

Аппарат дыхания (apparatus respiratorius)



ВОПРОСЫ:

- 1. СОСТАВ И ФУНКЦИИ АППАРАТА ДЫХАНИЯ**
- 2. НОС И НОСОВАЯ ПОЛОСТЬ**
- 3. АНАТОМИЯ ГОРТАНИ**
- 4. ТРАХЕЯ**
- 5. ЛЕГКИЕ**

Аппарат дыхания (*apparatus respiratorius*)

включает 2 системы: дыхательную и мышечную



В состав системы дыхания входят:

1) воздухопроводящие пути:

- нос и носовая полость (*nasus et cavum nasi*),
- гортань (*larynx*);
- трахея (*trachea*);
- бронхи (*bronchus*);

2) органы газообмена – легкие (*pulmones*).

Функции дыхательной системы:

- 1) Газообмен между внешней средой и кровью;
- 2) Выделительная - удаление из организма излишков воды, газов;
- 3) Терморегуляционная;
- 4) Обонятельная – восприятие запахов ;
- 5) Воспроизведение звуков.

Нос (nasus) – начало дыхательных путей; обеспечивает проведение воздуха в дыхательные пути; приспособлен к обследованию воздуха на запахи, его обогреванию, увлажнению и очищению от взвешенных частиц.



● В состав носа входит **носовая полость (cavum nasi)**:

вход - ноздри (nares), выход - хоаны (choanae), ведущие в глотку

Полость носа подразделяется на:

- 1) преддверие (vestibulum nasi)** – в **основе** хрящ носовой перегородки, дорсальные и вентральные боковые хрящи
 - снаружи **преддверие покрыто кожей**, переходящей в слизистую оболочку
 - на дне преддверия в складке слизистой оболочки - **нослезное отверстие (ostium nasolacrimale)** для отведения слезной жидкости из слезного мешка
- 2) собственно носовую полость (cavum nasi proprium)** – сообщается с околоносовыми пазухами. Преддверие и собственно носовая полость разделены носовой перегородкой на две симметричные полости.

Анатомические части носа:

- 1) Спинка носа (dorsum nasi)** – в **основе** передние отделы лобных костей, носовые кости и хрящи носа. Она **продолжается** в боковые стенки носа (верхнечелюстные кости и хрящи носа), а **затем в**
- 2) Корень носа (radix nasi)** – в **основе** продырявленная пластинка решетчатой кости
- 3) Верхушка носа (apex nasi)**
 - На ней различают:
 - **ноздри (nares)**, между которыми располагается
 - **носовое зеркало (planum nasale)** – окружено чувствительными волосами; поверхность зеркала безволосая, влажная, холодная, усеяна серозными железками
 - **крылья носа (alae nasi)** – в **основе** крыловидные хрящи носа

Строение стенки носа

- **Кожа** – покрывает снаружи корень, спинку и верхушку носа
- **Слизистая оболочка** выстилает частично **преддверие** и полностью **носовую полость** : на носовой перегородке - **гладкая**, на латеральной стенке и в области корня носа - **складчатая в виде носовых раковин** и **ячей обонятельного лабиринта**

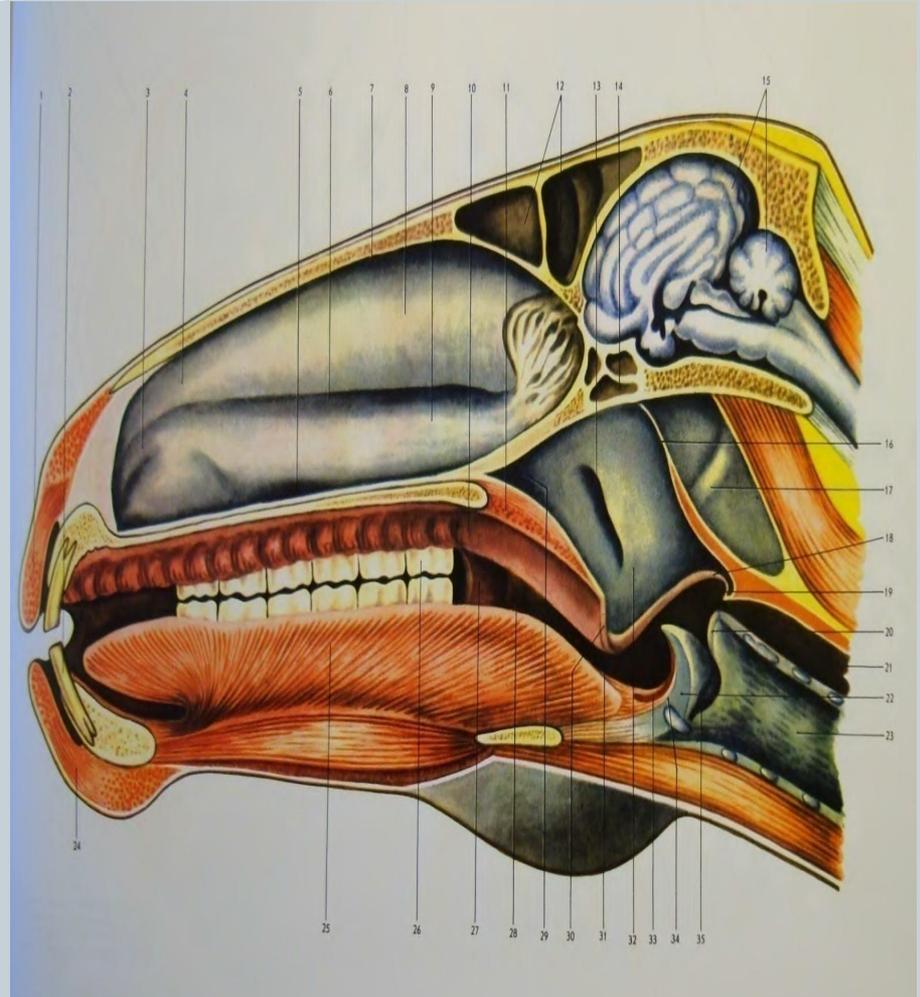
Области слизистой:

- **обонятельная (regio olfactoria)** содержит обонятельные клетки и обонятельные железы
- **респираторная (regio respiratoria)** выстлана мерцательным эпителием

Складки слизистой:

- **прямая складка (plica recta)** лежит впереди дорсальной раковины, направлена в преддверие носа;
- **основная складка (plica basalis)** – впереди **вентральной раковины** (сходит на нет в преддверии носа),
- **крыловая складка (plica alaris)** впереди **вентральной раковины** (исчезает на стенке крыла носа)

В толще слизистой оболочки – **носовые железы (gl. nasalis)**, **под слизистой** оболочкой – густое **венозное сплетение**



Костная и хрящевая основа носовой полости

Хрящи носа (cartilagine nasii) –
обеспечивают постоянное зияние
носовых отверстий

**1) Хрящ носовой перегородки
(cartilago septi nasi) –** гиалиновый в **основе**
носовой перегородки (является продолжением
перпендикулярной пластинки решетчатой кости)

Хрящ имеет 2 края:

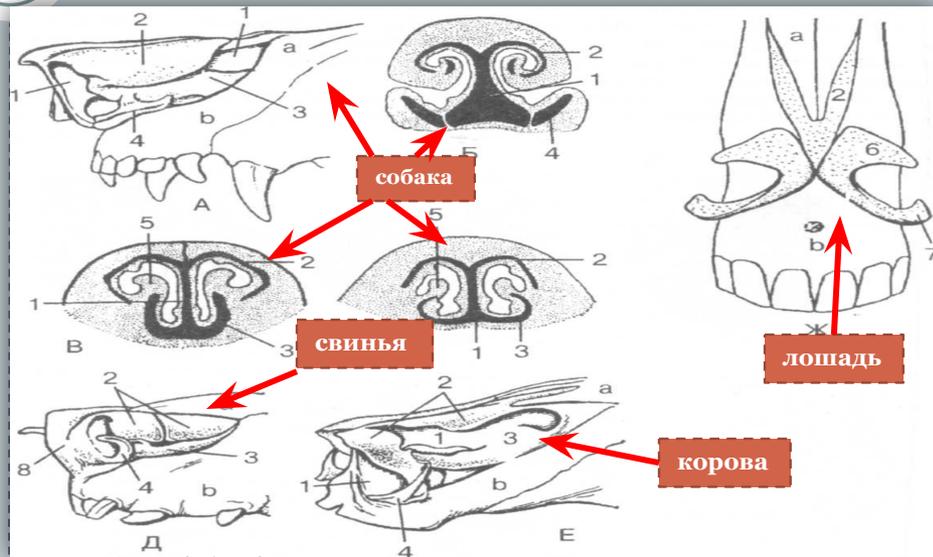
- **дорсальный** – крепится к носовым и лобным костям;
- **вентральный** – опущен в сошниковый желоб.

2) Дорсальные и вентральные боковые хрящи (cartilagine nasii laterales dorsales et ventrales)

- **лежат** впереди носовых костей;
- **отходят** от дорсального и вентрального краев хрящевой носовой перегородки;
- вместе с носовой перегородкой составляют **хрящевый остов** преддверия носа

3) Крыловидные хрящи (cartilagine alares)
лежат в основе крыльев, имеют разную форму

4) Добавочные латеральные и медиальные хрящи (cartilagine nasales accessoria lateralis et medialis) – выражены в вентральном отделе крыльев носа



А - собаки (сбоку);

Б, В, Г - последовательные **поперечные разрезы** носа собаки;

Д - свиньи;

Е - коровы;

Ж - лошади (с дорсальной поверхности).

1 - хрящевая носовая перегородка;

2 - дорсальный боковой хрящ;

3 - вентральный боковой хрящ;

4 - добавочный хрящ;

5 - крыловая складка;

6 - пластинка крылового хряща;

7 - рожок крылового хряща;

8 - хоботковая кость;

a - носовая кость,

b - резцовая кость

РОГАТОГО СКОТА

Дорсальный боковой хрящ

Добавочный медиальный хрящ

Крыловидный хрящ

Хрящ носовой перегородки

Пластинка и рожок крыловидного хряща

Вентральный боковой хрящ

Дорсальный боковой хрящ

Хрящ носовой перегородки

ЛОШАДИ

Крыловидный хрящ

Пластинка крыловидного хряща

Добавочный медиальный хрящ

Рожок крыловидного хряща

СВИНЬИ

Дорсальный боковой хрящ

Крыловидный хрящ

Латеральный добавочный хрящ

Хоботковая кость

Вентральный боковой хрящ

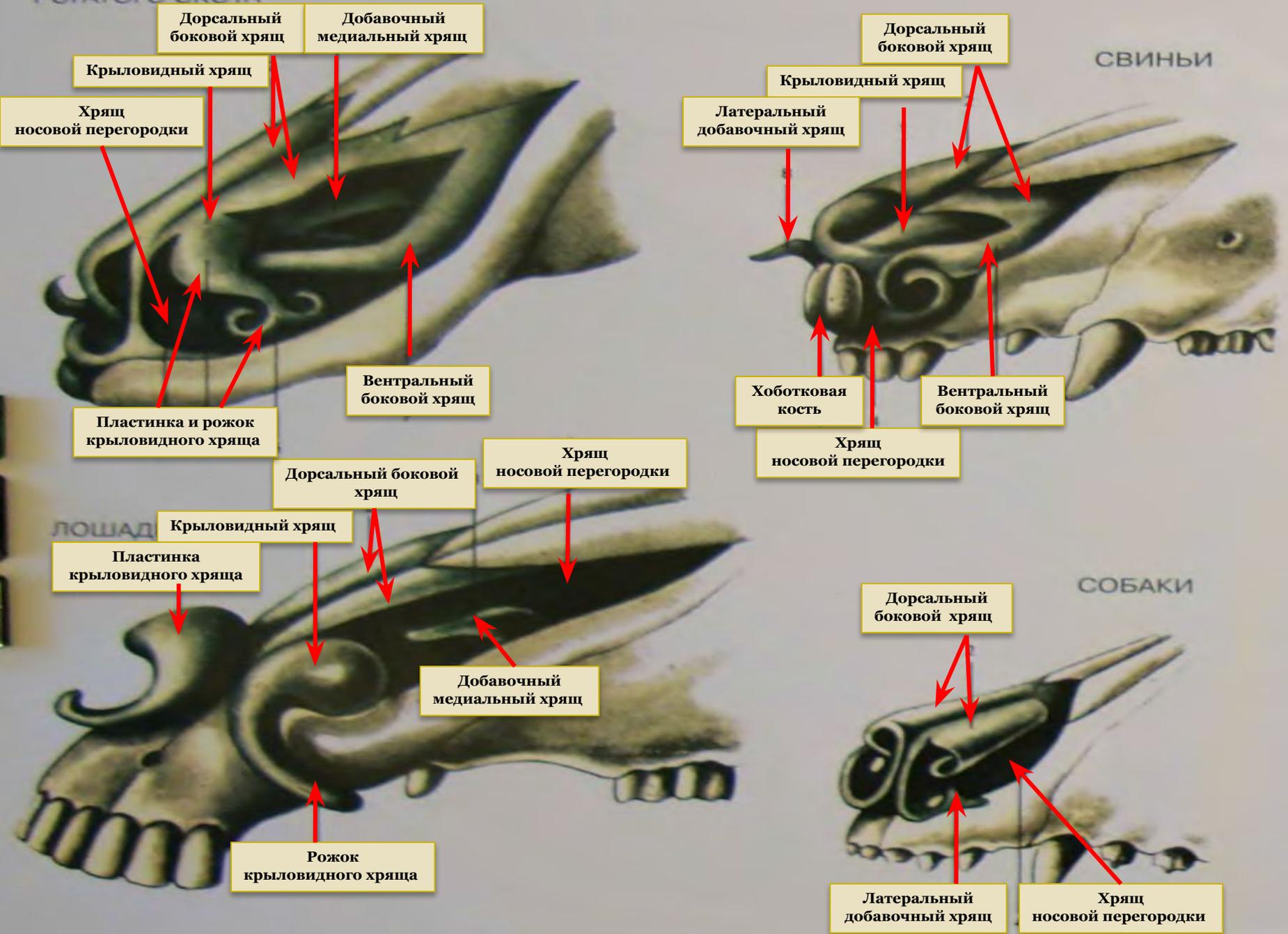
Хрящ носовой перегородки

СОБАКИ

Дорсальный боковой хрящ

Латеральный добавочный хрящ

Хрящ носовой перегородки



Особенности анатомического строения носа собаки

Хрящевой остов длинный, подвижный

На верхушке носа различают:

