

Лекция 9

Тема: **Лимфатическая система.**

Органы кроветворения и иммунитета.

Эндокринная система.

1. Характеристика лимфатической системы
2. Органы кроветворения и иммунитета
3. Характеристика эндокринной системы

вопрос 1

**Характеристика лимфатической
системы**

лимфатическая система

- ✓ совокупность **лимфатических сосудов** (транспорт лимфы) и **лимфатических узлов** (защита)
- ✓ **часть ССС**, возвращает жидкость из тканей и органов в вены – **дополнительное русло венозной системы**
- ✓ **незамкнутая** – начинается слепыми капиллярами в тканях и органах, заканчивается крупными протоками в **краниальной поллой в.** (яремной и др.)
- ✓ **часть иммунной системы** – лимфоузлы фильтруют лимфу+ обогащают лимфоцитами, антителами, задерживают антигены

взаимосвязь лимфатических и кровеносных сосудов

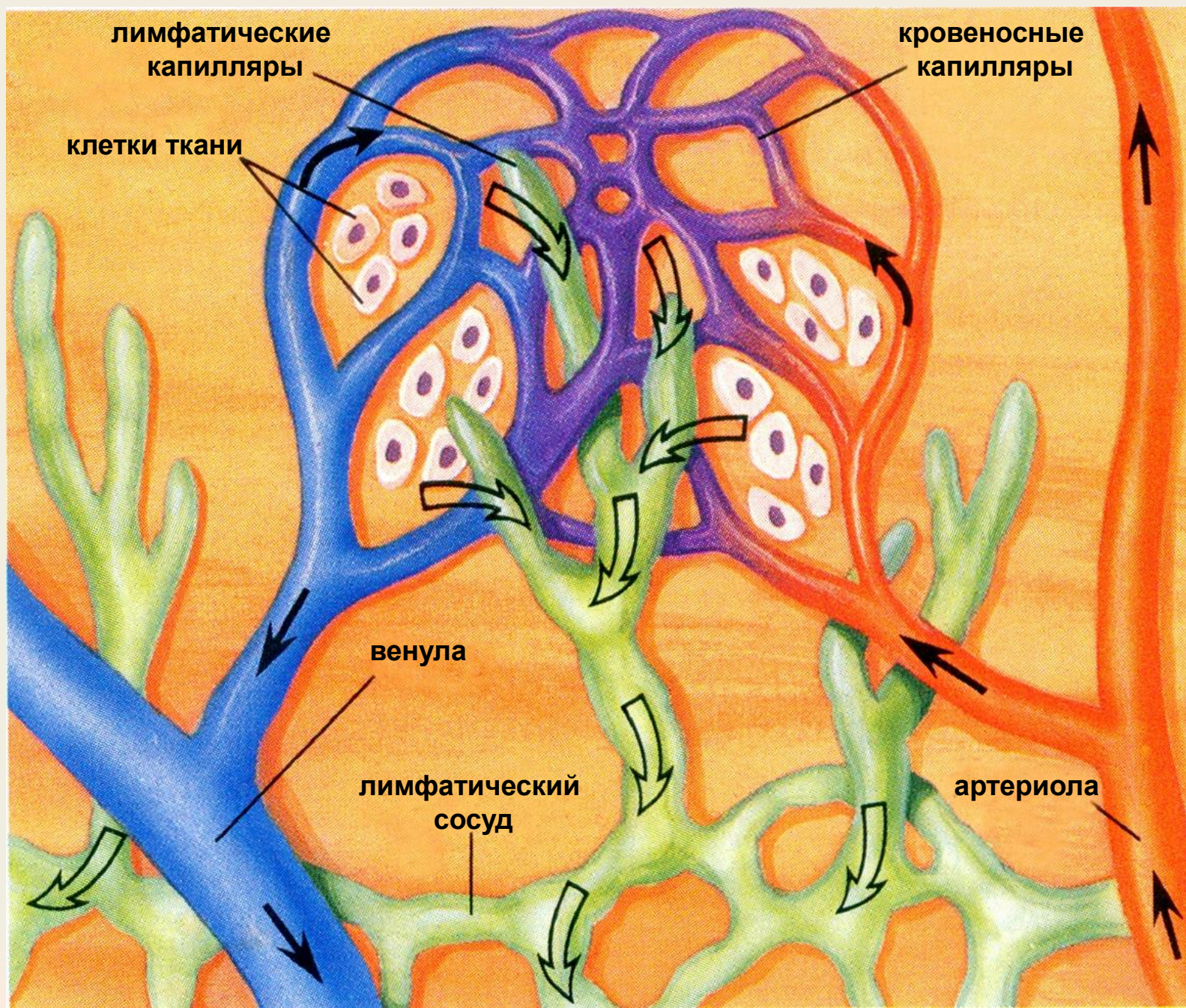


схема образования лимфы (видео)

