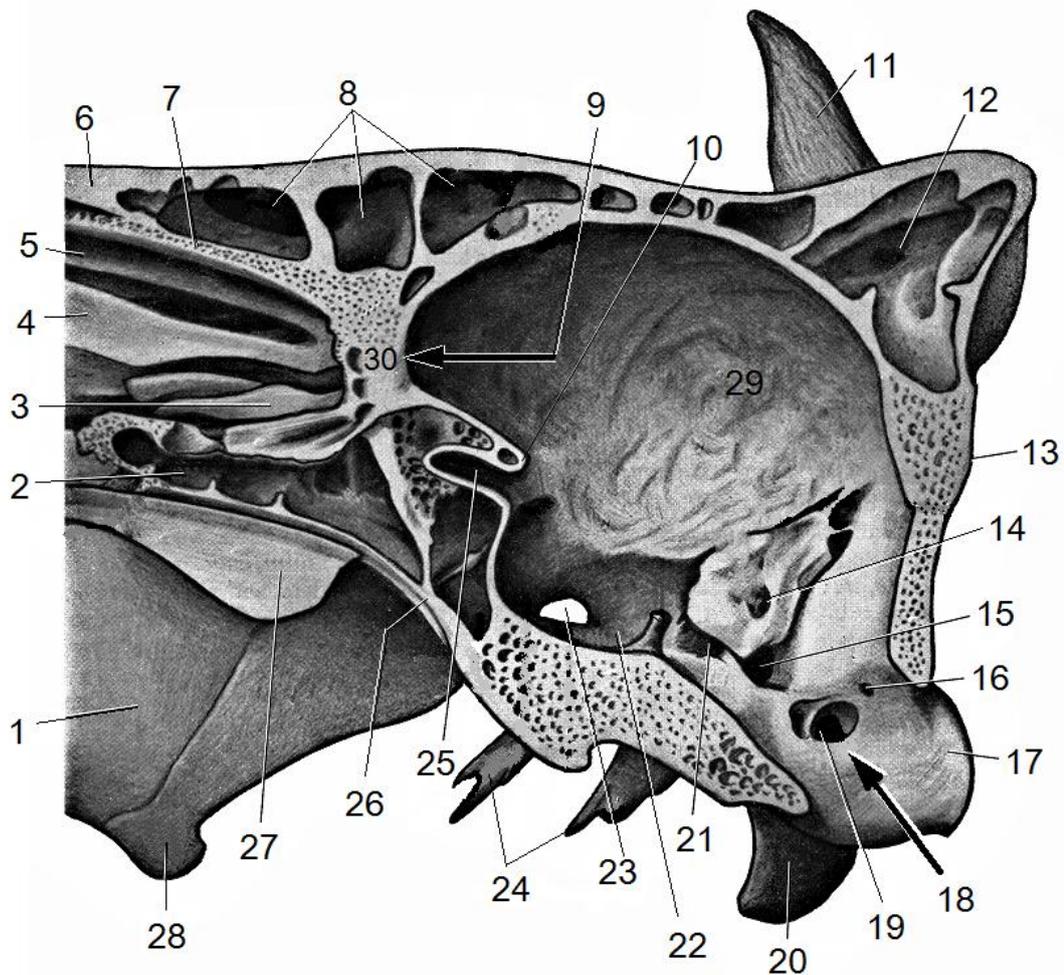
Все кости скелета головы подразделяются на парные и непарные.

Прежде чем рассматривать отдельные кости черепа на лабораторных занятиях, следует выяснить их топографические границы, а также их названия в русской и латинской транскрипциях.

Для изучения скелета головы целесообразнее использовать черепа от молодых домашних животных, т. к. швы между отдельными костями черепа хорошо выражены (у молодых животных, межкостные швы часто оформлены хрящевой тканью – синхондрозами).

Кости мозгового и лицевого отделов черепа следует изучать с наружной и внутренней (со стороны черепно-мозговой, носовой и ротовой полостей) стороны. На внутренней поверхности препаратов следует обратить внимание на такие анатомические образования, как вдавления полушарий большого мозга 29 и мозговые вдавления на дне мозговой полости черепа.