- **ноздри** (nares) - округлой формы, вентрально рассечены глубокими крыловыми вырезками (sulci alares)
- **дорсальное крыло носа** (ala nasi dorsales) – в основе дорсальный боковой хрящ носа (2);
- **вентральное крыло носа** (ala nasi ventrales) – в основе латеральный добавочный хрящ (8) ;
- **носовое зеркало** (planum nasale) – пигментировано, охватывает кончик носа со всех сторон, по середине проходит борозда

Слизистая оболочка в носовой полости образует складки (plicae): прямая, крыловая, основная, косая, параллельные

Вентральная носовая раковина и обонятельный лабиринт имеют очень сложное строение

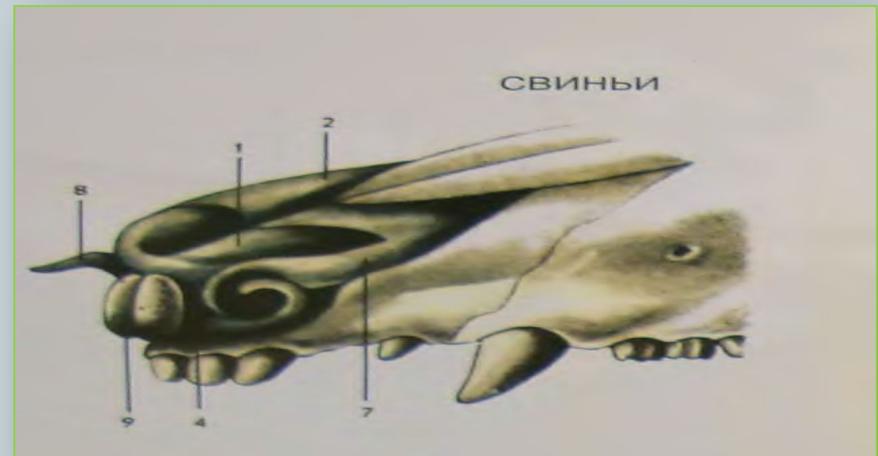
Слезноносовой проток открывается в вентральный носовой ход



Особенности анатомического строения носа свиньи

На верхушке носа различают :

- **хоботок (пяточок) – rostrum** , сливается с верхней губой, имеет дорсальные и боковые края
 - **хоботковое зеркальце (planum rostrale)** покрыто редкими чувствительными волосками, усеяно железками и снабжено рецепторами
 - **ноздри (nares)** - округло-овальной формы, между ноздрями – **хоботковая кость, от которой отходят:**
 - дорсально - крыловидные хрящи (cartilago alares)** - загнуты вниз, ограничивают ноздри с дорсального края, кзади объединяются с дорсальными боковыми хрящам
 - Вентрально - латеральный добавочный хрящ (cartilago accessoria lateralis)** - шиловидный, лежит в латеральной стенке ноздри
 - Носовая полость** - длинная, узкая, в заднем отделе вентральные ходы сообщаются м/у собой.
 - Дорсальная носовая раковина** – узкая, длинная,
 - Вентральная** – более широкая, сообщается со средним и вентральным носовыми ходами
 - Слезноносовой проток** открывается в вентральный носовой ход
- 1 – крыловидный хрящ, 2 – дорсальный боковой хрящ,
4 – хрящ носовой перегородки, 7 – вентральный боковой хрящ; 8- добавочный латеральный хрящ; 9 – хоботковая кость



Особенности анатомического строения носа крс

На верхушке носа различают:

- **носовое зеркало** - продолжаясь на губу, формирует носогубное зеркало (*planum nasolabiale*)

- **ноздри (nares)** - широко расставлены, овальной формы, с крыловым желобом (вырезкой)

Крылья носа утолщены, малоподвижны:

- **дорсальное крыло носа**

(*ala nasi dorsales*) – в основе дорсальный боковой хрящ носа (2) в виде пластинки;

- **вентральное крыло носа**

(*ala nasi ventrales*) – в основе вентральный боковой хрящ (7);

В основе носовой полости также выделяют:

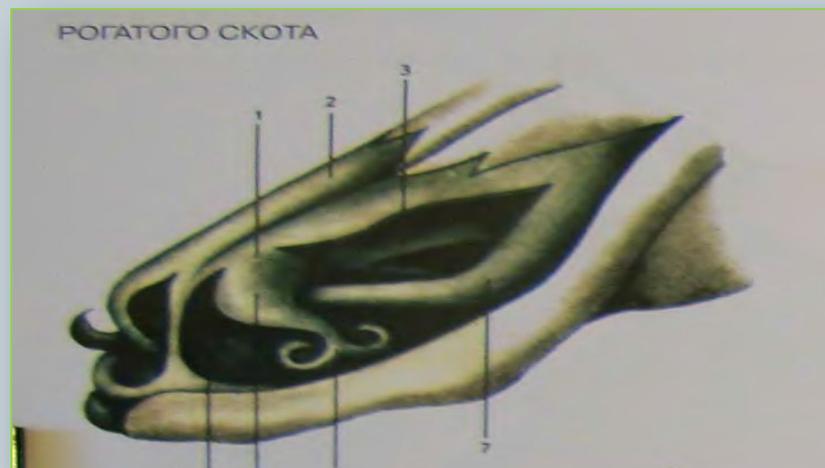
- добавочный медиальный хрящ;

- крыловой хрящ (имеет пластинку и рожок);

- хрящ носовой перегородки.

1 – крыловидный хрящ, 2 – дорсальный боковой хрящ, 3 – добавочный медиальный хрящ; 4 – хрящ носовой перегородки, 5 – пластинка крылового хряща;

6 – рожок крылового хряща; 7 – вентральный боковой хрящ.



Особенности анатомического строения носа лошади

У лошади на верхушке носа различают:

- **ноздри (nares)** – большие, полудунной формы

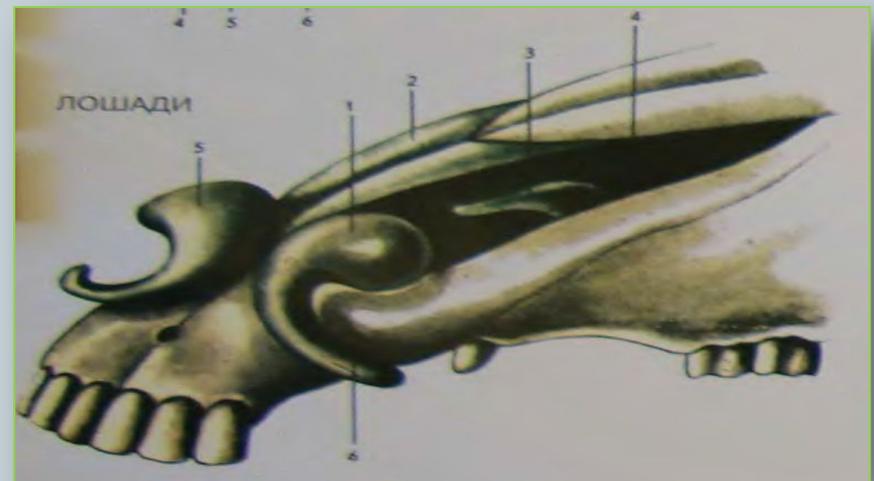
- **дорсальное крыло носа**

- **вентральное крыло носа** - огибает с медиальной поверхности край дорсального крыла, образуя вход в носовой дивертикул (*diverticulum nasi*) – глубиной 5-7 см, в его вентральной стенке имеется вырезка для широкого раскрытия ноздрей.

В основе крыльев носа лежат пластинка и рожок крылового хряща. **Пластинка** поддерживает переднюю половину вентрального крыла носа, задняя половина крыла без хряща. Также имеются небольшие дорсальный боковой хрящ и добавочный медиальный хрящ.

Нет носового зеркала

1 – крыловидный хрящ, 2 – дорсальный боковой хрящ, 3 – добавочный медиальный хрящ; 4 – хрящ носовой перегородки, 5 – пластинка крылового хряща; 6 – рожок крылового хряща; 7 – вентральный боковой хрящ.



Носовые раковины и носовые ходы

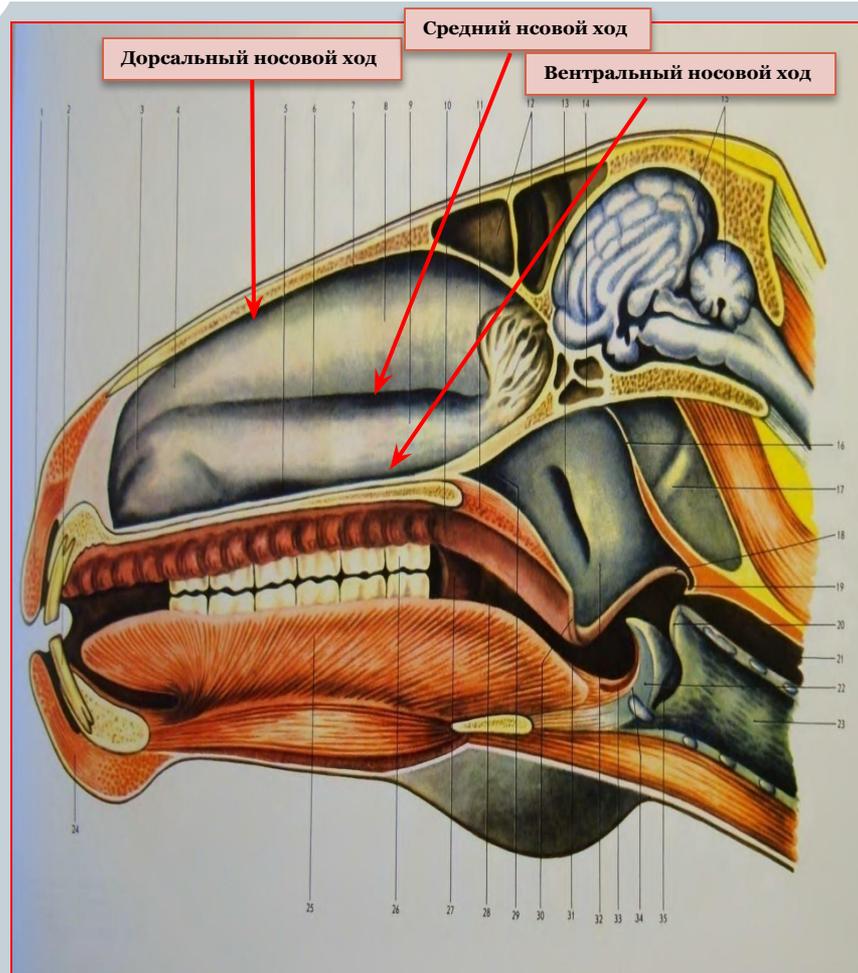
Носовые раковины делят каждую половину носовой полости на 4 носовых хода: *дорсальный*, *средний*, *вентральный* и *общий*.

Дорсальный носовой ход (*meatus nasi dorsalis*) - **обонятельный, узкий**, лежит между сводом носовой полости и дорсальной носовой раковиной, заканчивается слепо.

Средний носовой ход (*meatus nasi medius*) - **смешанный**, располагается между дорсальной и вентральной раковинами, ведет в хоаны, щели обонятельного лабиринта и околоносовые пазухи.

Вентральный носовой ход (*meatus nasi ventralis*) - **дыхательный, широкий**, лежит между вентральной раковиной и дном носовой полости, открывается в хоаны.

Общий носовой ход (*meatus nasi communis*) – **смешанный** лежит между носовой перегородкой и медиальными поверхностями носовых раковин, соединяет все три хода, каудально переходит в **носоглоточный ход**, который через хоану ведет в носоглотку



Носовые раковины и носовые ходы крупного рогатого скота



Дорсальная носовая раковина

- узкая, длинная

Вентральная носовая раковина

- широкая, разделена продольной перегородкой на:

дорсальный отдел (сообщается со средним носовым ходом)

вентральный отдел (сообщается с вентральным носовым ходом)

Вентральные носовые ходы в заднем отделе носовой полости сообщаются между собой

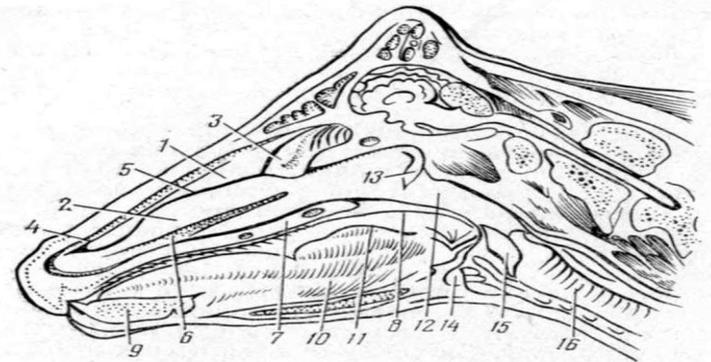


Рис. 23. Носовая полость (продольный распил):
1 — верхняя и 2 — нижняя раковины; 3 — лабиринт решетчатой кости; 4 — верхний, 5 — средний и 6 — нижний носовые ходы; 7 — твердое и 8 — мягкое небо; 9 — нижняя челюсть; 10 — язык; 11 — ротовая полость; 12 — глотка; 13 — отверстие в слуховую трубу; 14 — подъязычная кость; 15 — гортань; 16 — трахея.

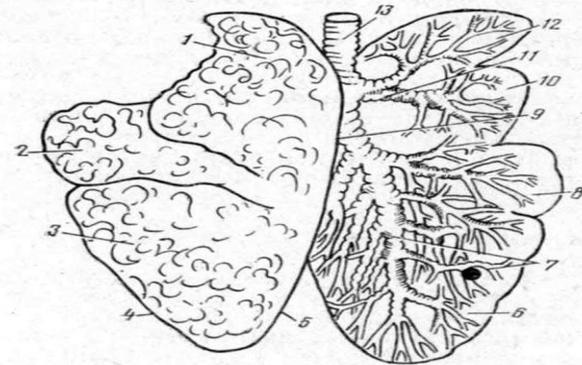


Рис. 24. Строение легких крупного рогатого скота:
1 — левая верхушечная, 2 — сердечная, 3 — диафрагмальная доли; 4 — острый и 5 — тупой края; 6 — правая диафрагмальная доля; 7 — бронхиальное дерево; 8 — правая сердечная доля; 9 — бифуркация трахей; 10 — задняя правая верхушечная доля; 11 — трахеальный бронх; 12 — передняя правая верхушечная доля; 13 — трахея.

Носовые раковины и носовые ходы лошади

Дорсальная и вентральная носовая раковины большие, **разделены** внутренними перегородками на:

- **передние отделы** - сообщаются со **средним носовым ходом**
- **задние отделы** - не сообщаются, а прикрепляются к стенке носа.