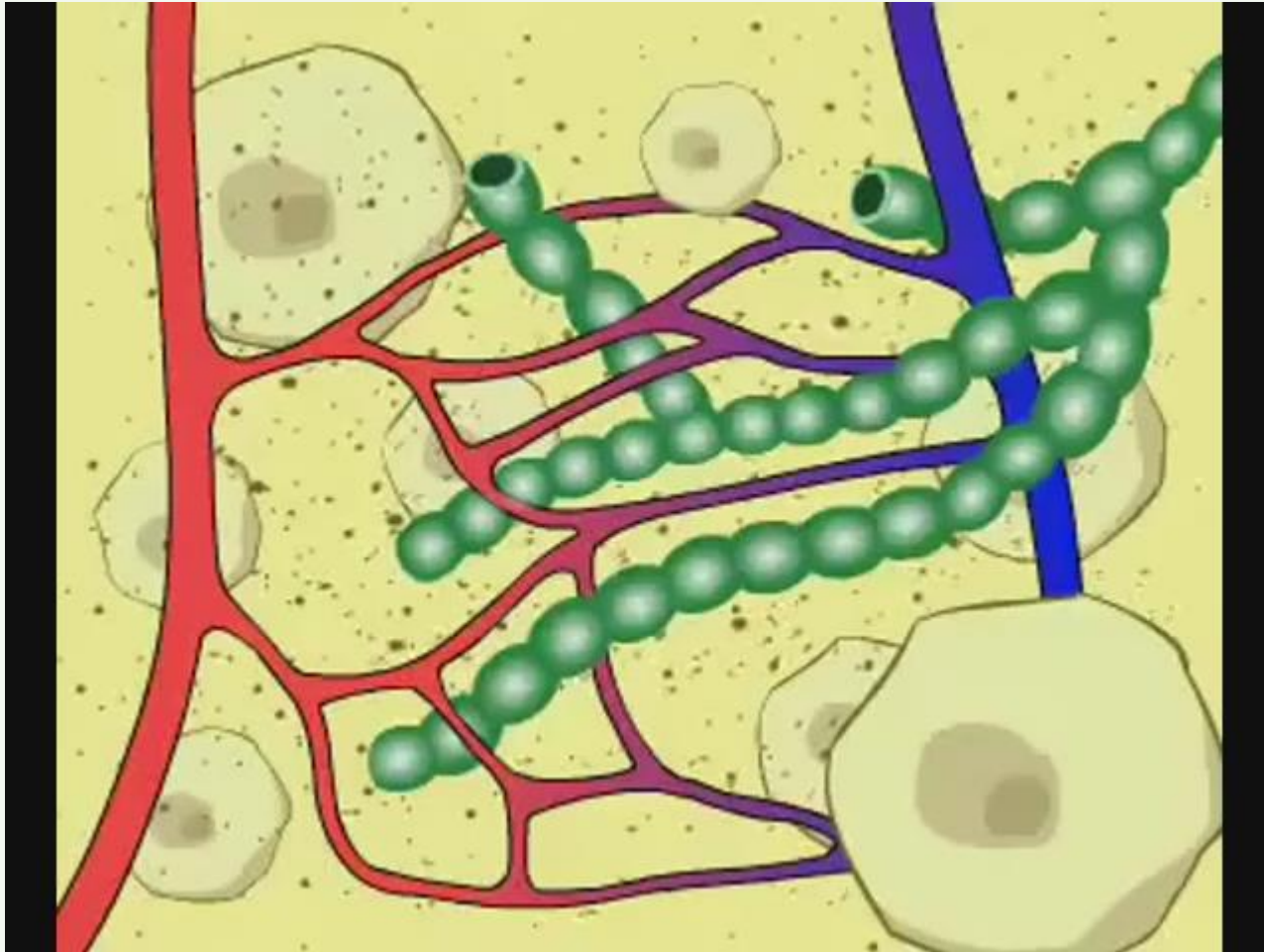


схема лимфатической системы

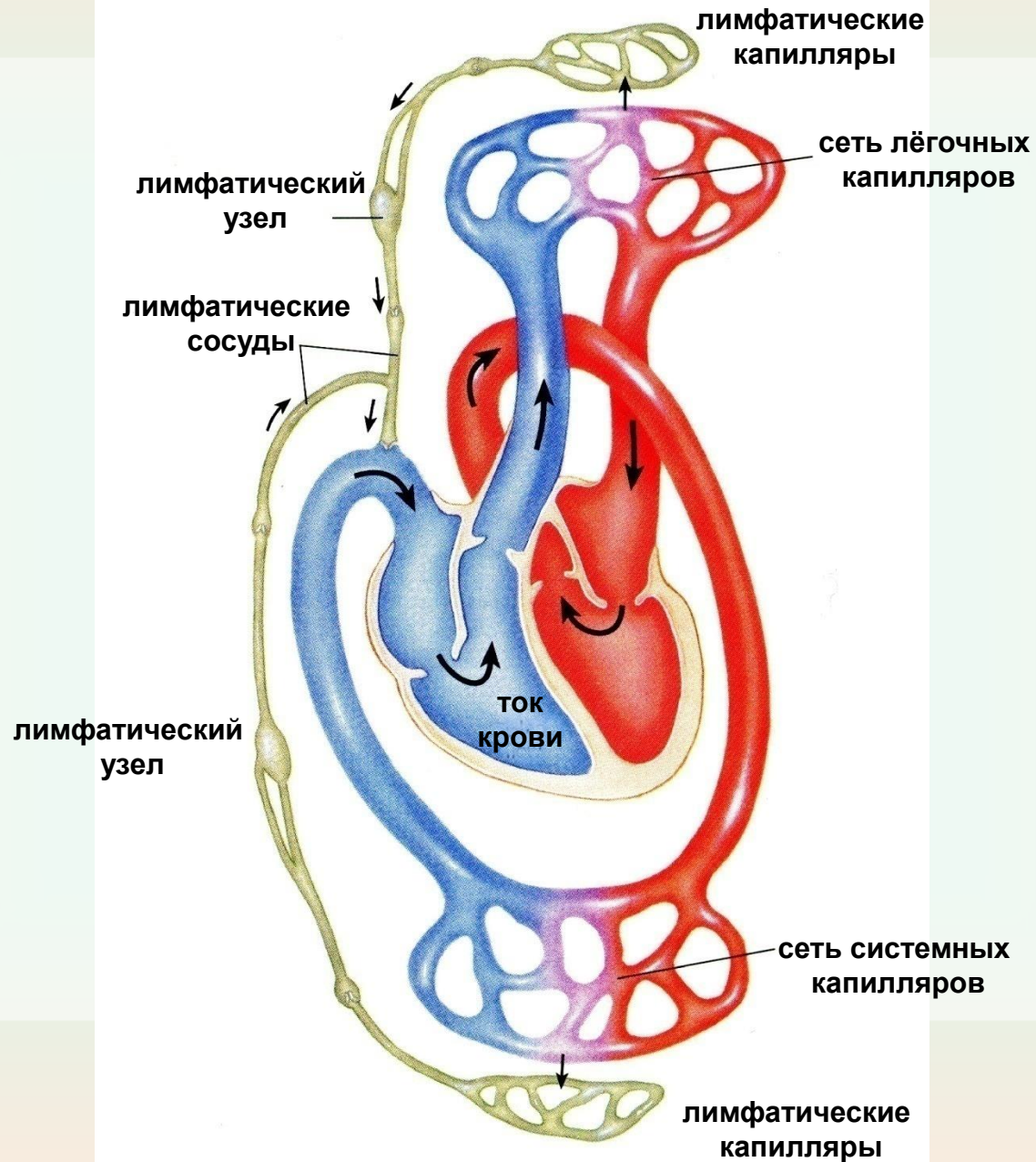
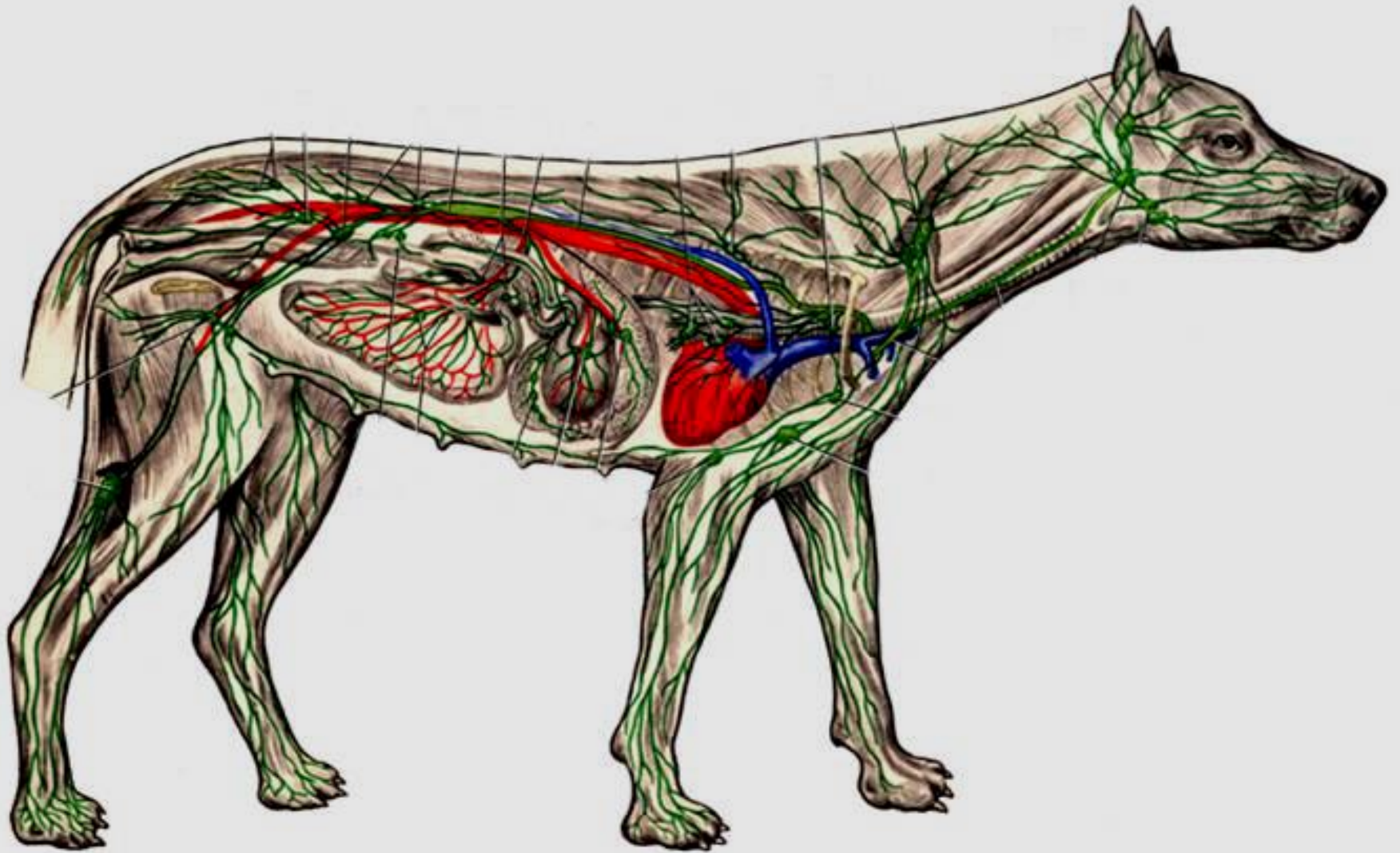


схема лимфатической системы собаки



функции лимфатической системы

1. Защитная /иммунная/:

- ✓ фильтрация тканевой жидкости, удаление чужеродных веществ (погибших клеток, клеток-мутантов, микробов, токсинов, частиц пыли)
- ✓ плазмоциты, имеющиеся в лимфоузлах, вырабатывают антитела - обеспечивают иммунитет
- ✓ обогащение лимфы и крови лимфоцитами из лимфоузлов