На продольном распиле черепа обратите внимание на костные пластинки верхнечелюстной, лобной, нёбной, клиновидной и слёзной костей. В структуре этих же костей найдите обширные воздушные пазухи (синусы) 2, 8 и 12 (см. рис. 19).



**Рис. 19 Череп коровы (сагиттальный распил):**

- 1 — крыловидная кость; 2 — пазуха клиновидной кости;  
 3, 4 — лабиринт решётчатой кости; 5 —дорсальная носовая раковина;  
 6 — лобная кость; 7 — внутренняя пластинка лобной кости;  
 8, 12 — пазухи лобной кости; 9 — продырявленная пластинка (решётчатая  
 кость); 10 — глазнично-клиновидный гребень; 11 — роговой отросток;  
 13 — наружный затылочный бугор; 14 — внутренний слуховой проход;  
 15 — ярёмное отверстие; 16 — отверстие мышцелкового канала;  
 17 — мышцелок (затылочная кость); 18 — большое затылочное отверстие;  
 19 — подъязычный канал; 20 — ярёмный отросток (затылочная кость);  
 21 — каменно-базиллярная щель; 22 — турецкое седло;  
 23 — овальное отверстие; 24 — мышечные отростки;  
 25 — желоб зрительного перекреста; 26 — клиновидная кость;  
 27 — сошник; 28 — крючок (крыловидная кость); 29 — вдавления полушарий  
 большого мозга; 30 — решётчатая кость

#### 4.5.1. Мозговой отдел (череп)

*Мозговой отдел (череп – cranium)* сформирован 8 костями: *четырьмя парными и четырьмя непарными* костями, которые образуют стенку мозговой полости, орбиту для зрительного анализатора и костную основу для органов слуха и равновесия. К парным костям черепа относятся: лобные, височные, теменные и крыловидные кости, а к непарным — затылочная, клиновидная, решётчатая и межтеменная кости.

***Затылочная кость (os. occipitale)*** формирует аборальную и частично вентральную часть черепа, участвует в присоединении скелета головы к туловищу и обеспечивает переход головного отдела центральной нервной системы в спинной. Она граничит сверху с межтеменной и теменными костями, латерально с височными костями, а вентрально - с клиновидной костью.

***Клиновидная кость (os. sphenoidale)***, участвуя в образовании вентральной стенки основания черепа, граничит с решётчатой, нёбными, лобными, височными, крыловидными и затылочной костями. На кости имеется непарное тело, состоящее из передней (пресфеноида) и задней (базисфеноида) частей, а также парные височные и глазничные крылья.