Задний отдел дорсальной носовой раковины сообщается с лобной раковиной **лобно-раковинная пазуха (sinus conchofrontalis)**

Задний отдел вентральной раковины сообщается с **верхнечелюстной пазухой (sinus maxillaris)** через раковинно-верхнечелюстное отверстие (apertura conchomaxillaris)

Резцовый канал в ротовую полость не открывается, **венозное сплетение** – сильно развито под слизистой оболочкой носовой перегородки и вентральной раковины.

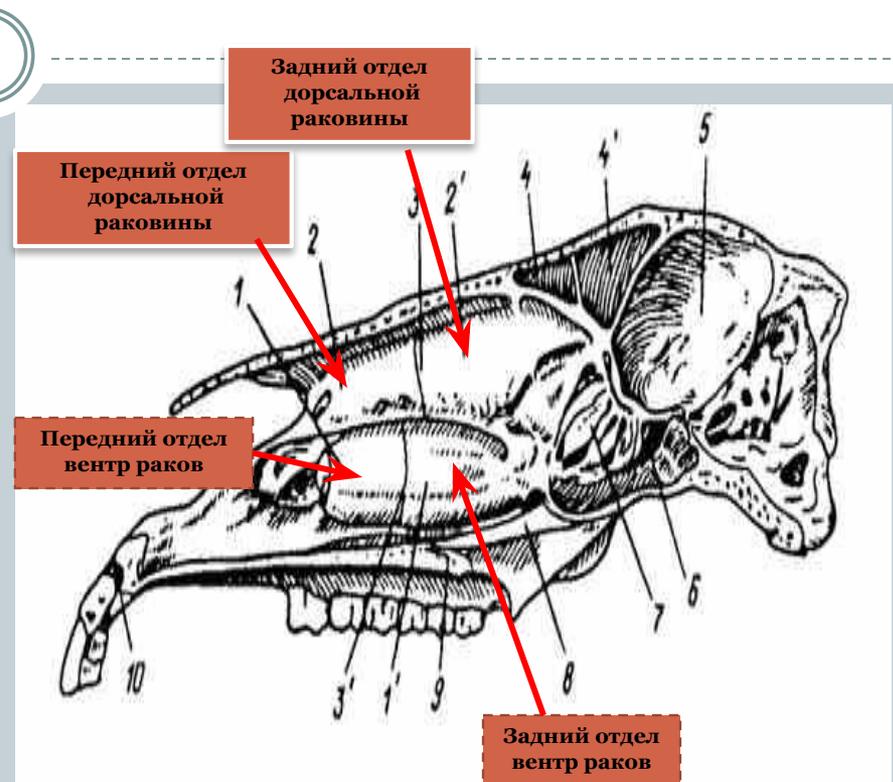


Рис. 41. Сагиттальный распил черепа лошади (медialная поверхность):

- 1 — передний и 1' — задний отделы вентральной раковины; 2 — передний и 2' — задний отделы дорсальной раковины; 3 и 3' — перегородка внутри дорсальной и вентральной раковин; 4 и 4' — передний и задний отделы лобной пазухи; 5 — черепная полость; 6 — пазуха клиновидной кости; 7 — лабиринт решетчатой кости; 8 — сошник; 9 — горизонтальная пластина нёбной кости; 10 — резцовое отверстие.

Околоносовые пазухи (*sinus paranasales*) – полости между наружными и внутренними пластинками костей черепа; сообщаются с полостью носа и выстланы слизистой оболочкой (срастается с надкостницей).

Собака

- **Верхнечелюстная пазуха (*sinus maxillaris*)** отсутствует, её заменяет верхнечелюстной рецессус (*recessus maxillaris*) – расширение м/у решетчатой и верхнечелюстной костями
- **Лобная пазуха (*sinus frontalis*)** большая, имеет передний и задний отделы, сообщается со средним носовым ходом

Свинья

- **Верхнечелюстная пазуха (*sinus maxillaris*)** лежит в верхнечелюстной и слезной костях, у старых – распространяется до небной и скуловой костей. **Носоверхнечелюстное отверстие на уровне 6-7 коренного зуба**
- **Клиновидная пазуха (*sinus sphenoidalis*)** большая, заходит в чешую височной кости, сообщается с вентральным носовым ходом
- **Лобная пазуха (*sinus frontalis*)** у старых животных сообщается со средним носовым ходом, включает полости затылочной и теменной костей – *sinus frontalis lateralis et caudalis*

Околоносовые пазухи (*sinus paranasales*)

Крупный и мелкий рогатый скот

КРС

- **Верхнечелюстная пазуха (*sinus maxillaris*)** обширная от 3-го премоляра до костного слезного пузыря. Сообщается медиально с обширной небной пазухой и дорсокаудально - с полостью слезной кости
Носочелюстной ход - в полости 5-6 коренного зуба

Латеральные носовые железы отсутствуют

- **Лобная пазуха (*sinus frontalis*)** большая, передняя граница - м/у орбитами, задняя - заходит в роговой отросток, теменную кость и частично в чешую затылочной кости. Сообщается со средним носовым ходом
- **Клиновидная пазуха (*sinus sphenoidalis*)** сообщается с вентральным носовым ходом
- **МРС** - клиновидная отсутствует, лобные пазухи незначительные, имеются латеральные носовые железы

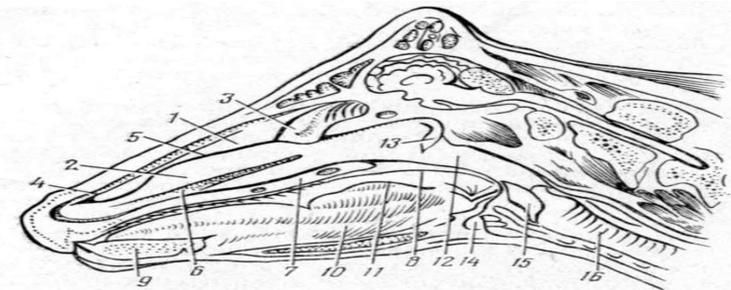


Рис. 23. Носовая полость (продольный распил):
1 — верхняя и 2 — нижняя раковины; 3 — лабиринт решетчатой кости;
4 — верхний, 5 — средний и 6 — нижний носовые ходы; 7 — твердое и
8 — мягкое небо; 9 — нижняя челюсть; 10 — язык; 11 — ротовая полость;
12 — глотка; 13 — отверстие в слуховую трубу; 14 — подъязычная кость;
15 — гортань; 16 — трахея.

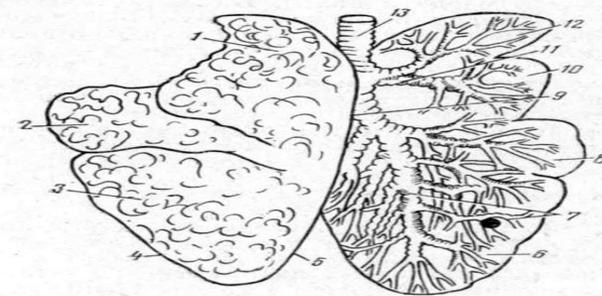


Рис. 24. Строение легких крупного рогатого скота:
1 — левая верхушечная, 2 — сердечная, 3 — диафрагмальная доли; 4 —
острый и 5 — тупой края; 6 — правая диафрагмальная доля; 7 — брон-
хиальное дерево; 8 — правая сердечная доля; 9 — бифуркация трахеи;
10 — задняя правая верхушечная доля; 11 — трахеальный бронх; 12 —
передняя правая верхушечная доля; 13 — трахея.

Околоносовые пазухи (*sinus paranasales*)

Лошадь

Верхнечелюстная пазуха (*sinus maxillaris*)

соединяется :

- с задним отделом **вентральной раковины** через раковинно-верхнечелюстное отверстие (*apertura conchomaxillaris*)
- с **лобной пазухой** лобноверхнечелюстным отверстием (*apertura frontomaxillaris*)

Границы пазухи

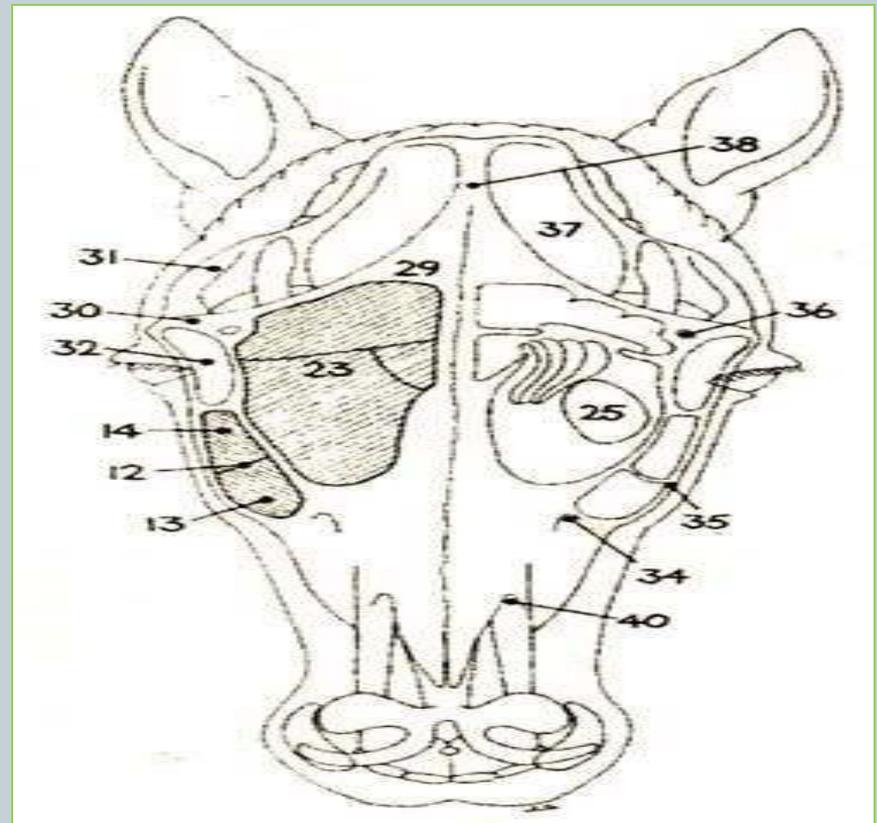
начало: от сегментальной плоскости, проходящей между 2-м и 3-м молярами или через 4-й моляр,

конец: до бугра верхней челюсти

дорсально - заходит в слезную и скуловую кости.

Собственно верхнечелюстная пазуха

в плоскости 4-5-го или 5-6-го коренного зуба разделяется **перегородкой (*septum sinuum maxillarum*)** на переднюю большую и заднюю малую.



Околоносовые пазухи (*sinus paranasales*)

Лошадь

1) **Ростральная (большая) верхнечелюстная пазуха (*sinus maxillaris rostralis*)** сообщается:

- с **лобнораковинной и клинонёбной пазухами** в области медиальных краев орбит (обширным отверстием)
- **со средним носовым ходом** носочелюстным отверстием на уровне 5—6-го коренного зуба (латерально от вентральной раковины).

2) **Каудальная (малая) верхнечелюстная пазуха (*sinus maxillaris caudalis*)** сообщается через носочелюстное отверстие:

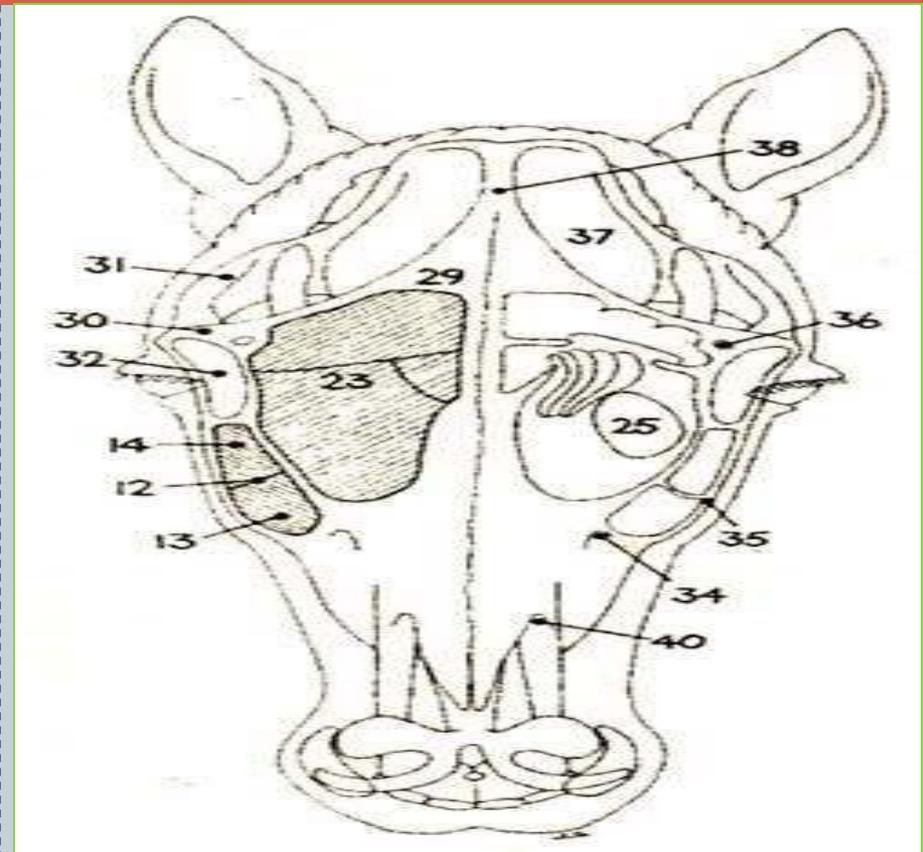
- **со средним носовым ходом**
- **задним отделом вентральной раковины**

3) **Лобнораковинная пазуха (*sinus conchofrontalis*)** расположена в лобной кости и в заднем отделе дорсальной носовой раковины.

Границы: передняя проходит в плоскости 5-го коренного зуба, **задняя** - в плоскости передней части челюстного сустава.

Пазуха сообщается **с верхнечелюстной пазухой** и через нее - **с носовой полостью**.

4) **Клинонёбная пазуха (*sinus sphenopalatinus*)** размещается в теле клиновидной кости, в вертикальной пластинкенёбной кости, сообщается **с вентральным носовым ходом**.