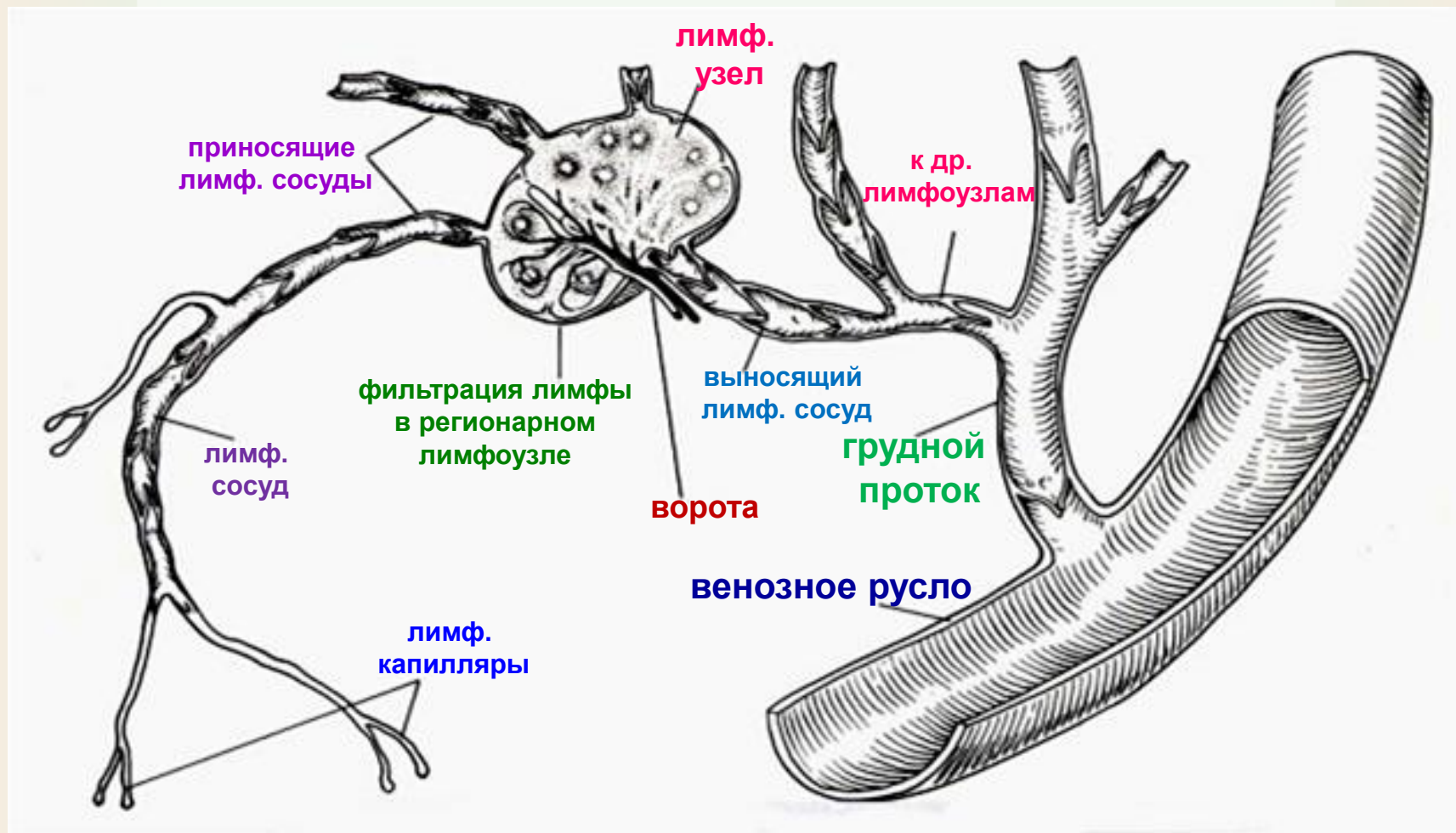
2. **Дренажная** – отведение избытка тканевой жидкости от органов и тканей (нарушение - отеки и водянки)

3. **Транспортная** – перемещение с током лимфы крупномолекулярных белков и жира, всасываемых из кишечника

состав лимфатической системы

1. лимфа
2. лимфатические капилляры
3. лимфатические посткапилляры
4. лимфатические сосуды:
 - а) мелкие
 - б) средние
 - с) крупные
5. лимфатические коллекторы (стволы, протоки)
6. лимфатические узлы

схема движения лимфы



1. лимфа (lymph)

- ✓ прозрачная жидкость щелочной реакции (pH 7,35 – 9,0)
- ✓ **хим. состав:** вода – 94-96%, белки – 4%, жир – 1%, минеральные вещества – 0,8%
- ✓ **объем:** 55-60% от массы тела, включая тканевую жидкость и связанную воду
- ✓ заполняет межклеточные пространства - *тканевая*, лимфососуды и лимфоузлы - *сосудистая*
- ✓ **состав:** *плазма лимфы* + *форменные элементы* (лимфоциты).
Плазма по составу = плазме крови, но содержит продукты обмена органов от которых оттекает
- ✓ **образуется:** в межклеточных пространствах, в серозных полостях, синовиальных влагалищах, бурсах, полостях мозга (мозговых желудочках), глазу, ухе и т.д.

движение лимфы

✓ **медленное** - от нескольких мм до 1см/сек

обусловлено:

1. внутритканевым давлением
2. внутрибрюшным давлением
3. присасывательной способностью грудной клетки и полых вен
4. током образующейся лимфы
5. сокращением стенок лимфатических сосудов
6. сокращением скелетных и гладких мышц органов
7. моторикой ЖКТ
8. дыхательными движениями
9. пульсацией кровеносных сосудов

схема движения лимфы (видео)

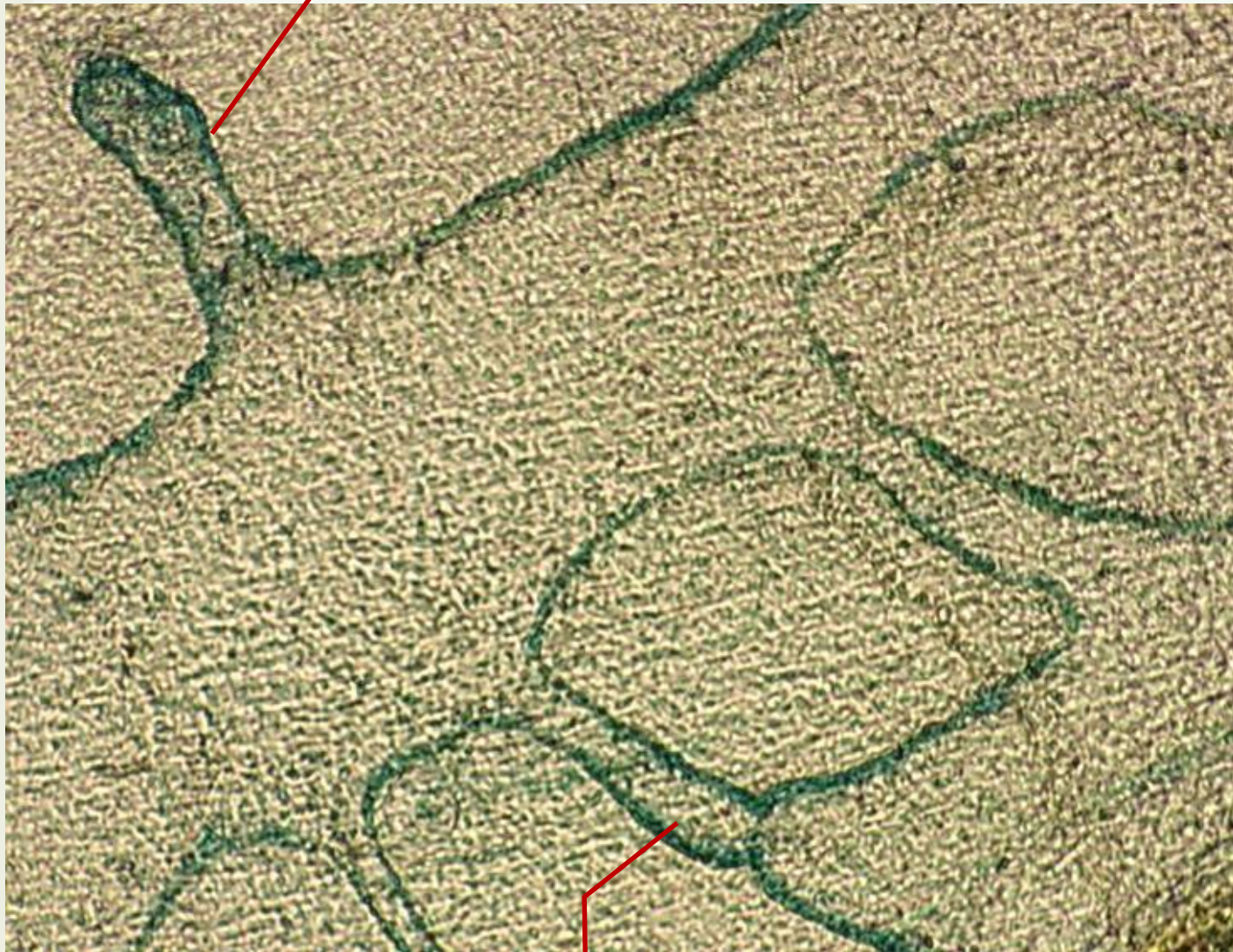


2. лимфатические капилляры

- ✓ **начинаются слепо** - «пальцы перчатки» или «булава»
- ✓ **стенка только из эндотелиоцитов** (в 3-4 раза крупнее чем в кровеносных капиллярах)
- ✓ **опора за счет стропных /якорных, фиксирующих/ нитей** – крепятся к эндотелиоциту, а вторым концом – к строме параллельно капилляру. Способствуют дренажу – **при сдавливании расширяют капилляр, увеличивая отток жидкости**
- ✓ **теснее контакт с межклеточным веществом РСТ** - более легкое проникновение частиц в щели между клетками эндотелия
- ✓ **неровные контуры, выпячивания, расширения в местах слияния**
- ✓ **диаметр в несколько раз больше, чем у кровеносных (до 0,2мм)**