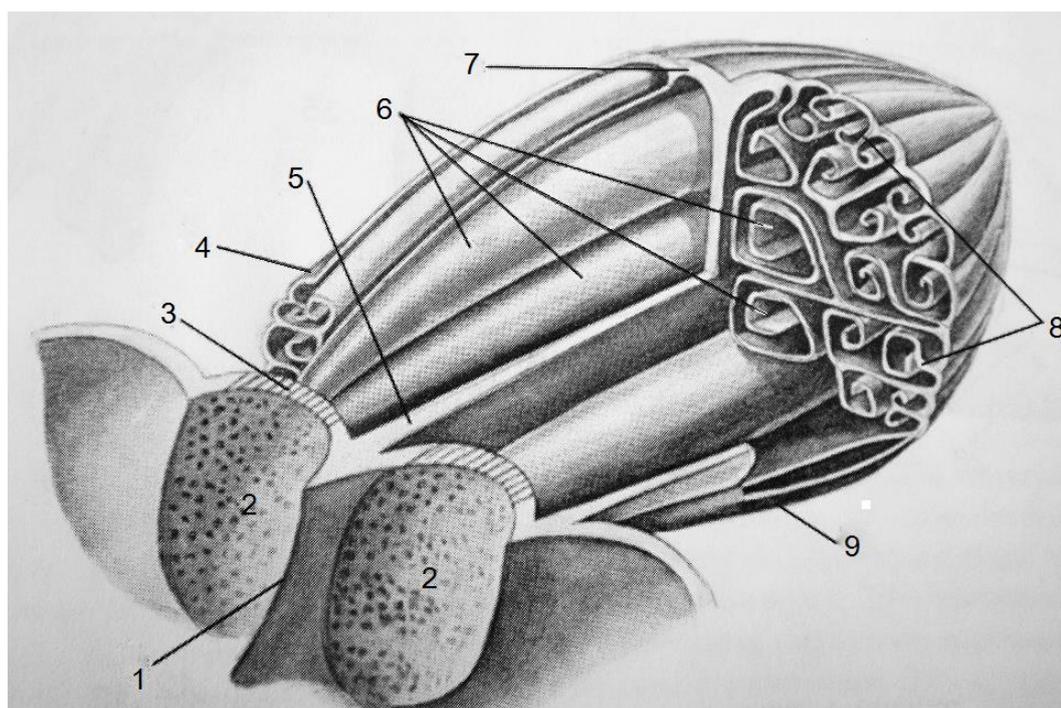
***Теменная кость (os. parietale)*** — это парная кость черепа, которая, наряду с височными костями, формирует латеральные стороны черепно-мозговой полости и участвует в формировании височно-теменной ямки. В своей структуре теменные кости, как большинство костей черепа, несут воздушные пазухи.

***Межтеменная кость (os. interparietale)*** — небольшая непарная кость черепа, располагающаяся между затылочной костью и теменными костями, срастаясь с ними без различимых границ. Она участвует в формировании дорсальной части аборальной стенки черепной полости.

***Височная кость (os. temporale)*** – это парная кость черепа, формирующая боковые части мозговой полости черепа, граничит с затылочной, теменными, лобными, скуловыми, клиновидной и верхнечелюстными костями. Её основные структуры: *чешуйчатая, барабанная и каменистая части*.

**Решётчатая кость (os. ethmoidale)** — особенная непарная кость, расположенная внутри черепа, формируя переднюю стенку мозговой полости, сложный лабиринт и основание носовой перегородки. Изучать эту кость черепа следует на сагиттальном и фронтальном распилах скелета головы. Решётчатая кость граничит с лобными, клиновидной, слёзной, верхнечелюстной, нёбными, носовыми костями и сошником. На решётчатой кости следует найти основные её части: три костные пластинки (продырявленную, перпендикулярную и глазничную) и решётчатый лабиринт.