Гортань (larynx) начальный отдел дыхательных путей, располагается между глоткой и трахеей

Функции

- проводит воздух из глотки в трахею и обратно;
- изолирует дыхательный путь при проглатывании корма;
- укрепляет трахею на подъязычной кости;
- служит опорой для каудального констриктора глотки и начала пищевода;
- орган голосообразования

Хрящевой остов гортани состоит из 5 хрящей:

- 1) **Перстневидный хрящ** - основной (*cartilago cricoidea*)
 - 2) **Щитовидный хрящ** (*cartilago thiroidea*)
 - 3) **Черпаловидный хрящ (2)** (*cartilago arytenoidea*)
 - 4) **Надгортанный хрящ** (*cartilago epiglottica*)
- ▢ обеспечивают зияние просвета гортани (для проведения воздуха)
 - ▢ на хрящах крепятся мышцы гортани и глотки
 - ▢ все хрящи соединены друг с другом подвижно связками
 - ▢ со стороны полости гортани хрящи покрыты слизистой оболочкой
 - ▢ в стенках гортани имеются сосуды и нервы

Анатомическое строение хрящей гортани

Перстневидный, или кольцевидный хрящ (*cartilago cricoidea*)

гиалиновый, состоит из:

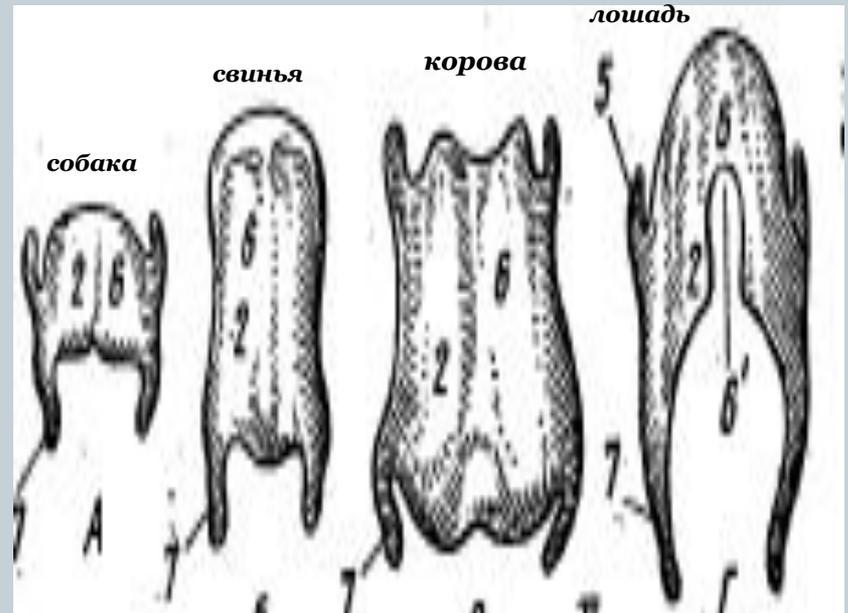
- **пластинки (*lamina cartilaginis cricoideae*) (4)**
 - обращена дорсально;
 - задний край истончен;
 - снаружи на пластинке выступает **срединный гребень (*crista mediana*) (8)**;
 - на переднем крае пластинки имеются **суставные поверхности кольцевидного хряща (*facies articularis arytenoidea*) (9)** для соединения с черпаловидными хрящами
 - **дуги (*arcus cartilaginis cricoideae*) (12)**
 - на латеральной поверхности дуги с каждой стороны находятся **суставные фасетки (*facies articularis thyroidea*) (10)** для сочленения с каудальными рожками щитовидного хряща.
- Каудально кольцевидный хрящ граничит с трахеей.



Анатомическое строение хрящей гортани

Щитовидный хрящ (*cartilago thiroidea*)

- **гиалиновый**, представлен хрящевой пластинкой (*lamina dextra et sinistra*) (2), согнутой желобообразно
- пластинка служит основой для вентральной и боковых стенок гортани;
- На пластинке различают:
 - **передние рожки (*cornu rostrale*)** (5) для сочленения с большими рогами подъязычной кости;между передними рожки и передним краем щитовидного хряща имеются
 - 1) **щитовидная вырезка (*incisura thyroidea rostralis*)** (6¹)
 - 2) **щитовидное отверстие (*for. thyroideum*)** для краниального гортанного нерва
 - **задние рожки (*cornu caudale*)** - для сочленения с кольцевидным хрящом (7)



Анатомическое строение хрящей гортани

Черпаловидный хрящ (*cartilago arytenoidea*)

гиалиновый, парный, неправильной формы

Состоит из:

- **основания (*basis cartilaginis arytenoidea*), от которого отходят:**
- **крючкообразный рожковый отросток (*proc. corniculatus*) (3)** – поддерживает черпаловиднонадгортанную складку, ограничивающую вход в гортань;
- **мышечный отросток – *proc. muscularis* (11)**
- **вентральный угол основания - *голосовой отросток (*proc. vocalis*) (14)***, на нем закрепляются голосовые связка (14¹) и мышца.

Черпаловидные хрящи соединяются суставами с передним краем пластинки кольцевидного хряща и соприкасаются друг с другом своими рожковыми отростками.

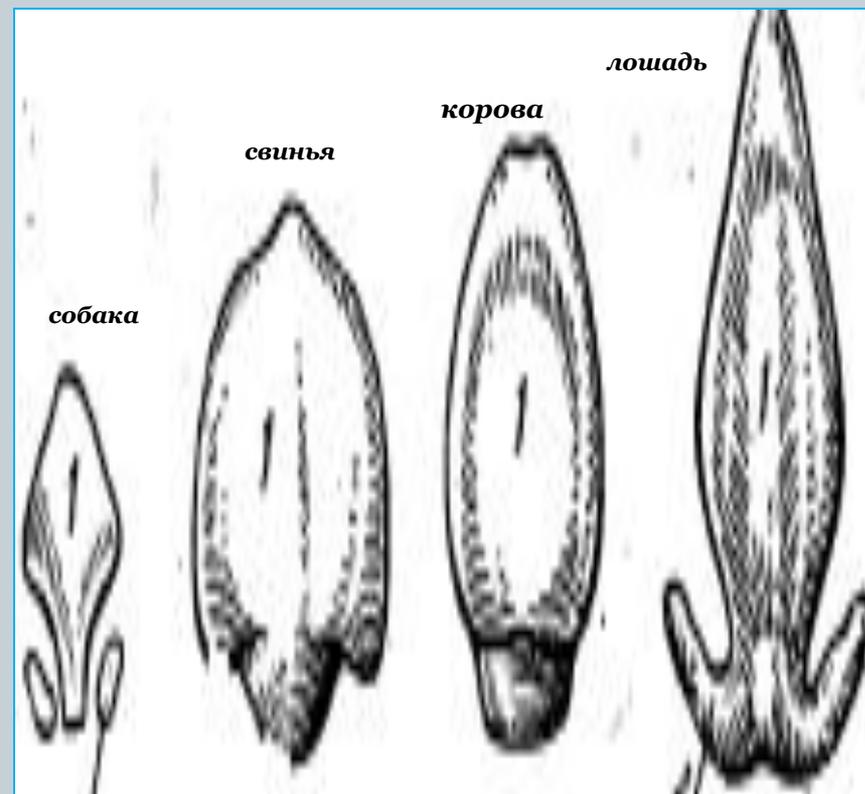


Анатомическое строение хрящей гортани

Надгортанный хрящ (*cartilago epiglottica*)

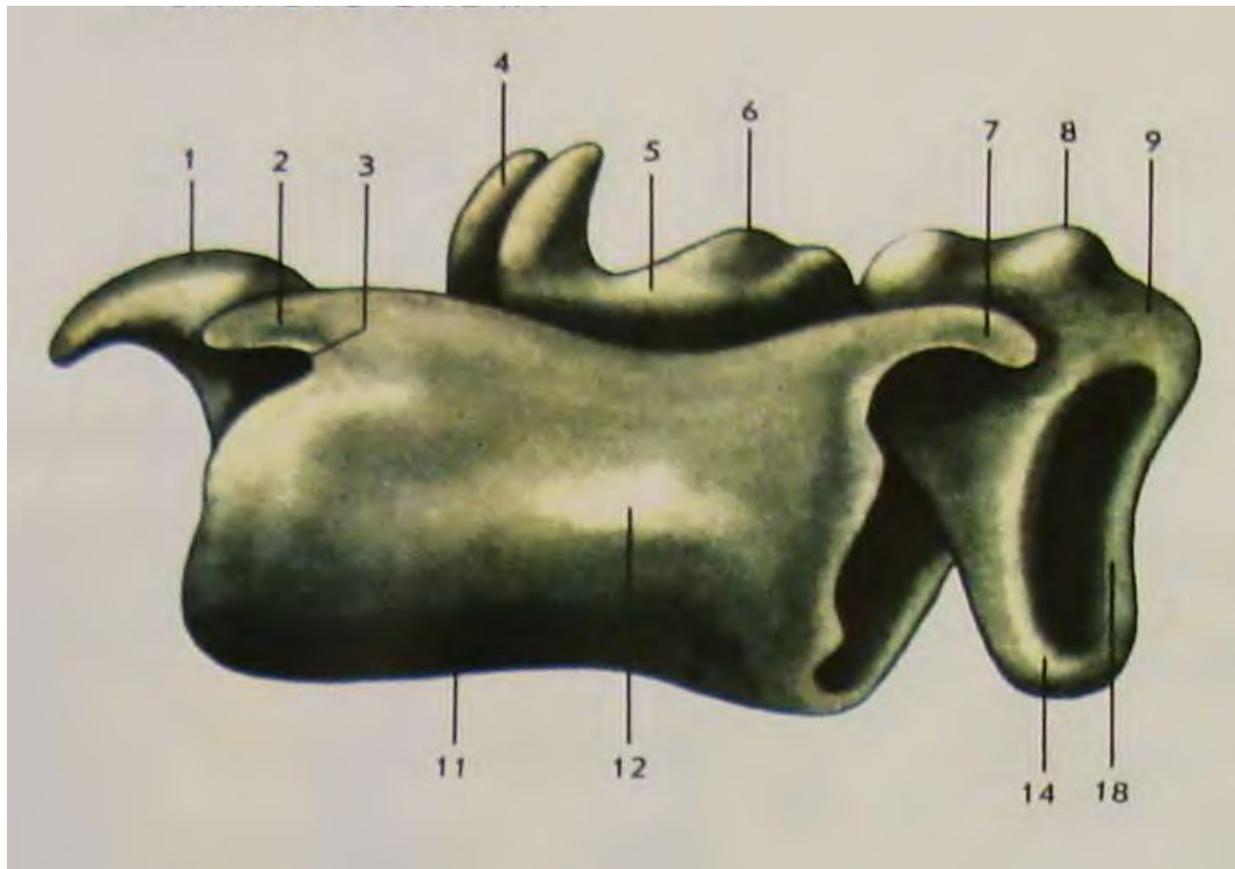
эластический, служит остовом надгортанника (*epiglottis*)(1)

- хрящ в виде ромбовидной или листовидной, изогнутой пластинки
- На надгортаннике различают:
- **основание (*basis epiglottidis*)** – соединяется связкой с передним краем щитовидного хряща;
 - **верхушку (*apex epiglottidis*)** – отогнута краниально;
 - **стебелек (*petiolus epiglottidis*)**;
 - **латеральные края (*margines lateralis*)**
 - **язычную и глоточную поверхности (*facies lingualis et laryngea*)**
 - Около основания надгортанника - **клиновидные отростки (*proc. cuneiformes*)**



Хрящевой остов гортани крупного рогатого скота

- 1 – надгортанник;
- 2 – ростральный рожок;
- 3 – щитовидная вырезка;
- 4 – рожковый отросток;
- 5 – черпаловидный хрящ;
- 6 – мышечный гребень;
- 7 – каудальный рожок;
- 8 – мышечный отросток;
- 9 – пластинка кольцевидного хряща;
- 11 – тело щитовидного хряща;
- 12 – пластинка щитовидного хряща;
- 14 – дужка кольцевидного хряща;
- 18 – полость кольцевидного хряща



У крупного рогатого скота пластинка кольцевидного хряща образует с дугой острый угол. Каудальные рожки щитовидного хряща крючкообразные, с кольцевидным хрящом соединяются связками. На черпаловидных хрящах хорошо развиты голосовые отростки. Надгортанный хрящ овальной формы.



Хрящевой остов гортани свиньи

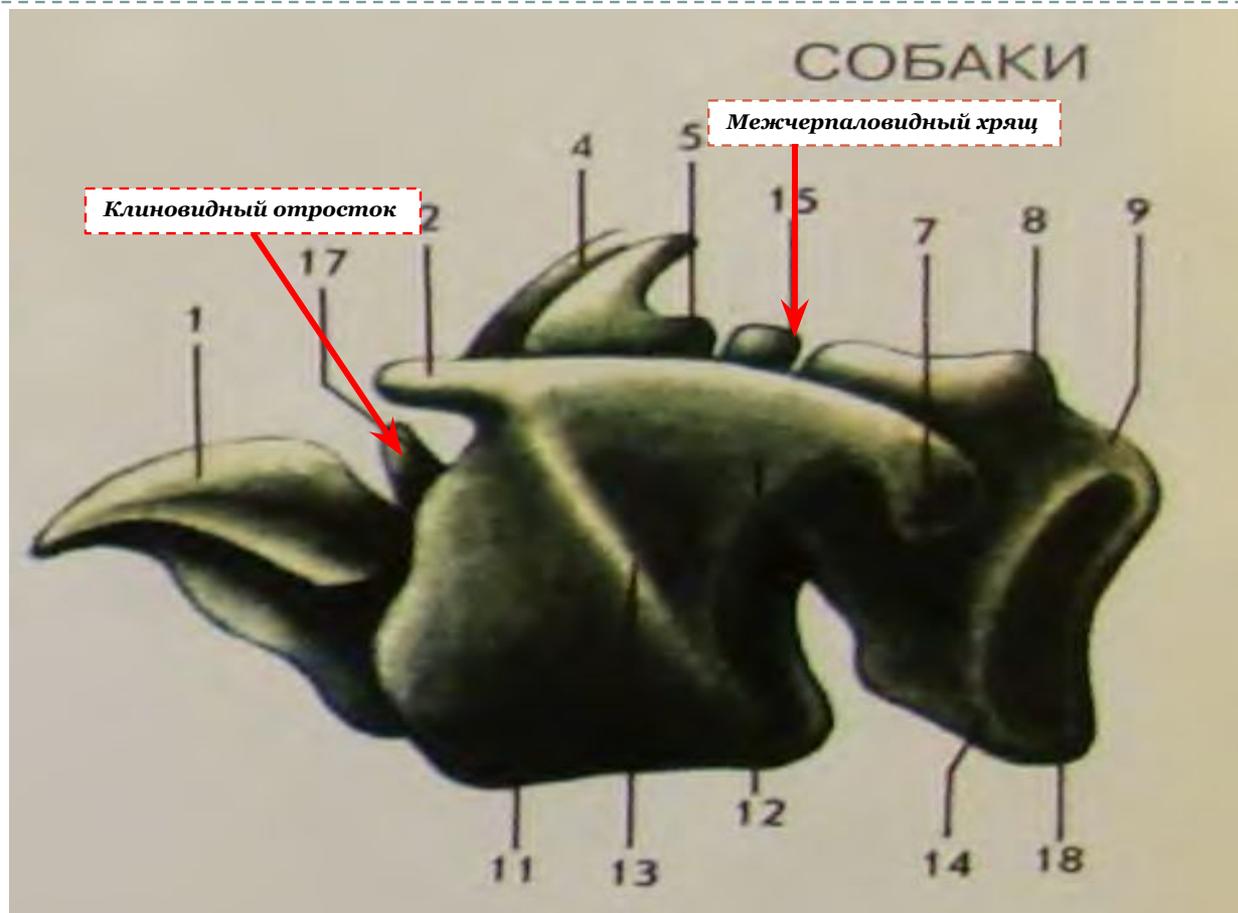
- 1 – надгортанник;
- 4 – рожковый отросток;
- 5 – черпаловидный хрящ;
- 6 – мышечный гребень;
- 7 – каудальный рожок;
- 8 – мышечный отросток;
- 9 – пластинка кольцевидного хряща;
- 11 – тело щитовидного хряща;
- 12 – пластинка щитовидного хряща;
- 14 – дужка кольцевидного хряща;
- 15 – межчерпаловидный хрящ;**
- 18 – полость кольцевидного хряща.