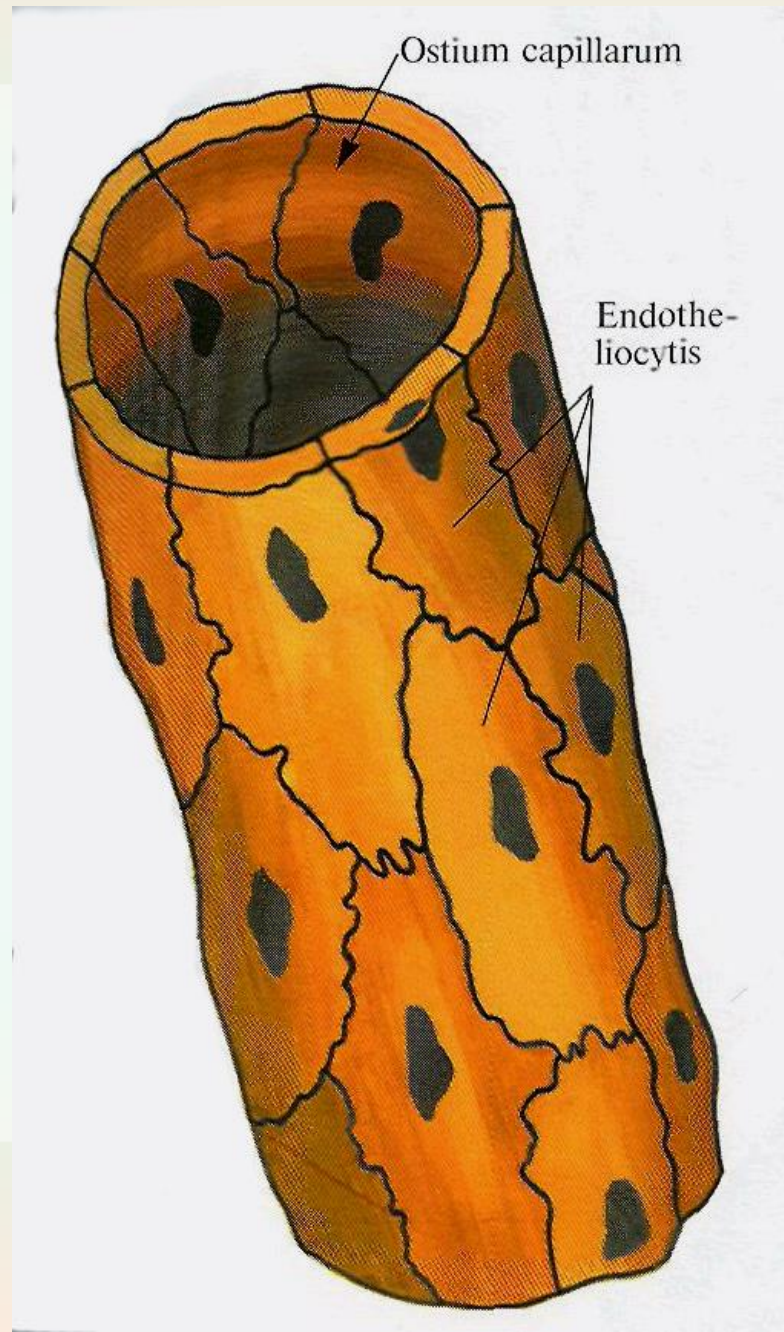
лимфатический капилляр

лимфокапилляр

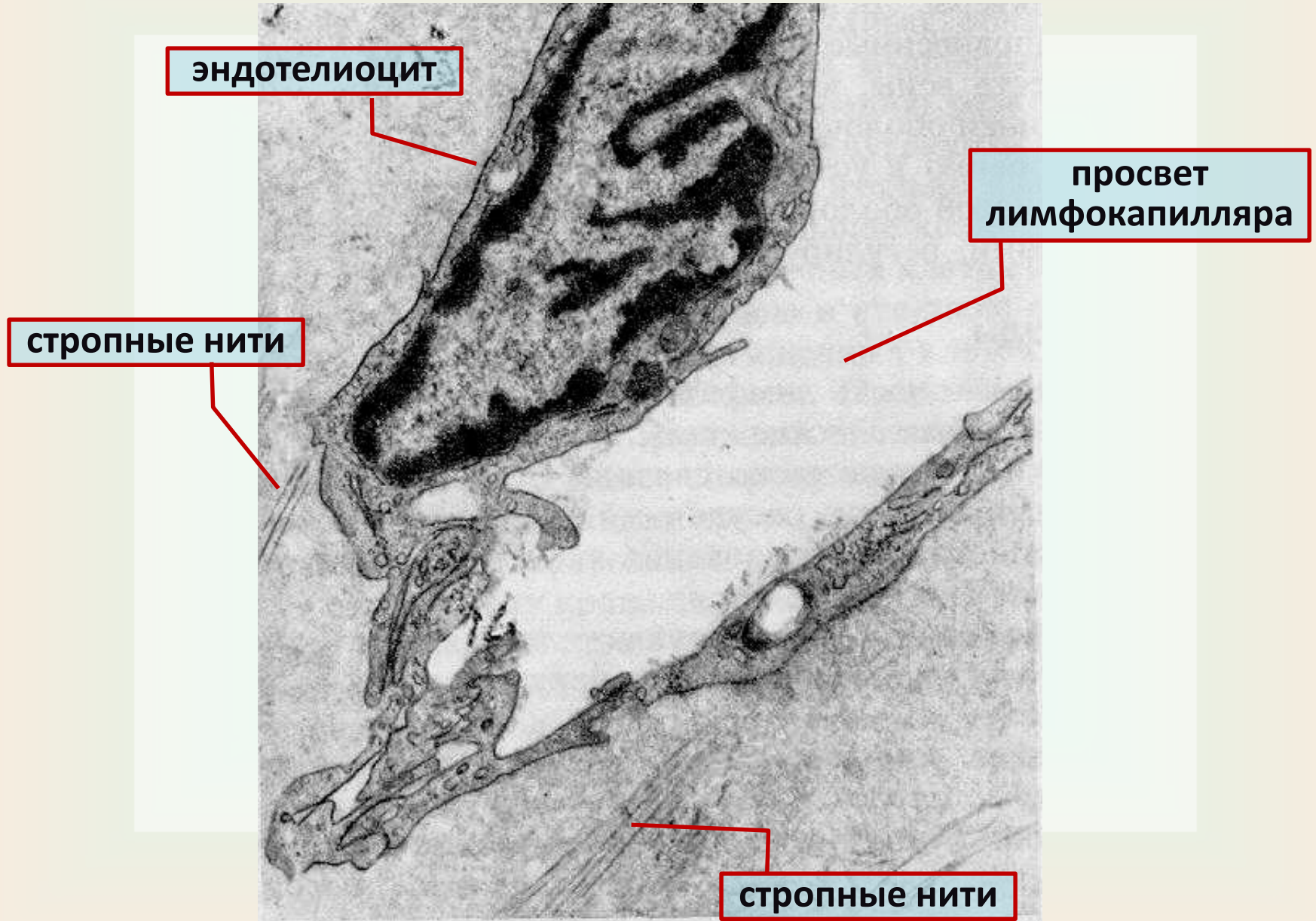


лимфокапилляр

схема строения лимфокапилляра



электронная микрофотография лимфокапилляра



ход лимфокапилляров

- ✓ формируют замкнутые лимфокапиллярные сети:
 - a) в объемных органах (почки, печень, мышцы, легкие) капиллярная сеть трёхмерная
 - b) в плоских образованиях (фасции, серозные оболочки, кожа, полые органы) - сеть параллельна поверхности
- ✓ лежат в строме, между структурно-функциональными элементами органа (пучками мышечных волокон, печеночными дольками, почечными тельцами) по ходу соединительнотканых пучков, в которых проходят

лимфокапиллярная сеть в серозе тонкой кишки



3. посткапилляры

строение:

1. **слой эндотелия**
2. **базальная мембрана**
 - ✓ основа для эндотелия
 - ✓ поры для поступления веществ внутрь
3. **стропные нити**
4. **клапаны** – складки эндотелия для лимфотока в одном направлении: от периферии к сердцу
 - ❖ сливаясь, посткапилляры образуют **лимфатические сосуды**

4. лимфатические сосуды

условия гемодинамики = венам (давление низкое и зависит от положения части тела)

сходство с венами в строении:

- 1) количество миоцитов зависит от локализации сосуда
- 2) в сосудах с восходящим током лимфы число миоцитов растёт с увеличением диаметра сосуда