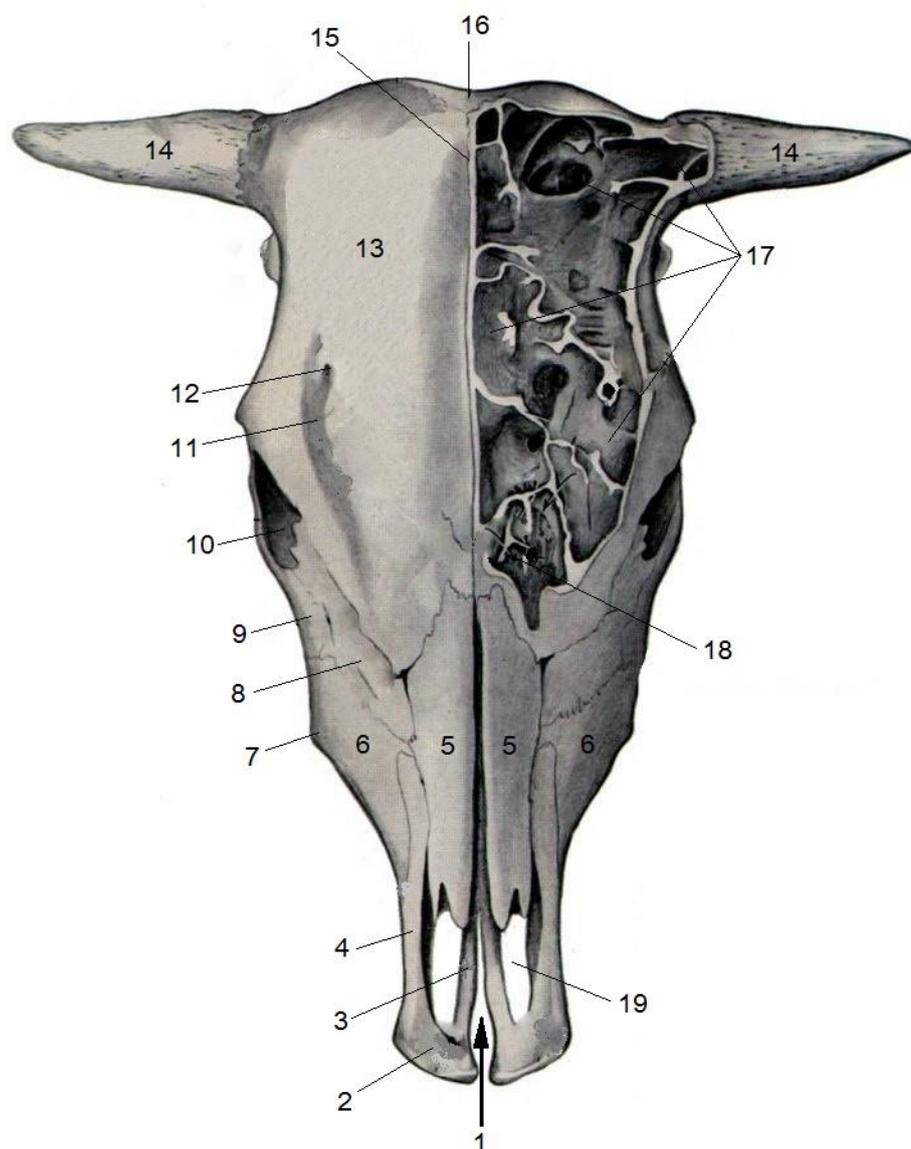
**Решётчатый лабиринт (labyrinthus ethmoidalis)** включает в себя систему тончайших парных костных пластинок, свёрнутых в воздухоносные трубочки. Последние формируют специальные завитки (турбиналии). Помните, они бывают внутренними (эндотурбиналии) и наружными (эктотурбиналии) (рис. 20).



**Рис. 20** Схема строения решётчатой кости:

- 1 — петуший гребень; 2 — обонятельные ямки;
- 3 — продырявленная пластинка; 4 — глазничная пластинка;
- 5 — перпендикулярная пластинка; 6 — эндотурбиналии; 7 — пластинка крыши;
- 8 — эктотурбиналии; 9 — пластинка основания

**Лобная кость (os. frontale)** — это парная кость черепа, участвующая в образовании крыши черепно-мозговой полости 13 (см. рис. 21). Рассмотрите границы лобных костей. Лобные кости граничат с носовыми, слёзными, теменными, височными, межтеменной и решётчатой костями.



**Рис. 21 Череп коровы (дорсальная поверхность):**

- 1 — межрезцовая щель; 2 — резцовая кость;  
 3 — нёбный отросток (резцовая кость); 4 — носовой отросток (резцовая кость); 5 — носовые кости; 6 — верхнечелюстные кости; 7 — лицевой бугор;  
 8 — слёзная кость; 9 — скуловая кость; 10 — глазная орбита;  
 11 — надглазничный желоб (лобная кость); 12 — надглазничное отверстие;  
 13 — лобная кость; 14 — роговой отросток; 15 — сагиттальный шов;  
 16 — межтеменная кость; 17 — пазухи лобной кости;  
 18 — пазуха дорсальной носовой раковины; 19 — нёбная щель

**Крыловидная кость (*os. pterygoideum*)** — парная пластинчатая кость черепа, располагающаяся на медиальной поверхности. На кости следует рассмотреть вентральный конец кости, здесь находится так называемый крючок, к которому прикрепляются напрягатели нёбной занавески.