У свиньи гортань относительно длинная. Щитовидный хрящ длинный, краниальные рожки отсутствуют. Рожковые отростки черпаловидных хрящей раздвоены; между ними и пластинкой кольцевидного хряща - маленький межчерпаловидный хрящ. Надгортанный хрящ округлый и широкий.

Хрящевой остов гортани собаки

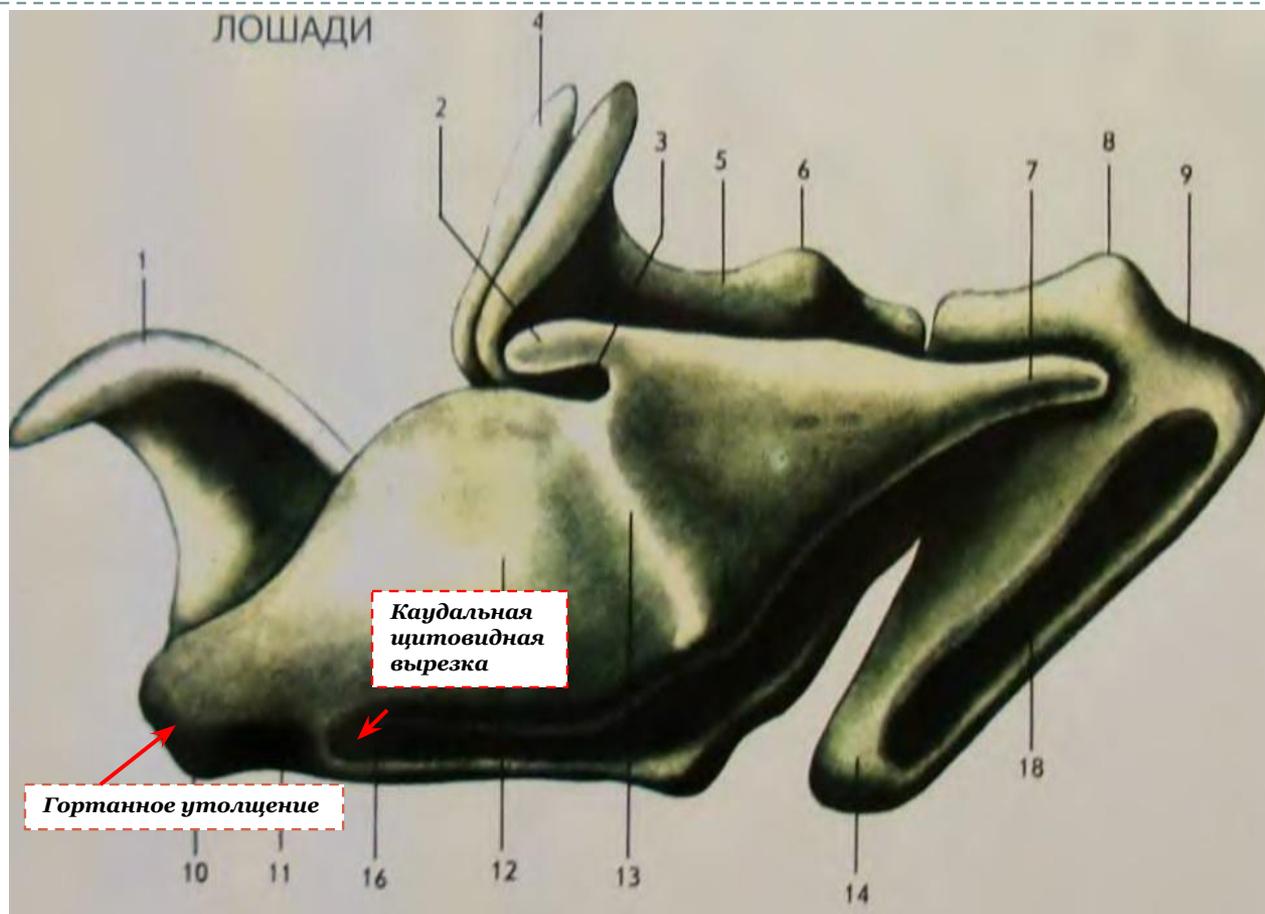
- 1 – надгортанник
- 2 – роstralный рожок
- 4 – рожковый отросток;
- 5 – черпаловидный хрящ;
- 7 – каудальный рожок;
- 8 – мышечный отросток;
- 9 – пластинка кольцевидного хряща;
- 11 – тело щитовидного хряща;
- 12 - пластинка щитовидного хряща;
- 13 - косая линия;
- 14 – дужка кольцевидного хряща;
- 15 – межчерпаловидный хрящ;
- 17 – клиновидный отросток;
- 18 – полость кольцевидного хряща.



У собаки гортань в целом короткая, широкая. На щитовидном хряще - косая линия. Между черпаловидными хрящами и пластинкой кольцевидного хряща - межчерпаловидный хрящ (*cartilago interarytenoidea*). Около основания надгортанника - клиновидные отростки (*proc. Cuneiformes*)

Хрящевой остов гортани лошади

- 1 – надгортанник
- 2 – роstralный рожок
- 3 – щитовидная вырезка;
- 4 – рожковый отросток;
- 5 – черпаловидный хрящ;
- 6 - мышечный гребень;
- 7 – каудальный рожок;
- 8 – мышечный отросток;
- 9 – пластинка кольцевидного хряща;
- 10 – гортанное утолщение;
- 11 – тело щитовидного хряща;
- 12 - пластинка щитовидного хряща;
- 13 - косая линия;
- 14 – дужка кольцевидного хряща;
- 16 – каудальная щитовидная вырезка;
- 18 – полость кольцевидного хряща



У лошади щитовидный хрящ имеет глубокую **щитовидную каудальную вырезку (incisura thyreoidea caudalis)**, тело хряща короткое, на нем - **гортанное утолщение (prominentia laryngea)** и косая линия для прикрепления мышцы. Около основания надгортанника - **клиновидные отростки (proc. cuneiformes)**

Полость гортани (*cavum laryngis*)



- Полость гортани выстлана слизистой оболочкой – мерцательный эпителий
- Различают:
 - **Вход в гортань (aditus laryngis)** ограничен
 - 1) **надгортанником** - спереди закрывает вход в гортань при проглатывании пищи; в основе *надгортанный хрящ* (*cartilago epiglottica*);
 - 2) **черпаловиднонадгортанными складками** (*plica aryepiglottica*) – дорсально крепятся к *рожковым отросткам* (*processus corniculatus*) черпаловидных хрящей.
 - **Преддверие гортани (vestibulum laryngis)** - часть полости гортани впереди голосовых складок
 - Слизистая - плоский многослойный эпителий
 - в вентральной стенке преддверия - **срединный карман гортани (recessus laryngis medianus)**
 - на боковой стенке гортани справа и слева - **преддверная и голосовая складки**, между ними - **желудочек гортани (ventriculus laryngis)**.
 - **Преддверная складка (plica vestibularis)** слизистой оболочки располагается впереди желудочка, в основе лежит желудочковая мышца (*m. ventricularis*).
 - **Голосовая складка (plica vocalis) слизистой оболочки** - позади желудочка гортани, переходит с *голосового отростка черпаловидного хряща на тело щитовидного хряща*; в толще - эластичная **голосовая связка (lig. vocale)** и **голосовая мышца (m. vocalis)**. Звуковые колебания воздуха регулируются напряжением голосовых губ.
 - **Голосовая щель (rima glottidis)** - часть полости гортани между черпаловидными хрящами и голосовыми складками, имеет два отдела
 - дорсальный, или дыхательная (межхрящевая) часть (*pars intercartilaginea*) – между хрящами
 - вентральный между голосовыми складками – **межперепончатая часть (pars intermembranacea)** - собственно *голосовой аппарат (glottis)*
 - **Подголосовая полость— cavum infraglotticum** позади голосовых губ располагается называется *голосовой щелью* – *rima glottidis*.
 - Нервы гортани:** чувствительные – **n. laryngeus cranialis**, двигательные— **n. laryngeus caudalis**, а для кольцевиднощитовидной мышцы -**n. laryngeus cranialis**.
 - Сосуды гортани** - **a. laryngea**

Видовые особенности строения гортани

- У **собаки** желудочки гортани хорошо выражены и вентрально соприкасаются друг с другом. Голосовые складки большие и направлены несколько косо вперед и вниз.
- У **свиньи** голосовые складки идут косо назад и вниз; они разделены на большие передние и малые задние части, между которыми открываются маленькие отверстия желудочков гортани.
- У **рогатого скота** голосовые складки расположены перпендикулярно дну гортани. Желудочки и срединный карман гортани отсутствуют. Срединный карман гортани имеется только у мелких жвачных.
- У **лошади** желудочки гортани сильно развиты, лежат медиально от пластинки щитовидного хряща, голосовые складки направлены косо вперед и вниз.

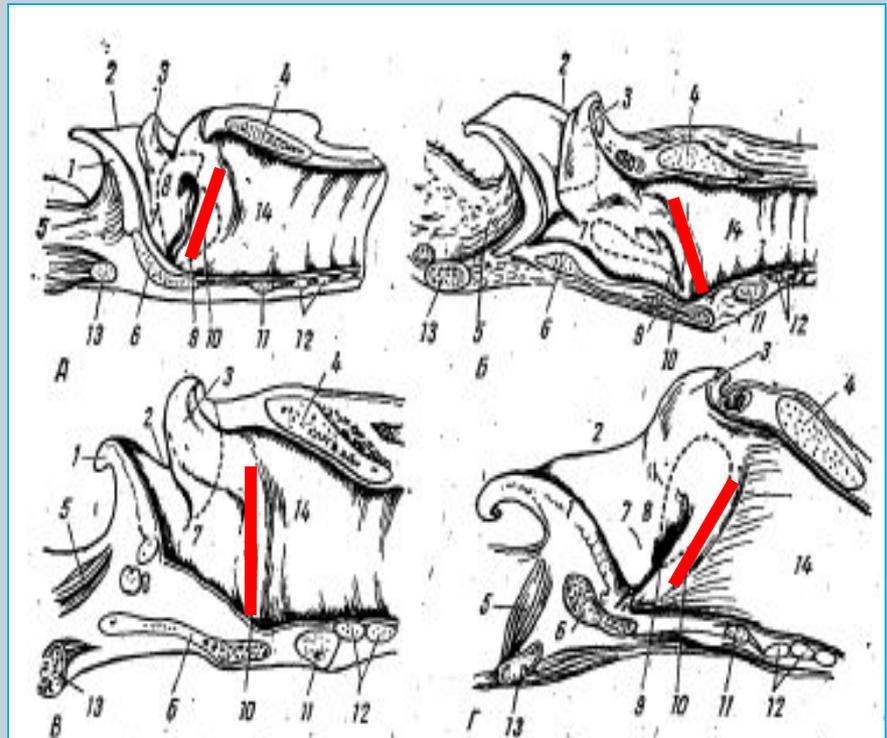
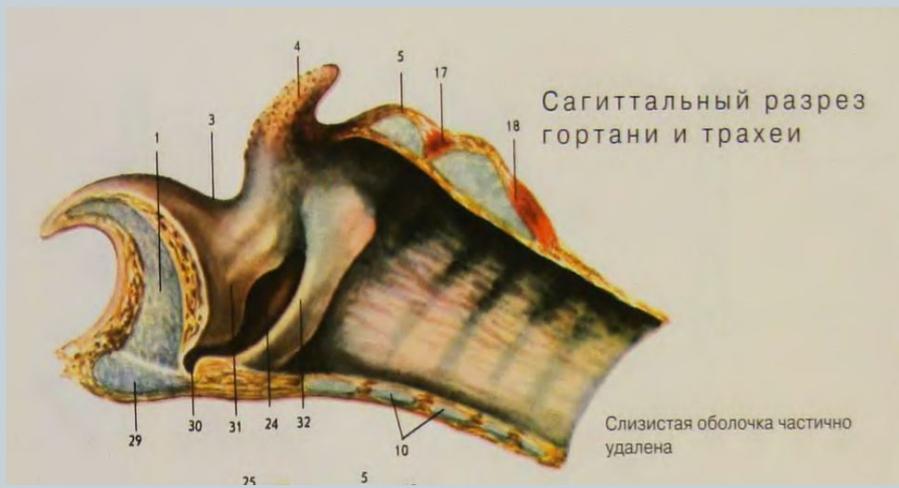
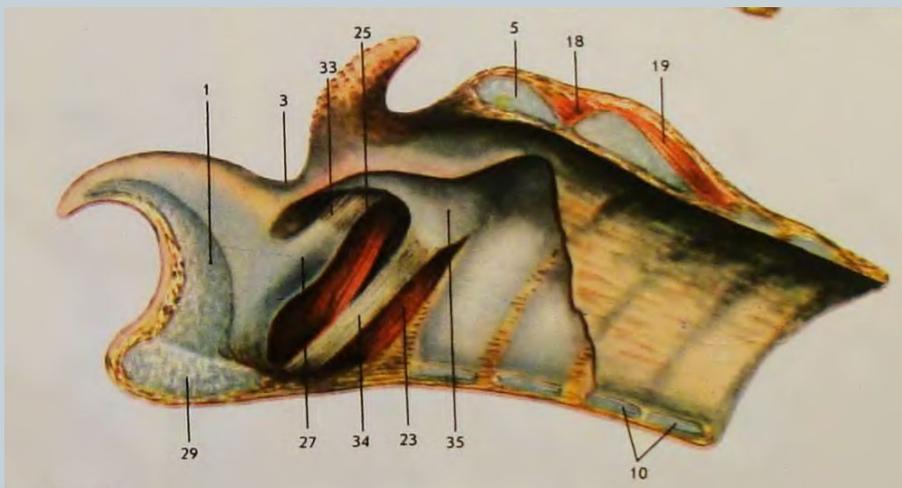


Рис. 157. Гортань на продольном разрезе (вид с медиальной поверхностью):
А — собаки; Б — свиньи; В — коровы; Г — лошади; 1 — epiglottis; 2 — plica ary-epiglottica; 3 — proc. corniculatus; 4 — lamina cartilaginis cricoideae; 5 — m. hyoepiglotticus; 6 — cartilago thyroidea; 7 — vestibulum laryngis; 8 — plica vestibularis; 9 — ventriculus laryngis; 10 — plica vocalis; 11 — arcus cartilaginis tricoideae; 12 — cartilagine tracheales; 13 — basihyoideum; 14 — cavum laryngis proprium.