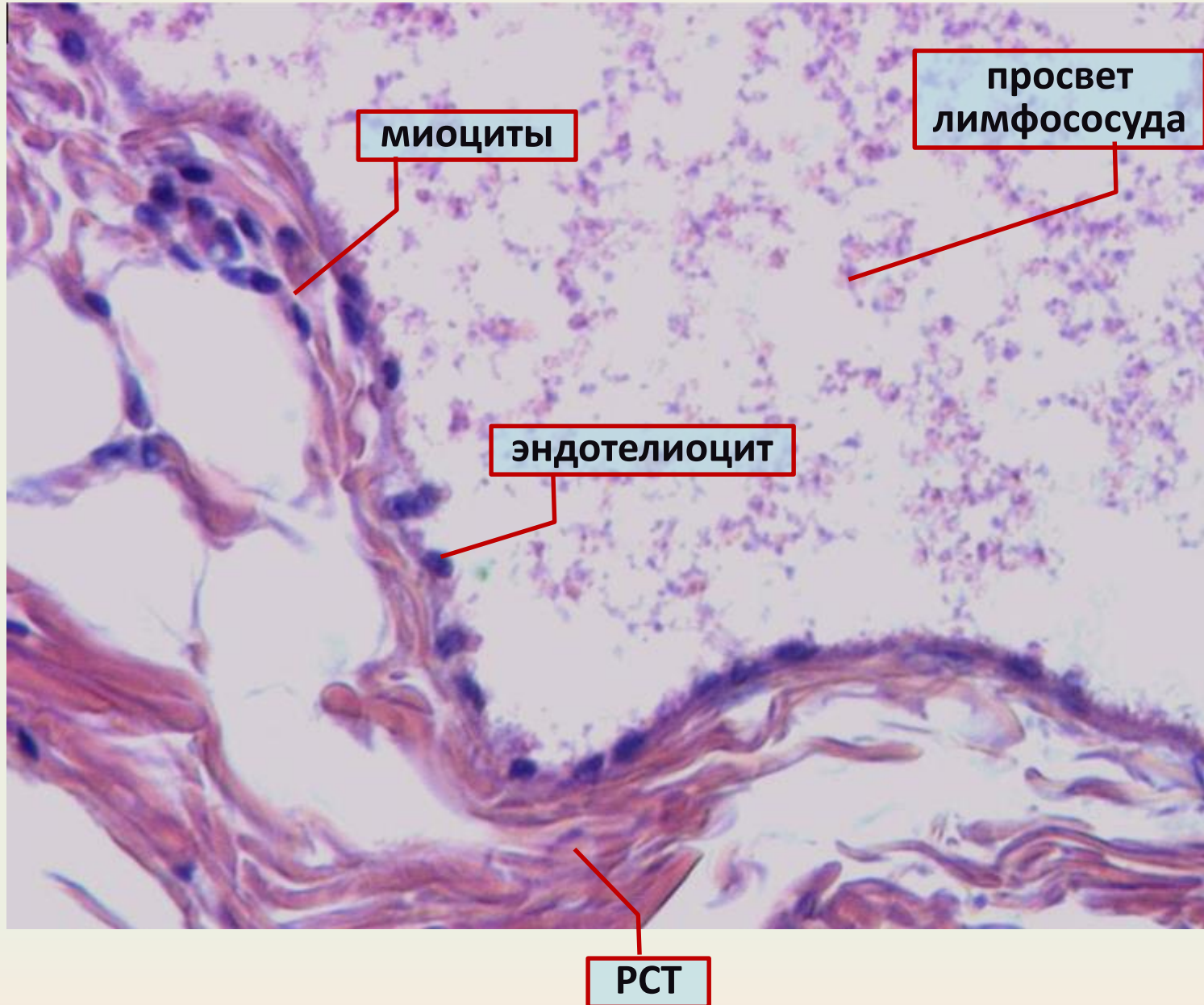
отличия от вен:

- 1) клапаны во всех лимфососудах , а в венах – в 50%
- 2) базальная мембрана эндотелия **прерывистая** (лёгкое проникновение веществ)
- 3) сосуды сосудов представлены артериями и венами

лимфососуды

1. **мелкие лимфососуды** = венам со слабым развитием мышечных элементов:
 - ✓ **интима** - эндотелий на прерывистой базальной мембране, есть клапаны
 - ✓ **медиа** - мало миоцитов
 - ✓ **адвентиция** – РСТ
2. **средние и крупные лимфососуды** = таким же венам:
 - ✓ **интима** - эндотелий на прерывистой базальной мембране, пучки коллагеновых и эластических волокон, много клапанов
 - ✓ **медиа** только в сосудах конечностей (циркулярные и косые пучки миоцитов)
 - ✓ **адвентиция** - РСТ

строение стенки лимфососуда



5. лимфатические коллекторы (стволы и протоки)

- ✓ образованы слиянием лимфососудов
- ✓ 2 крупных протока: **грудной** и **правый лимфатический**
- ✓ **грудной проток** = каудальной полый в. (интима и медиа тонкие, адвентиция в 3-4 раза толще их обеих)

сходства в строении:

- **интима** – эндотелий, подэндотелиальный слой, единичные продольно лежащие миоциты
- **медиа** - циркулярно расположенные миоциты,
- **адвентиция** - мощные, продольные пучки миоцитов

отличия в строении:

- ✓ базальная мембрана эндотелия – прерывистая, имеются **клапаны** (до 9 у человека)
- ✓ сосуды сосудов - артерии и вены
- ✓ d грудного протока по ходу тока жидкости **уменьшается**

лимфангионы /клапанные сегменты/

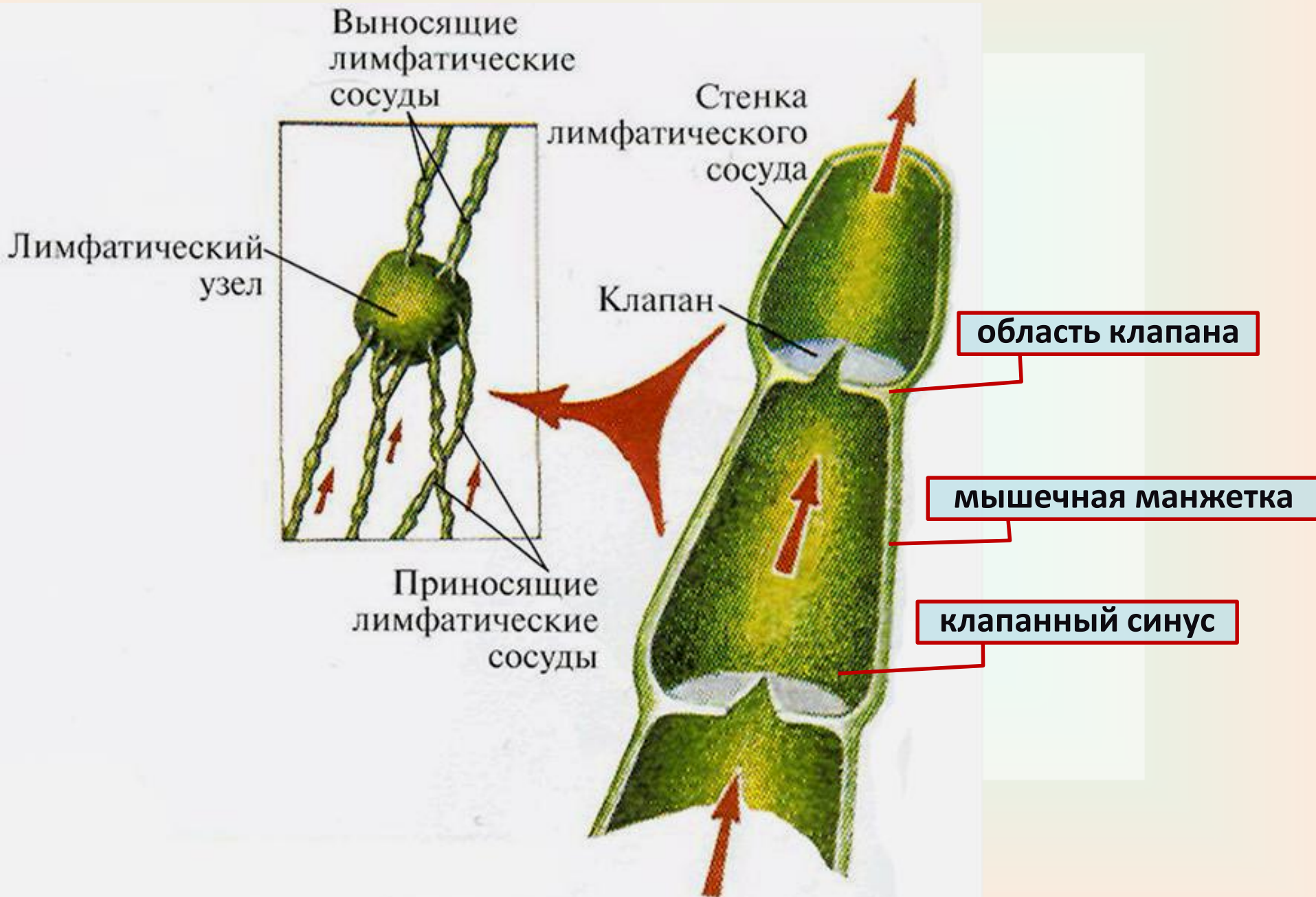
участки между двумя соседними клапанами

- ✓ расстояние между клапанами 2-3мм – в мелких сосудах (внутриорганных), 12-15мм – в крупных (внеорганных)