***Видовые особенности костей мозгового отдела:***

У *крупного рогатого скота* затылочная кость имеет практически четырёхугольную форму, что обусловлено наличием роговых отростков лобных костей и наличием обширной площади прикрепления мускулатуры, удерживающей голову и надёжно защищая шейный отдел. Височная ямка небольшая.

У *лошади* затылочная кость приобрела треугольную форму, это связано с тем, что имеются хорошо развитые площадки для прикрепления выйной связки. Височная ямка, по сравнению с коровой, напротив, более развита. Однако, сравнивая её с таковыми у плотоядных животных, ямка значительно меньше.

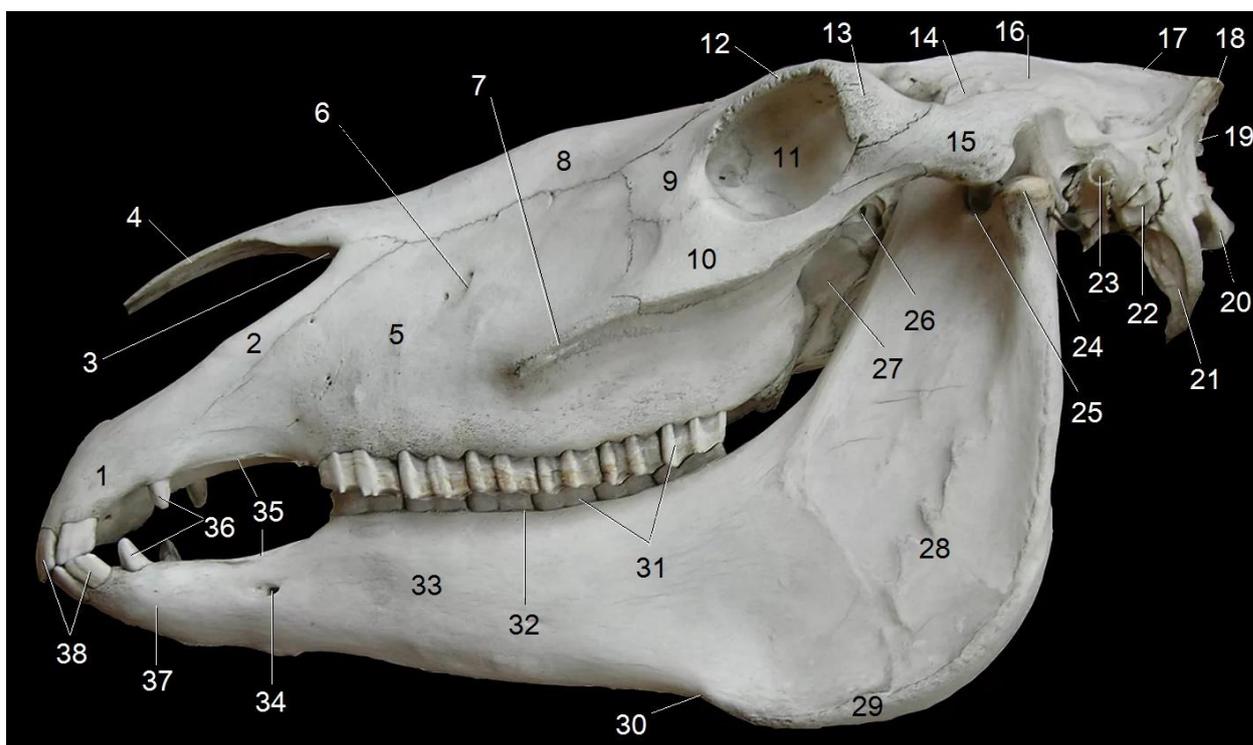
У *свиньи домашней* затылочная кость характеризуется наличием вверху широкой и удлинённой её части и длинными, практически вертикально расположенными ярёмными отростками. Такое строение затылочной кости обеспечивает более эффективную работу скелетных мышц, отвечающих за движения головы при рытье почвы данным животным. Височная ямка незначительная, т. к. свинья не прилагает серьёзных усилий при пережёвывании пищи.