Саггитальный разрез гортани

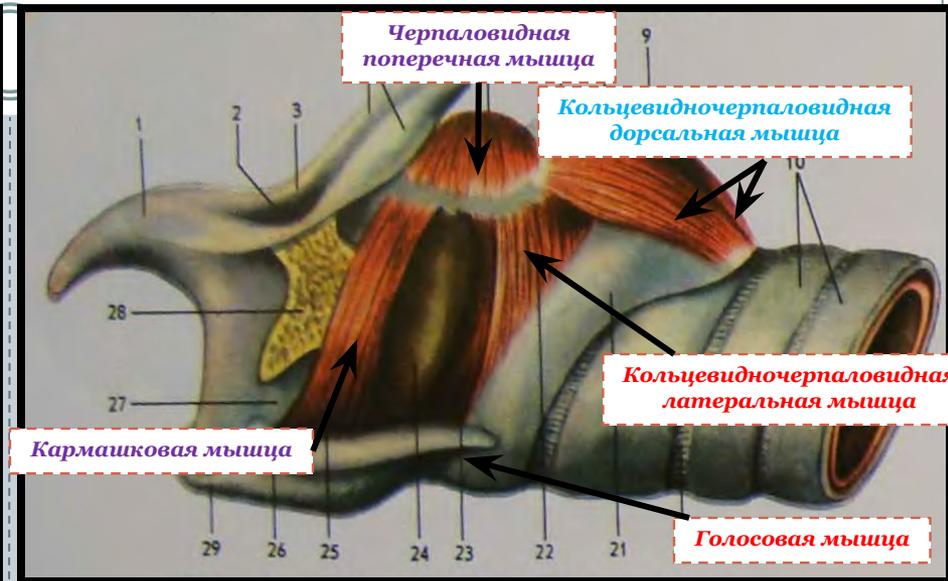
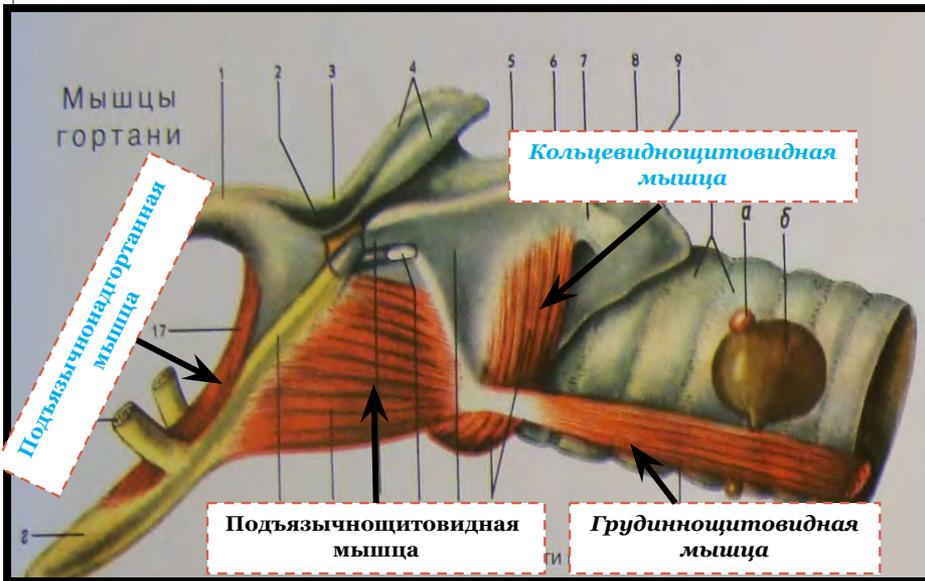


1. Надгортанник — *epiglottis*
2. Вход в гортань — *aditus laryngis*
3. Надгортанночерпаловидная складка — *plica aryepiglottica*
4. Рожковый отросток — *processus corniculatus*
5. Черпаловидный хрящ — *cartilage arytaenoidea*
6. Мышечный гребень черпаловидного хряща — *crista muscularis*
7. Каудальный рожок щитовидного хряща — *cornu caudale*
8. Пластинка кольцевидного хряща — *lamina cricoidea*
9. Мышечный отросток кольцевидного хряща — *processus muscularis*
10. Трахейные хрящи — *cartilago trachealis*
11. Грудинощитовидная мышца — *musculus sternothyroideus*

12. Кольцевиднощитовидная мышца — *musculus cricothyroideus*
13. Щитовидный хрящ — *cartilago thyroidea*
14. Щитовидная вырезка — *incisura thyroidea*
15. Рostrальный рожок щитовидного хряща — *cornu rostrale*
16. Подъязычнощитовидная мышца — *musculus hyothyroideus*
17. Подъязычнонадгортанная мышца — *musculus hyoepiglotticus*
18. Черпаловидная поперечная мышца — *musculus arytaenoideus transversus*
19. Кольцевидночерпаловидная дорсальная мышца — *musculus cricoarytaenoideus dorsalis*
20. Кольцевидная связка трахеи — *ligamentum anulare*
21. Дужка кольцевидного хряща — *arcus cricoideus*

22. Кольцевидночерпаловидная латеральная мышца — *musculus cricoarytaenoideus lateralis*
 23. Голосовая мышца — *musculus vocalis*
 24. Боковой гортанный кармашек — *ventriculus laryngis lateralis*
 25. Кармашковая мышца — *musculus ventricularis*
 26. Поверхность среза левой пластинки щитовидного хряща
 27. Клиновидный отросток надгортанника — *processus cuneiformis*
 28. Подслизистая оболочка преддверия гортани — *tunica submucosa*
 29. Тело щитовидного хряща — *corpus thyroideum*
 30. Средний гортанный кармашек — *ventriculus laryngis medianus*
 31. Кармашковая складка — *plica ventricularis*
 32. Голосовая губа — *labium vocale*
 33. Кармашковая связка — *ligamentum ventriculare*
 34. Голосовая связка — *ligamentum vocale*
 35. Голосовой отросток — *processus vocalis*
- а. Паращитовидная железа — *glandula parathyroidea*
 - б. Щитовидная железа (левая доля) — *glandula thyroidea (lobus sinister)*
 - в. Малый рог подъязычной кости — *ceratohyoideum*
 - г. Язычный отросток — *processus lingualis*
 - д. Большой рог подъязычной кости — *thyroehyoideum*

Мышцы гортани



Расширители входа в гортань:

- 1) Кольцевидночерпаловидная дорсальная мышца - *m. cricoarytenoideus dorsalis* — парная, идет от мышечного отростка кольцевидного хряща на мышечный отросток черпаловидного хряща. Она поднимает черпаловидные хрящи, расширяет вход в гортань и напрягает голосовые складки.
- 2) Кольцевиднощитовидная мышца — *m. cricothyreoideus* - парная, идет от наружной поверхности дуги кольцевидного хряща косо вперед и вверх; оканчивается на наружной поверхности пластинки щитовидного хряща. Она опускает щитовидный хрящ, расширяет вход в гортань и напрягает голосовые складки.
- 3) Подъязычнонадгортанная мышца - *m. hyoepiglotticus* — начинается двумя головками; от тела подъязычной кости, оканчивается на надгортаннике. Оттягивает надгортанник вперед и расширяет вход в гортань после акта глотания.

Мышцы, действующие на гортань:

- 1) Грудинощитовидная мышца оттягивает гортань назад после глотания, помогает мышцам, напрягающим голосовые складки.
- 2) Подъязычнощитовидная мышца - *m. hyothyreoideus* - подтягивает гортань вперед к подъязычной кости во время акта глотания.

Суживатели входа в гортань:

- 1) Кольцевидночерпаловидная латеральная мышца - *m. cricoarytenoideus lateralis* — парная, лежит медиально от пластинки щитовидного хряща. Начинается на латеральной поверхности дуги кольцевидного хряща, идет вперед и вверх и оканчивается на мышечном отростке черпаловидных хрящей. Опускает черпаловидный хрящ и, вращая голосовой отросток внутрь, расслабляет голосовые складки.
- 2) Голосовая мышца - *m. vocalis* — заложена в голосовой складке, направляется от голосового отростка на пластинку щитовидного хряща. Расслабляет голосовые складки.
- 3) Желудочковая мышца - *m. ventricularis* — лежит впереди голосовых складок в желудочковой складке; идет параллельно голосовой мышце и действует с ней одинаково.

Трахея, или дыхательное горло (*trachea*) служит для проведения воздуха в легкие и обратно.

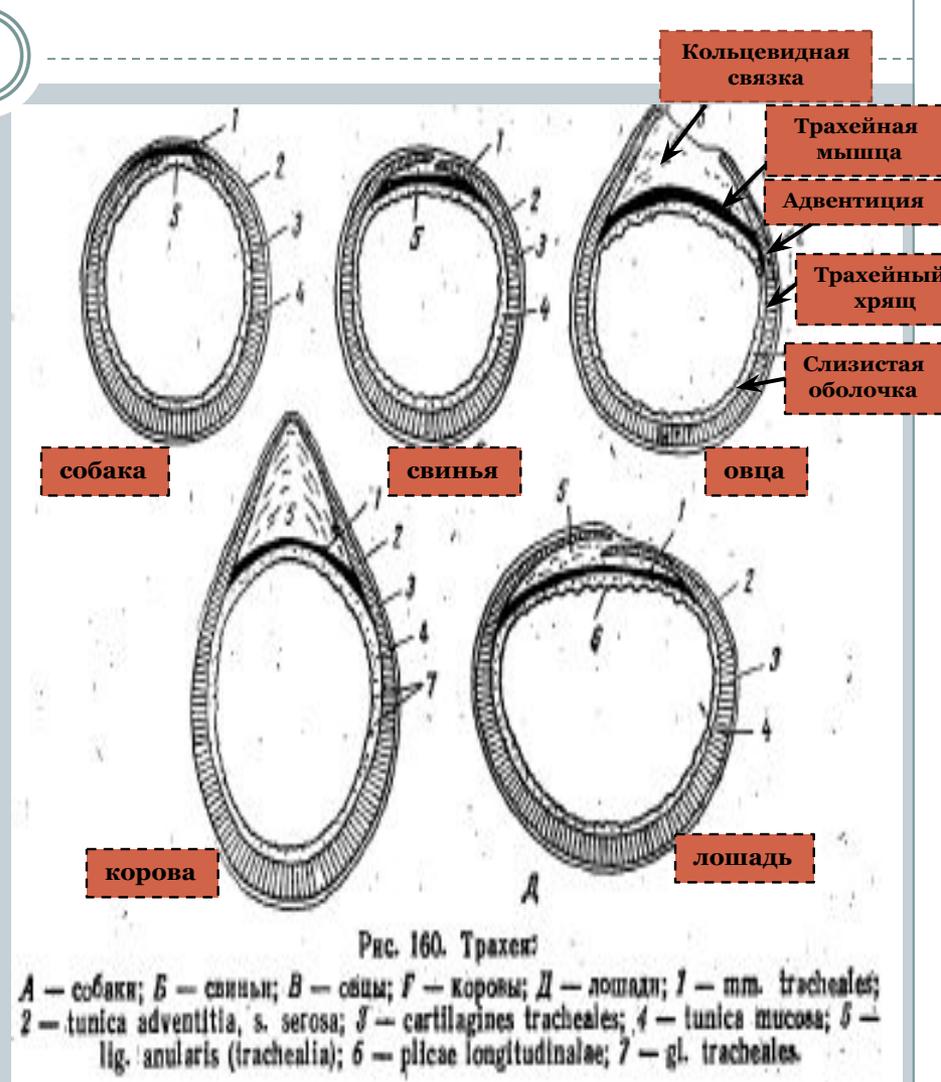
Трахея – это трубка из незамкнутых хрящевых колец или трахейных хрящей (*cartilagine trachealis*), соединенных друг с другом **кольцевидными связками** (*ligg. annularia trachealis*)

- незамкнутые края хрящей обращены дорсально и соединены также **трахейными мышцами** (*mm. tracheales*), залегающими под слизистой оболочкой
- **слизистая оболочка** трахеи покрыта мерцательным эпителием, содержит серозные, слизистые и смешанные трахейные железы (*gll. trachealis*);
- **подслизистый слой** имеется между хрящами и в дорсальной стенке трахеи;
- **серозная оболочка** – средостенные листки плевры

- **Топография:** трахея простирается от гортани в грудную полость и над основанием сердца (на уровне 4-6 ребра) делится на два основных бронха, место деления – бифуркация трахеи (*bifurcatio tracheae*).
Вентрально трахея прикрыта грудинноголовой, грудинощитовидной и грудиноподъязычной мышцами.