различают 3 части:

1. **область прикрепления клапана** - здесь сосуд имеет перетяжку
2. **клапанный синус** - расширение за клапаном
3. **мышечную манжетку** - участок сегмента, где миоциты располагаются в 3 слоя:
 - а) **в среднем** - **циркулярно** (по крутой спирали)
 - б) **во внутреннем** и **наружном** - **продольно** (по пологой спирали)

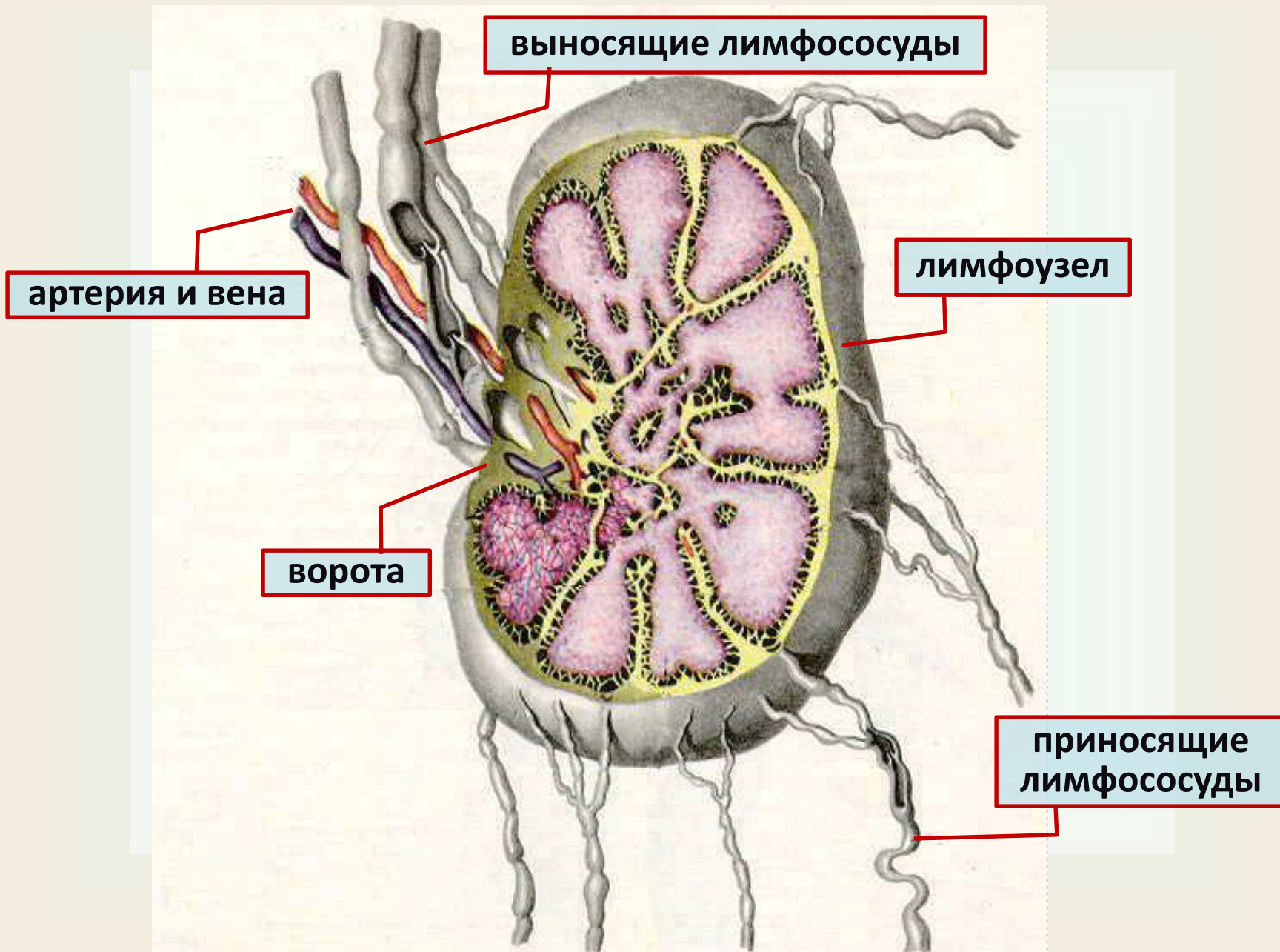
лимфангион



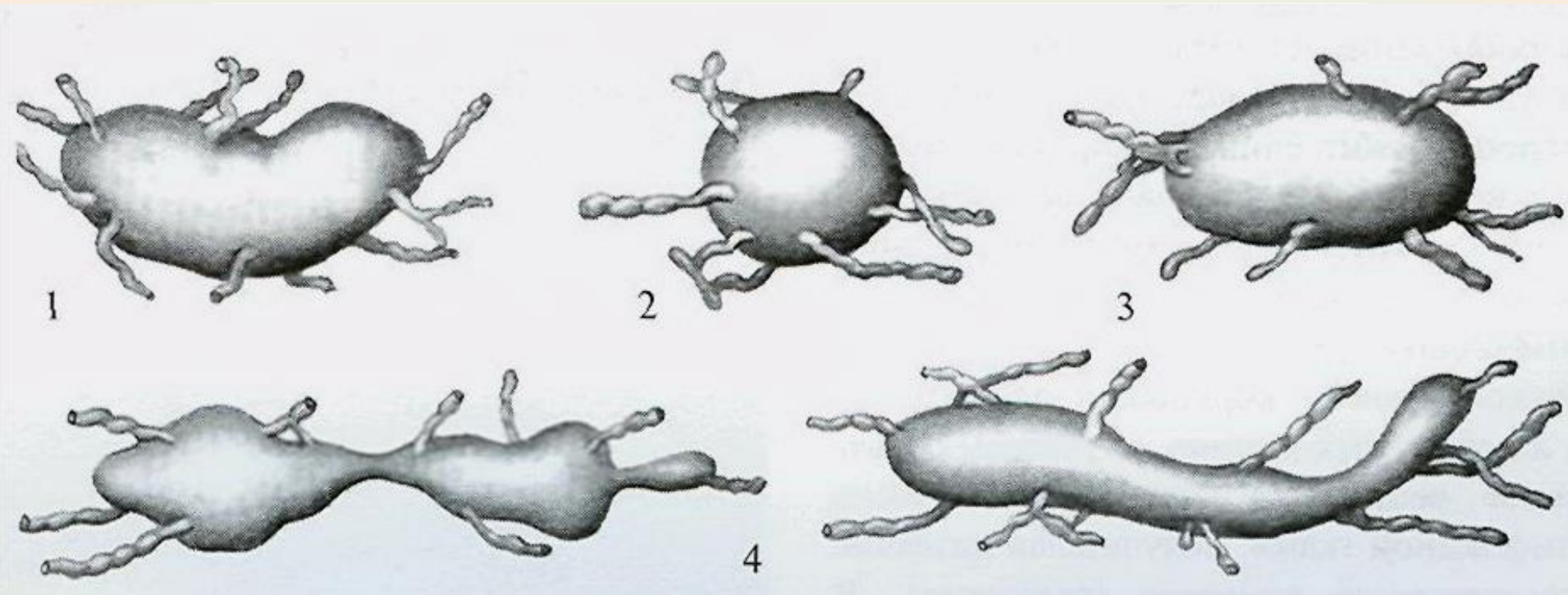
6. лимфатические узлы (lymphonodi)

- ✓ **паренхиматозные** органы из лимфоидной ткани
- ✓ лежат по одиночку, чаще группами:
 - а) по ходу крупных кровеносных сосудов брюшной полости и таза
 - б) в воротах органов (в корнях лёгких, в брыжейке кишечника, у ворот печени и селезёнки и т.д.)
 - с) в подвижных и защищенных местах (шея, подколенная ямка, пах), где движения способствуют току лимфы
- ✓ чаще **бобовидной формы**:
 - с **выпуклой** поверхности входит **много приносящих** сосудов - «**корни**» лимфоузлов
 - с **вогнутой** (из **ворот**) выходит **мало выносящих**, но большего диаметра
 - у свиньи – **наоборот** (реверсивные лимфоузлы)

лимфоузел



разновидности формы лимфоузлов



1- бобовидная

2 – округлая

3- овальная

4 - сегментарная

классификация лимфоузлов

по принадлежности «корней»:

- 1) кожные
 - 2) кожно-мышечные
 - 3) внутренностные
 - 4) внутренностно-мышечные
 - 5) кожно-мышечно-внутренностные
- ✓ **лимфоцентр** – один или группа лимфоузлов с постоянной топографией «корней» (местом сбора лимфы)
 - ✓ **регионарные** лимфоузлы - собирают лимфу с определенной области тела (региона) – почечные, подчелюстные и т.д.