У *собаки* затылочная кость треугольной формы, т. к. имеется ярко выраженный наружный сагиттальный гребень. Височная ямка обширная и глубокая. Следует запомнить, что размер, форма и соотношение лицевого отдела черепа и мозгового сильно варьируют в зависимости от породы данного животного.

#### 4.5.2. Лицевой отдел (висцеральный)

Лицевой отдел скелета головы, помимо глазной орбиты, формирует носовую и ротовую полости, где располагаются, соответственно, органы обоняния и вкуса, верхние дыхательные пути и ротоглотка пищеварительной системы.

В образовании лицевого отдела принимают участие восемь парных (носовые раковины, носовая, слёзная, скуловая, нёбная, резцовая, нижнечелюстная и верхнечелюстная кости) и три непарных (подъязычная, хоботковая кости и сошник) костей.



**Рис. 22 Скелет головы лошади (латеральная поверхность):**

- 1 — резцовая кость; 2 — носовой отросток; 3 — носорезцовая вырезка;  
4, 8 — носовая кость; 5 — верхнечелюстная кость; 6 — подглазничное отверстие;  
7 — лицевой гребень (бугор); 9 — слёзная кость; 10 — скуловая кость; 11 — орбита;  
12 — лобная кость; 13 — скуловой отросток (лобная кость); 14 — венечный отросток;  
15 — скуловой отросток (височная кость); 16 — чешуя височной кости;  
17 — наружный сагиттальный гребень; 18 — наружный затылочный гребень;  
19 — затылочная кость; 20 — мыщелок (затылочная кость);  
21 — яремный отросток (затылочная кость); 22 — барабанная часть (височная кость);  
23 — наружный слуховой проход; 24 — мыщелковый отросток (нижняя челюсть);  
25 — нижнечелюстная вырезка; 26 — круглое отверстие; 27 — перпендикулярная пластинка (нёбная кость); 28 — жевательная ямка нижней челюсти; 29 — угол нижней челюсти;  
30 — лицевая сосудистая вырезка; 31 — коренные зубы;  
32 — альвеолярный край нижней челюсти; 33 — щечная поверхность;  
34 — подбородочное отверстие; 35 — беззубый край (диастема); 36 — клыки;  
37 — резцовая часть нижней челюсти; 38 — резцовые зубы

**Носовая кость** (*os. nasale*) являясь парной костью, образует крышу носовой полости и граничит с лобными, слёзными, верхнечелюстными и резцовыми костями скелета головы.

**Слёзная кость** (*os. lacrimale*) — парная кость лица, участвующая в формировании медиальной части глазной орбиты, костной основы для слёзоотводящих путей и каудальной стенки верхнечелюстной пазухи.

**Скуловая кость** (*os. zygomaticum*) — парная кость лица, участвующая, наряду с лобной и слёзной костями, в образовании боковой части лицевого отдела, скуловой дуги и глазницы.

**Нёбная кость** (*os. palatinum*) — парная кость, формирует выход (хоаны) из носовой полости и граничит с верхнечелюстной, лобной, решётчатой, клиновидной, крыловидными костями черепа и вентральной носовой раковиной.

**Носовые раковины** (*os. conchae nasalis*) — парные кости в виде тонкостенных, пористых и завёрнутых костных пластинок, формирующие дорсальные и вентральные её части, которые прикрепляются к верхнечелюстной и носовой костям.