- **Кровоснабжение:** ветви общей сонной артерии (*a. carotis communis*), пищеводнобронхиальная артерия (*a. bronchoesophagea*)

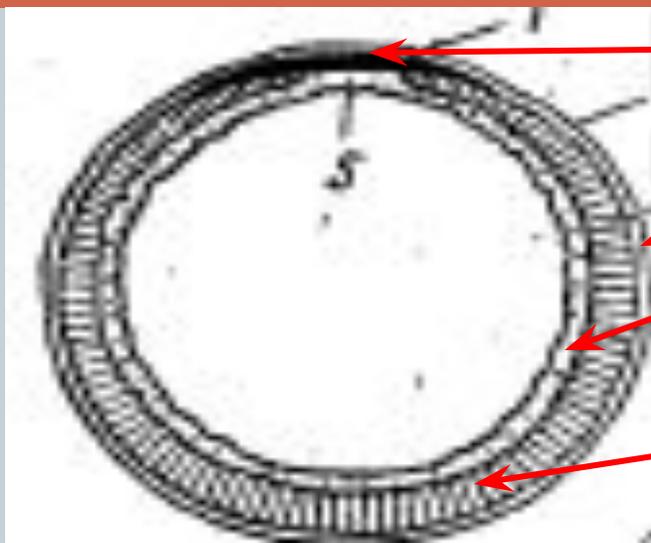
- **Иннервация:** *n. vagus*



Особенности трахеи

собака

СВИНЬЯ

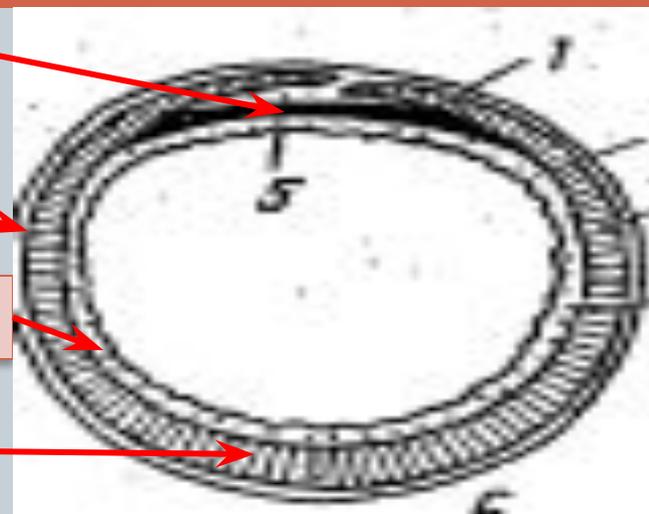


Трахеальная мышца

Адвентиция

Слизистая оболочка

Трахеальный хрящ



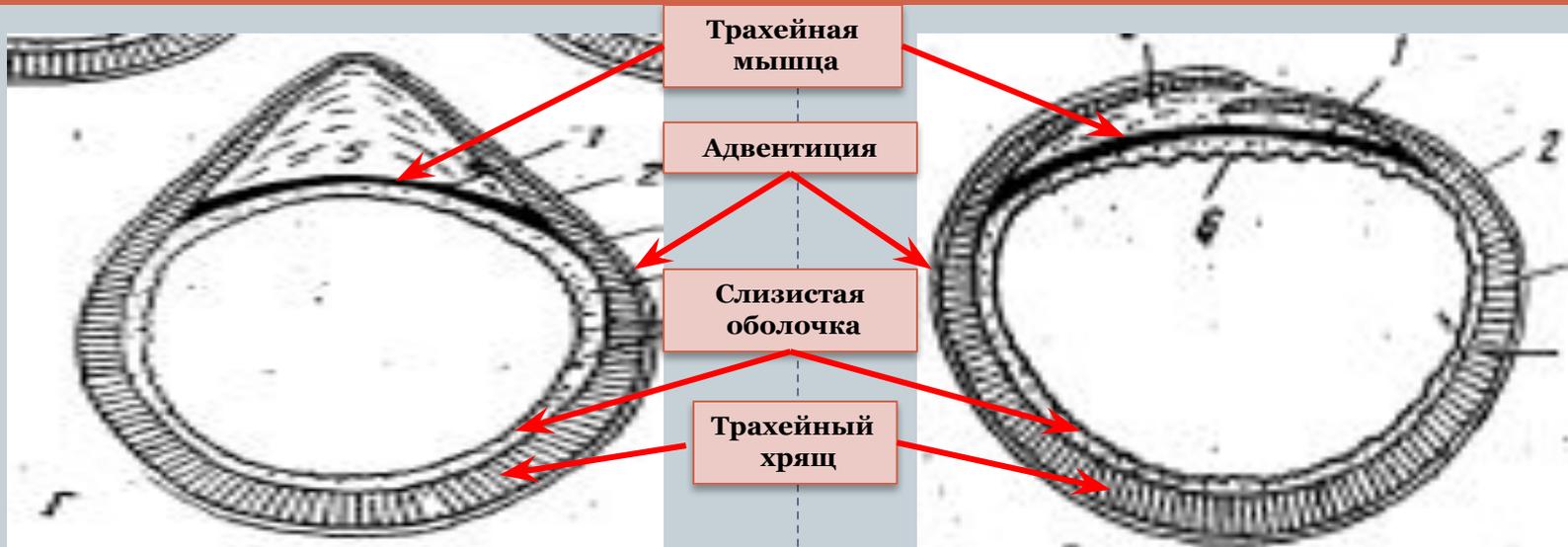
трахея цилиндрическая;
- хрящей 42–46;
- бифуркация трахеи в плоскости 4-го ребра;
- концы хрящей соприкасаются друг с другом;
- трахеальные мышцы проходят дорсально от хрящей.

трахея цилиндрическая;
- хрящей 32–36;
- бифуркация в плоскости 4–5-го ребра,
- имеется трахеальный бронх (*bronchus trachealis*) для правой верхушечной доли легкого;
- концы хрящей заходят один на другой.

Особенности трахеи

крупный рогатый скот

лошадь



трахея сжата с боков, дорсальный край ее заострен;
- диаметр равен 4,5—4 см;
- хрящей **46-50**;
- бифуркация лежит в плоскости **5-го ребра**, имеется **трахейный бронх** для правой верхушечной доли легкого.

трахея в поперечном сечении поперечноовальная,
- диаметром 4—7 см;
- хрящевых колец **48-60**;
- бифуркация трахеи находится в плоскости **5-6-го ребра**
- концы хрящей наложены друг на друга.

Легкие (pulmones) – паренхиматозные органы альвеолярно-трубчатого строения, конусовидной формы, располагаются в грудной полости, справа и слева от сердца; снаружи покрыты легочной плеврой (pleura pulmonalis).
Функция легких: газообмен между внешней средой и кровью.

Анатомические части правого и левого легкого:

1) Поверхности

а) выпуклая - реберная (facies costalis) – обращена к ребрам;

б) вогнутая - диафрагмальная (facies diaphragmatica) - прилежит к диафрагме;

в) средостенная (facies medialis) - прилежит к средостению и имеет следующие **части:**

- ✓ *позвоночная (pars vertebralis);*
- ✓ *средостенная (pars mediastinalis);*
- ✓ *сердечное вдавление (impressio cardiaca);*
- ✓ *аортальное вдавление (impressio aortica);*
- ✓ *пищеводное вдавление (impressio esophagea);*
- ✓ *желоб задней полой вены (sulcus cavae caudalis)*

На **средостенной поверхности** находятся:

- **сердечные вырезки** правого и левого легкого (incisura cardiaca pulmonis dextri et sinistri)

- **ворота легкого (hilus pulmonis)**, через которые входят

□ **главный бронх (bronchus principalis),**

□ **легочная артерия (a. pulmonalis)**

выходят - **легочные вены (vv. pulmonales)**

Корень легкого
(radix pulmonis)

2) Края легкого

- **дорсальный, тупой (*margo dorsalis, s. obtusus*)** прилежит к позвонкам и позвоночным концам ребер;

- **острый край (*margo acutus*)** образован реберной и средостенной поверхностями, а также реберной и диафрагменной поверхностями и подразделяется на *margo ventralis et margo basalis*.

3) Доли легкого

1) Краниальная или верхушечная (*lobus cranialis*) - краниальной междольевой вырезкой подразделяется на краниальную и каудальную части (*pars cranialis et pars caudalis*), исключая лошадь

2) Каудальная или диафрагмальная (*lobus caudalis*), отделена от краниальной каудальной междольевой щелью (*fissura interlobularis caudalis*);

3) средняя (*lobus medius*)

4) добавочная (*lobus accessories*) – на правом легком.

Васкуляризация (кровообращение): легкие обильно кровоснабжаются
Функциональные сосуды: легочная артерия (*a. pulmonales*) – несет венозную кровь в легкие; легочные вены (*vv. pulmonales*) – к сердцу.

Сосуд, питающий легкие – бронхиальная артерия (*a. bronchialis*)

Гистологическое строение легких

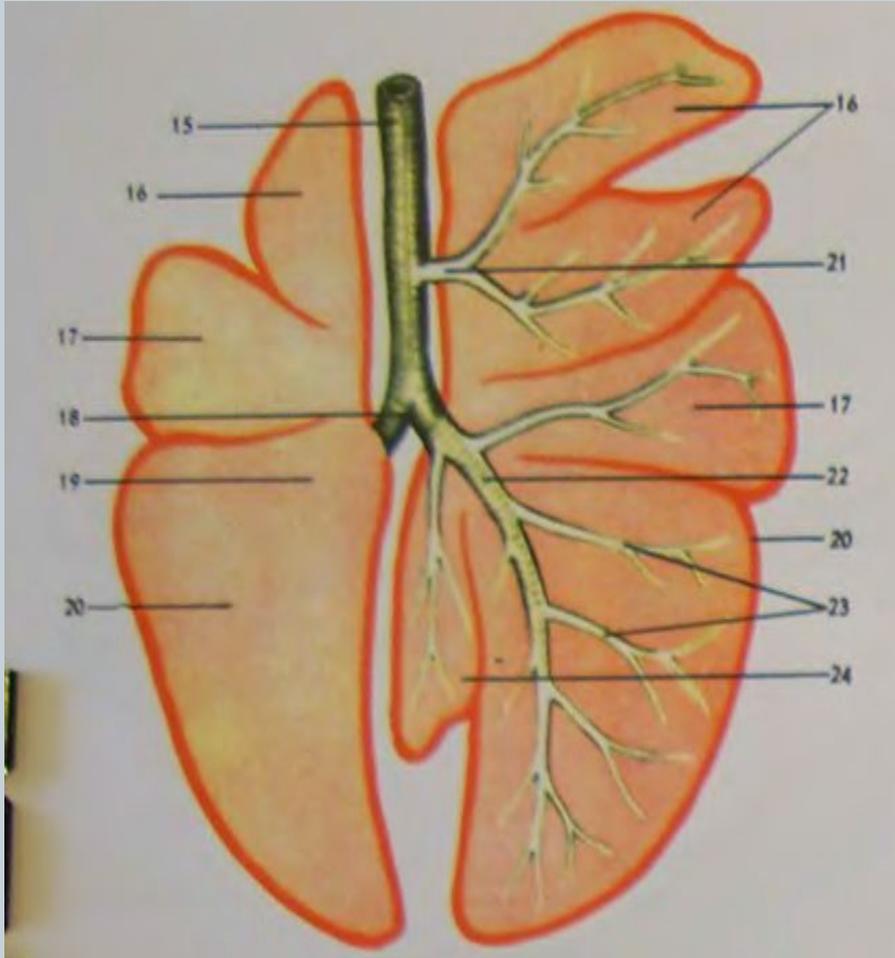


Легкое снаружи покрыто серозной оболочкой - висцеральным листком плевры (pleura).

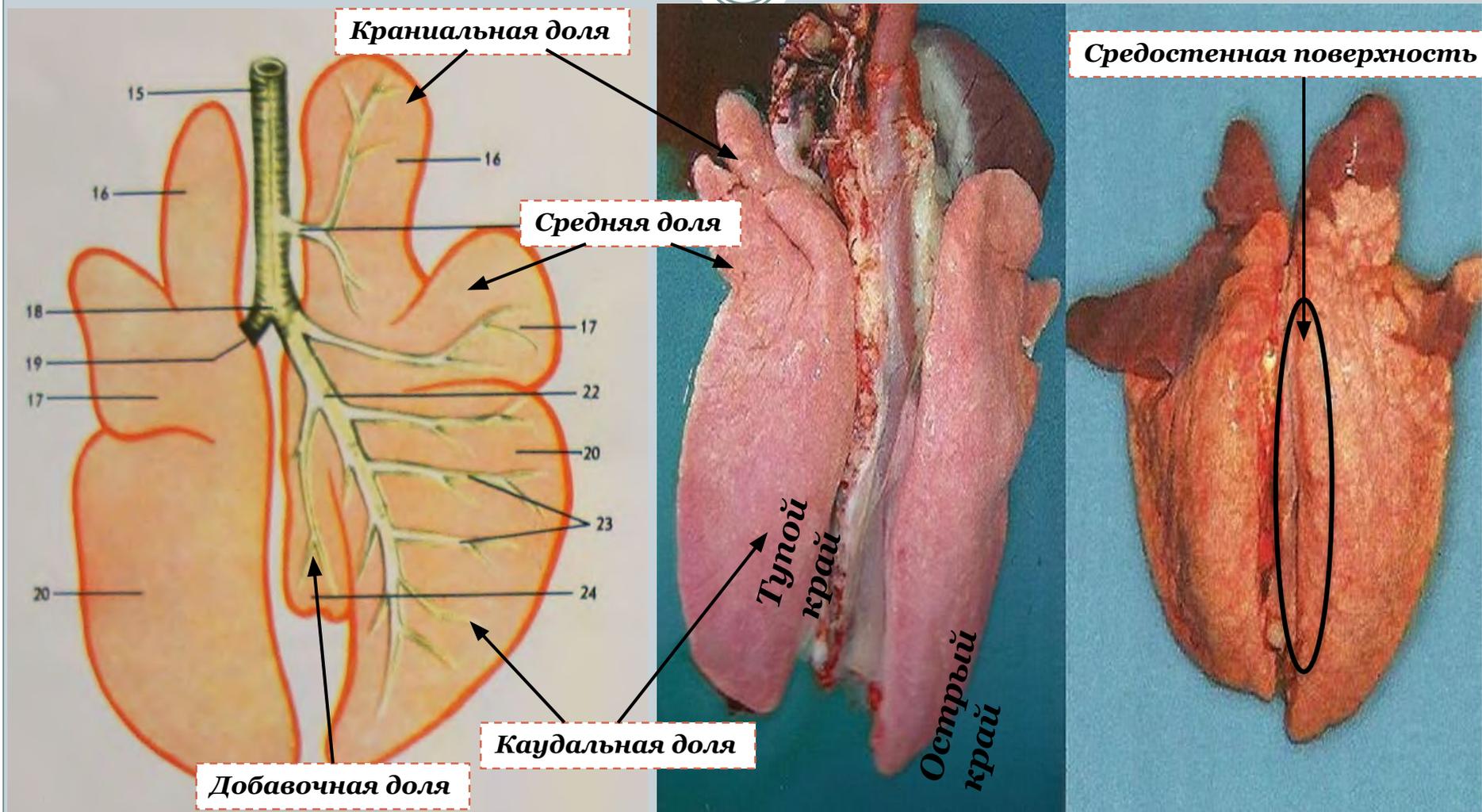
Каждое легкое имеет соединительнотканную строму и паренхиму.

□ Строма - капсула (плотная, но слабо развита) + междольковые прослойки, где проходят сосуды, нервы, бронхи, остов долек.