классификация лимфоузлов

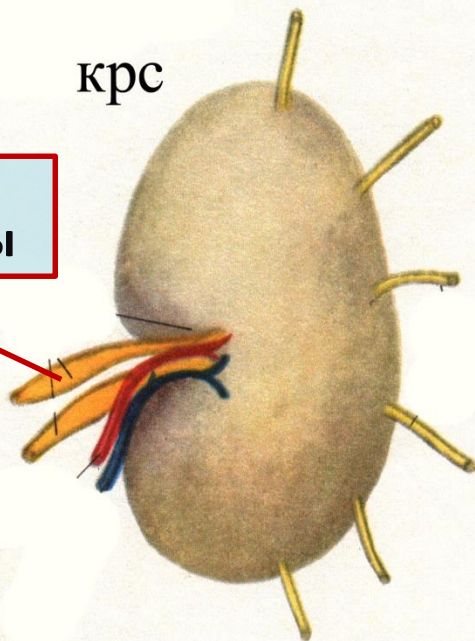
по строению:

1. **Компактные** — у хищников, малочисленные, но крупные (у собак — до 60)
 2. **Дисперсные** — у лошади, многочисленные (до 8000), но мелкие, лежат пакетами (до 40 штук в пакете)
 3. **Переходные** — у жвачных (у крс — до 300) и свиньи (190-200)
- ✓ лимфоузлы, лежащие **на фасции** - *поверхностные*,
под фасцией — *глубокие*
 - ✓ величина - от 0,2 до 20см
 - ✓ у молодых животных лимфоузлы крупнее, чем у старых
 - ✓ цвет лимфоузлов в основном серый, **розово** - или **желто**-серый, но изменяется в зависимости от функционального состояния

видовые особенности лимфоузлов

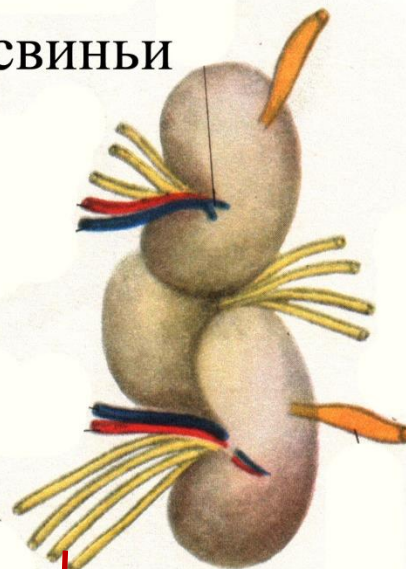
крс

выносящие
лимфососуды



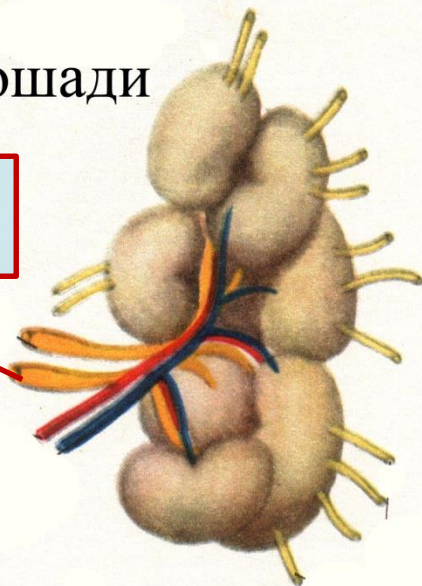
свиньи

приносящие
лимфососуды



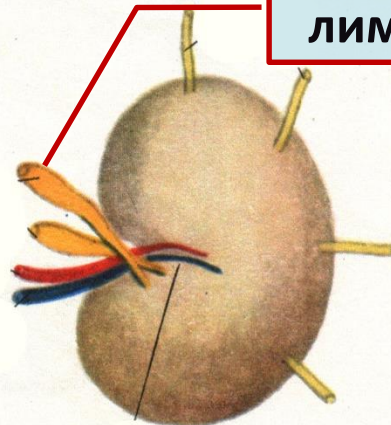
лошади

выносящие
лимфососуды



собаки

выносящие
лимфососуды



функции лимфоузлов

- 1. кроветворная** - антигензависимая дифференцировка лимфоцитов
 - ✓ в эмбриональный период – универсальный кроветворный орган (короткое время)
- 2. барьерно-защитная** – фагоцитоз макрофагами антигенов из лимфы (неспецифическая) + участие в специфических иммунных реакциях (к конкретному возбудителю)
- 3. дренажная** – сбор лимфы из приносящих сосудов
 - ✓ при нарушении (удаление лимфоузла при раке) → разрыв связи лимфососудов с удаленными узлами → периферический отек – **лимфэдема**
- 4. депонирование лимфы** – в норме часть лимфы задерживается в узле и не циркулирует, при необходимости – поступает в лимфоток
- 5. обменная** – белки, жиры, углеводы из лимфы расщепляются макрофагами (ферментами лизосом)

строение лимфоузла

паренхиматозный зональный орган

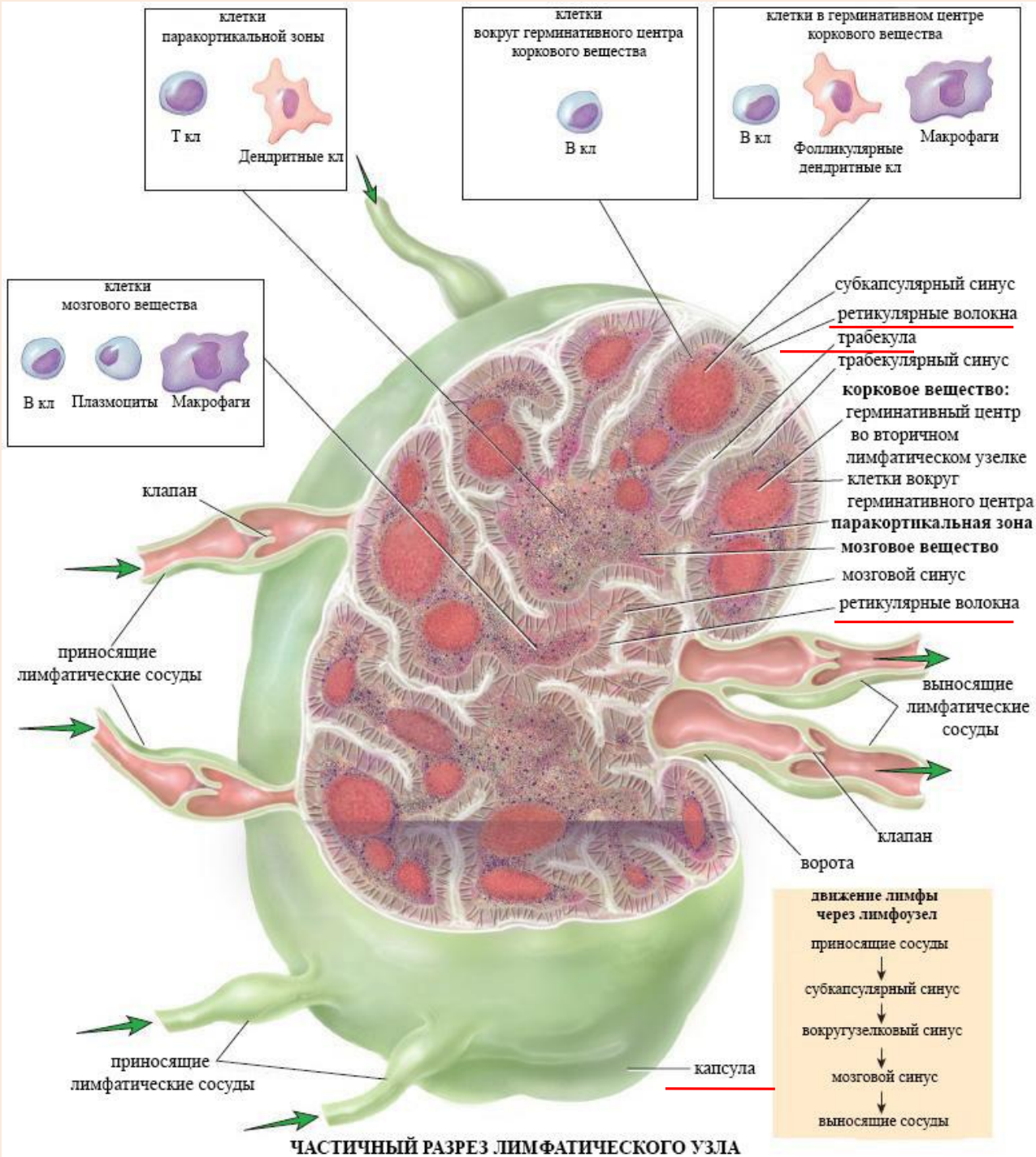
строма:

1. **капсула** – покрывает лимфоузел снаружи; состоит из ПСТ, содержит **миоциты** (прокачивание лимфы), **нервные окончания** (боль при воспалении), содержит **артерии** и **вены**
2. **трабекулы** – из ПСТ с единичными миоцитами; отходят от капсулы, образуют **каркас лимфоузла**
3. **ретикулярная ткань** – трехмерной сетью **заполняет пространства между трабекулами и капсулой**

паренхима:

все лимфоидные клетки (Т и В лимфоциты, плазмоциты, макрофаги и др.)