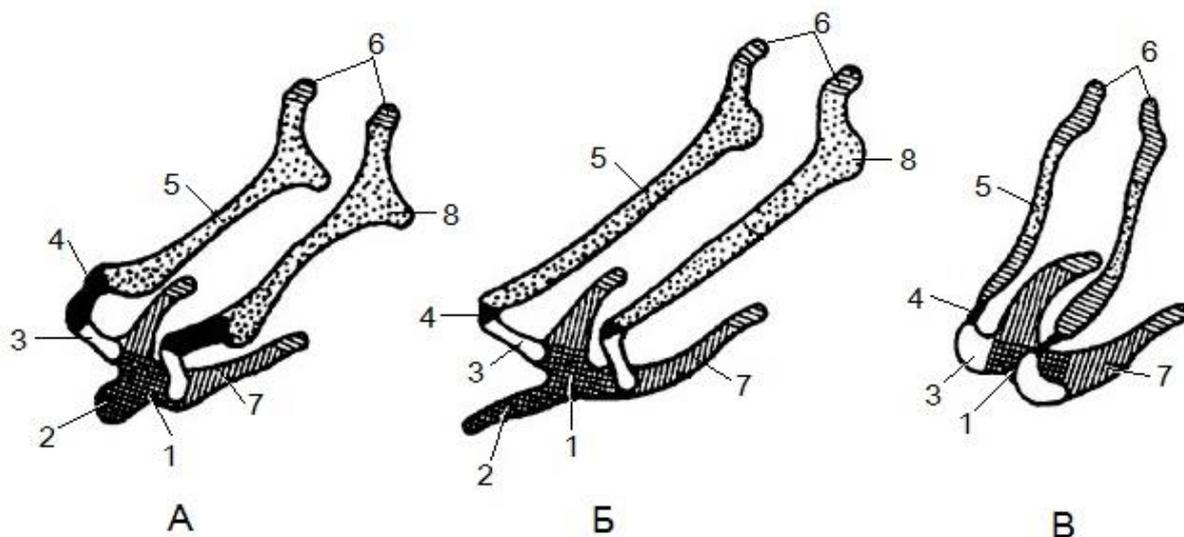
**Хоботковая кость** (*os. rostrale*) — непарная кость лица, имеющаяся только у свиньи домашней, реже у крупных жвачных животных непосредственно в стенке носогубного зеркала.

**Резцовая кость** (*os. incisivum*) — являясь парными костями I (см. рис. 22), располагаются краниально от верхнечелюстной кости и вместе с носовыми костями участвует в образовании костного входа в носовую полость. Кроме того, резцовая кость является костной основой для формирования рта.

**Верхняя челюсть** (*maxilla*) являясь парной костью, формирует костную основу для большей части лицевого отдела скелета головы. Она образует боковую стенку носовой полости и крышу для ротовой полости. При этом она граничит практически со всеми костями лицевого отдела.

**Сошник** (*vomer*) — непарная кость лица в виде длинной стреловидной костной пластинки. Он осуществляет подразделение выхода носовой полости на симметричные хоаны. Каудальный участок сошника закреплён на теле клиновидной кости черепа.

**Нижняя челюсть** (*mandibula*) — это парная кость лица, соединённая суставом со скуловым отростком височной кости черепа. Следует помнить, что нижняя челюсть формирует большую часть ротовой полости. На кости имеется тело и челюстной ветви.



**Рис. 23 Подъязычная кость животных:**

А — коровы; Б — лошади; В — свиньи

- 1 — тело (базигиоид); 2 — язычный отросток ;  
 3 — малый рог (кератогиоид); 4 — дистальный членик (эпигиоид);  
 5 — средний членик (стилогиоид); 6 — проксимальный членик (тимпаногиоид);  
 7 — большой рог (тирогиоид); 8 — шилоподъязычный угол

**Подъязычная кость (*os. hyoideus*)** — непарная кость (см. рис. 23), служащая местом прикрепления мышц подъязычного аппарата и шеи. Кость располагается между ветвями нижнечелюстной кости. На подъязычной кости следует найти: тело (базигиоид) 5, каудально расположенные от тела большие рога (тирогиоид) 6, дорсально расположенные — малые рога (кератогиоид) 4, за малыми рогами найдите дистальные членики (эпигиоид) 3, самый длинный — средний членик (стилогиоид) 2 и хрящевым проксимальным члеником (тимпаногиоид) 1.