Легкие крупного рогатого скота имеют ячеистый рисунок; правое легкое глубокими вырезками разделено на краниальную, среднюю и каудальную доли. Относительная масса легких у крупных жвачных - 0,6 %, у быка - 0,54%, у вола - 0,55%, у коровы - 0,65 %.

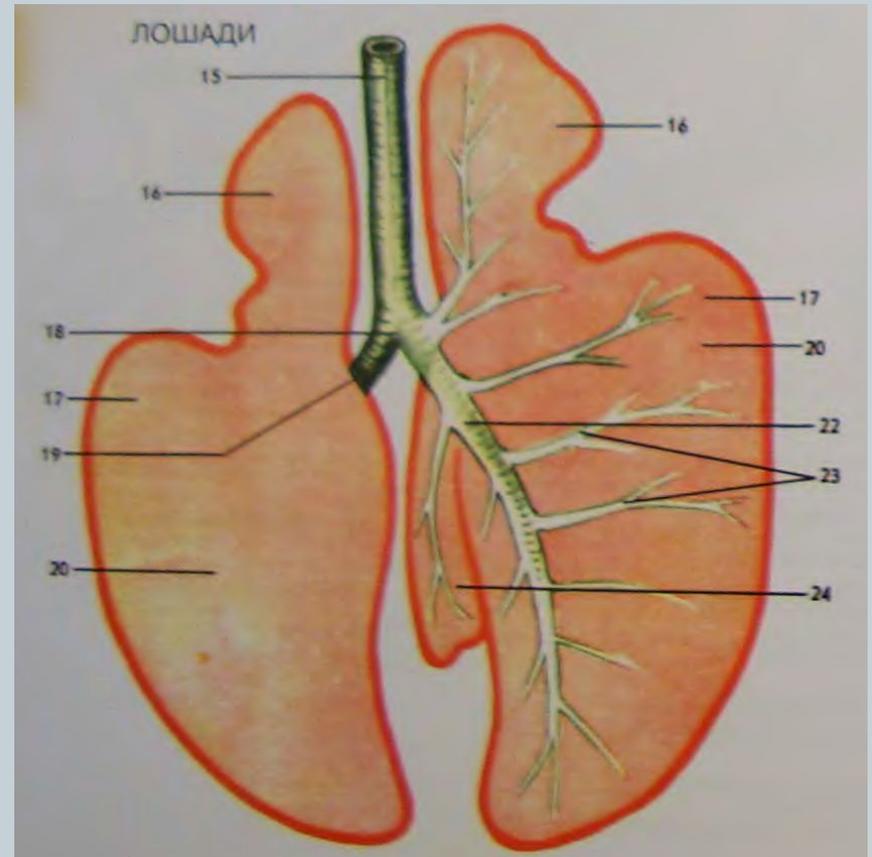


Легкие свиньи округлые, относительная масса 0,85%. Краниальная доля правого легкого одинарная, воздух к ней подходит через трахейный бронх. Средние (сердечные) доли не выступают за край каудальных долей.



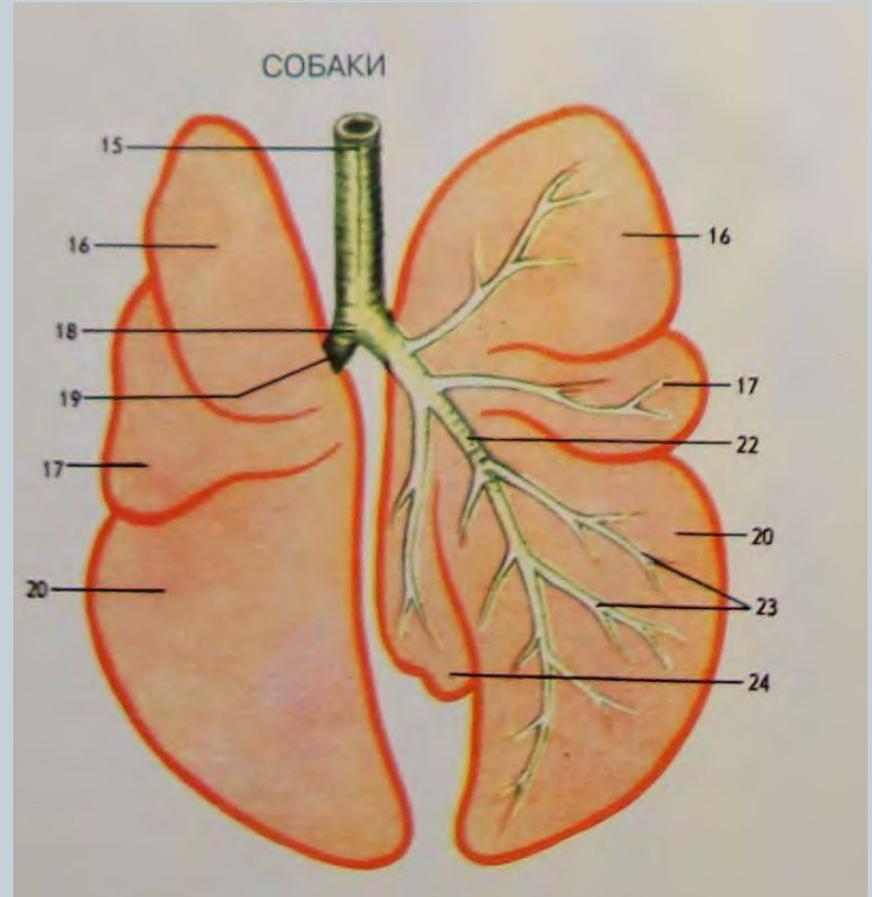
Легкие лошади

- легкие очень крупные, длинные, с поверхности гладкие, их относительная масса 1,3-1,5 %;
- трахейного бронха нет, долчатость легких не выражена;
- на каждом легком имеются краниальная доля, а также средняя и каудальная, сросшиеся друг с другом в сердечно-диафрагмальную долю.



Легкие собаки

- доли легкого отделяются глубокими вырезками, достигающими до основного бронха;
- доли легкого на поверхности легкого почти не выражены



Строение долилки легкого

Дольки в совокупности формируют альвеолярное дерево и придают легкому ячеистый вид.

Каждая долька состоит из:

1) бронхиолы (**дольковый бронх**), которая делится на несколько **терминальных**

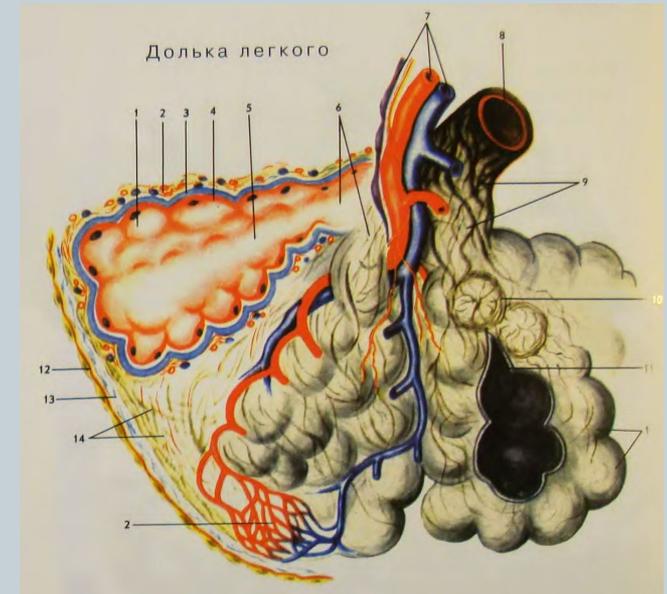


Схема строения доли легкого

Долевой бронх

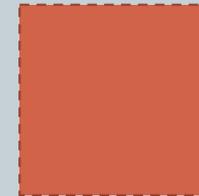
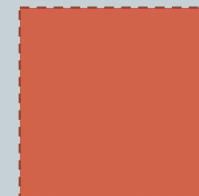
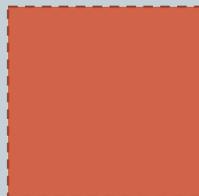
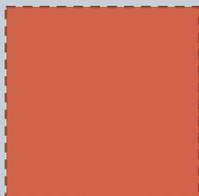
```
graph TD; A[Долевой бронх] --> B[Терминальная бронхиола]; A --> C[Терминальная бронхиола]; B --> D[Респираторная бронхиола]; C --> E[Респираторная бронхиола]; D --> F[ ]; D --> G[ ]; E --> H[ ]; E --> I[ ]
```

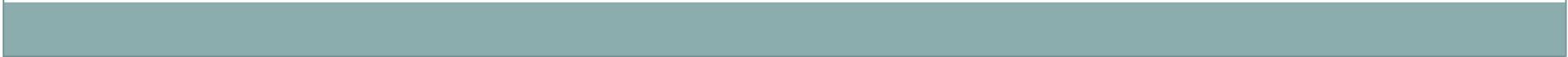
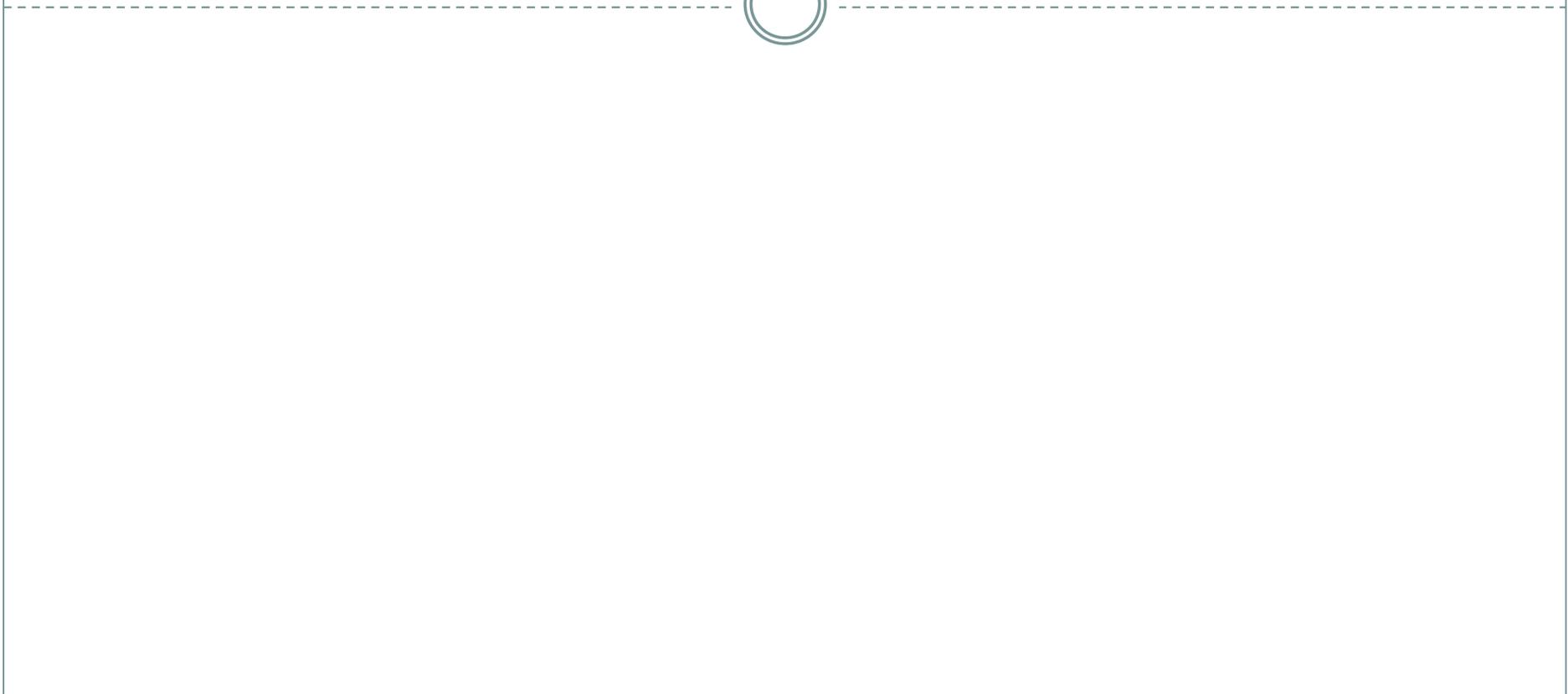
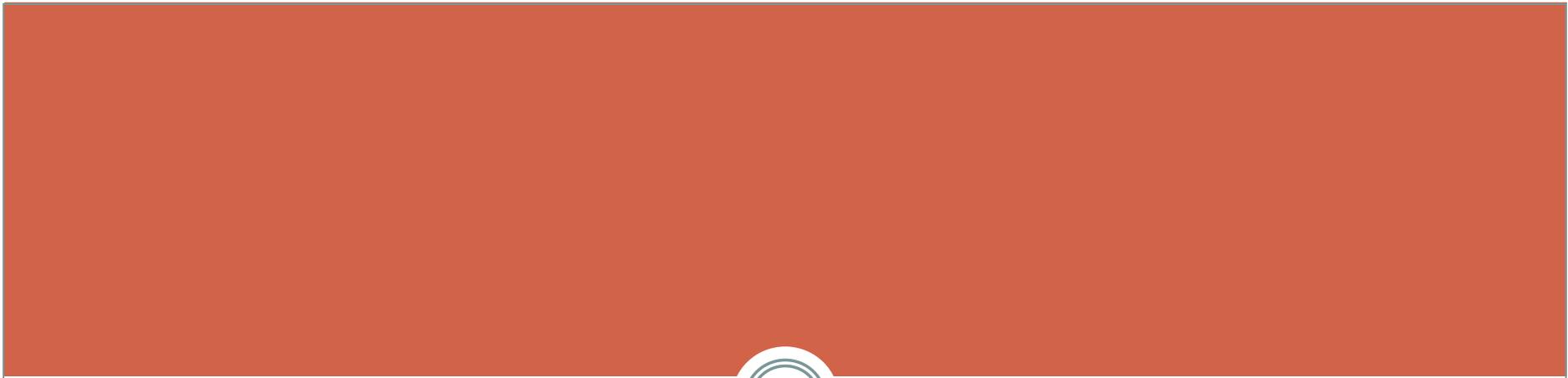
Терминальная
бронхиола

Терминальная
бронхиола

Респираторная
бронхиола

Респираторная
бронхиола





Легкие крупного рогатого скота

Ячеистый рисунок на поверхности легких хорошо выражен
правое легкое глубокими вырезками подразделяется на краниальную, среднюю и каудальную доли. Относительная масса легких у крупных жвачных - 0,6 %
у быка — 0,54%,
у вола — 0,55%,
у коровы — 0,65 %