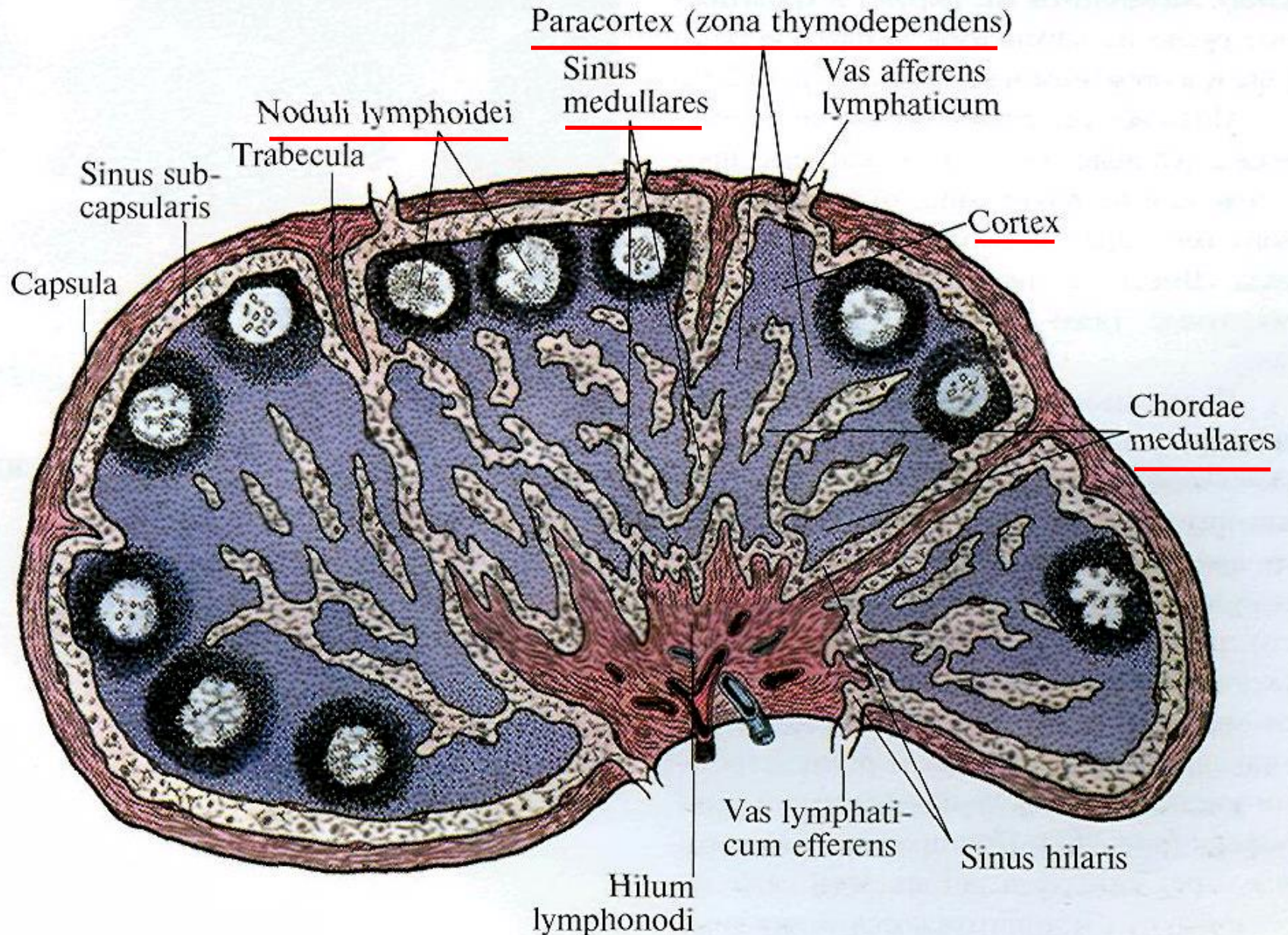
строение лимфоузла



строение лимфоузла на разрезе /зоны/

1. **корковая зона (наружная кора) - В-зависимая**, содержит В-лимфоциты, формируют лимфоидные узелки (d до 1мм):
 - a) **первичные** – без реактивного центра, в эмбриональном периоде
 - b) **вторичные** – с реактивным (светлым) центром — место превращения В-лимфоцитов в плазмоциты под влиянием антигенов. Формируются после рождения при контакте с антигенами (бактерии, вирусы)
2. **паракортикальная зона (внутренняя кора) – Т-зависимая**, содержит Т-лимфоциты
3. **мозговая зона – В-зависимая**, состоит из **мозговых тяжей** (проплазмоциты мигрируют из коры и превращаются в плазмоциты – продуценты антител), между которыми – **мозговые промежуточные синусы**

строение лимфоузла на разрезе

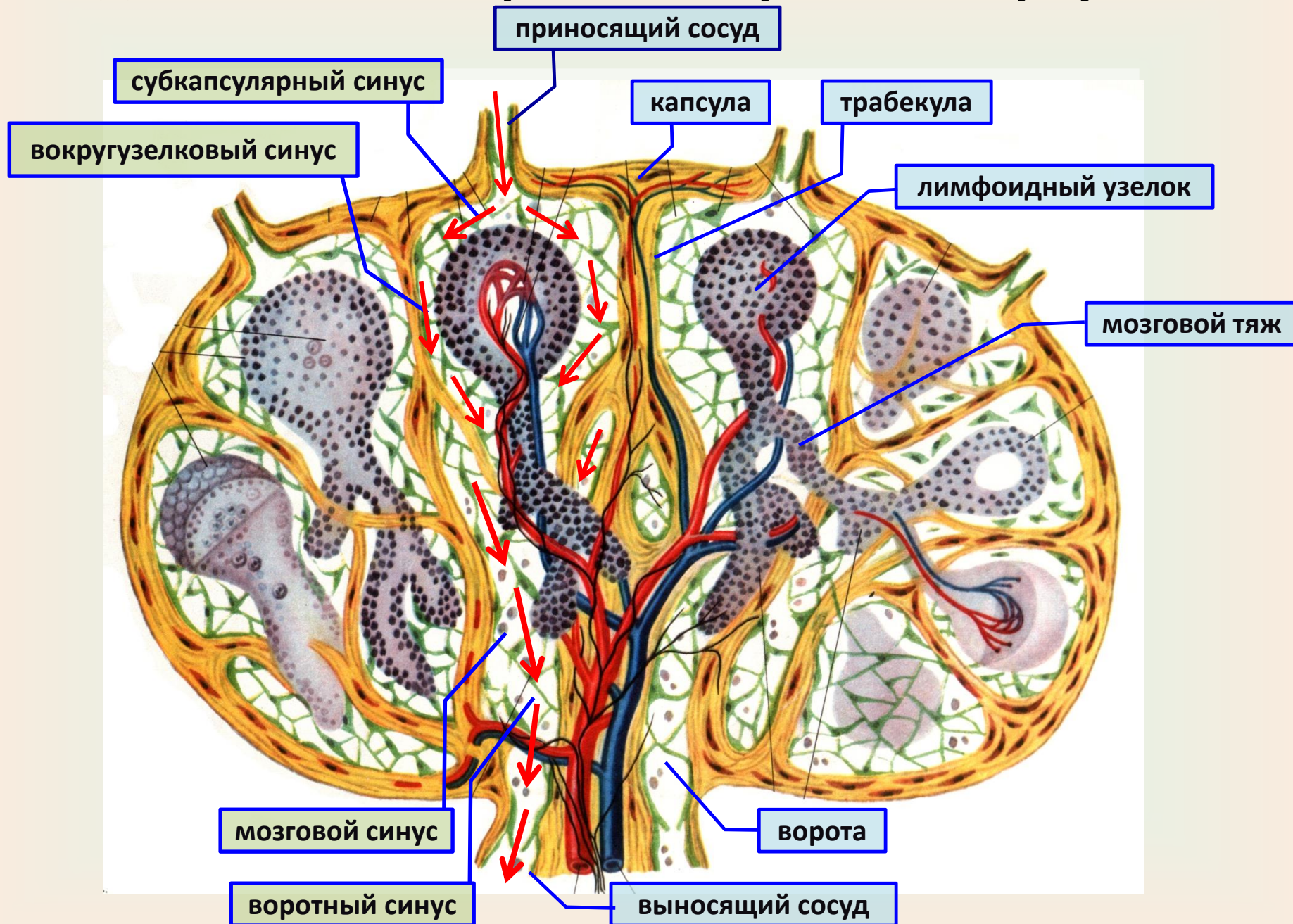


лимфатические синусы

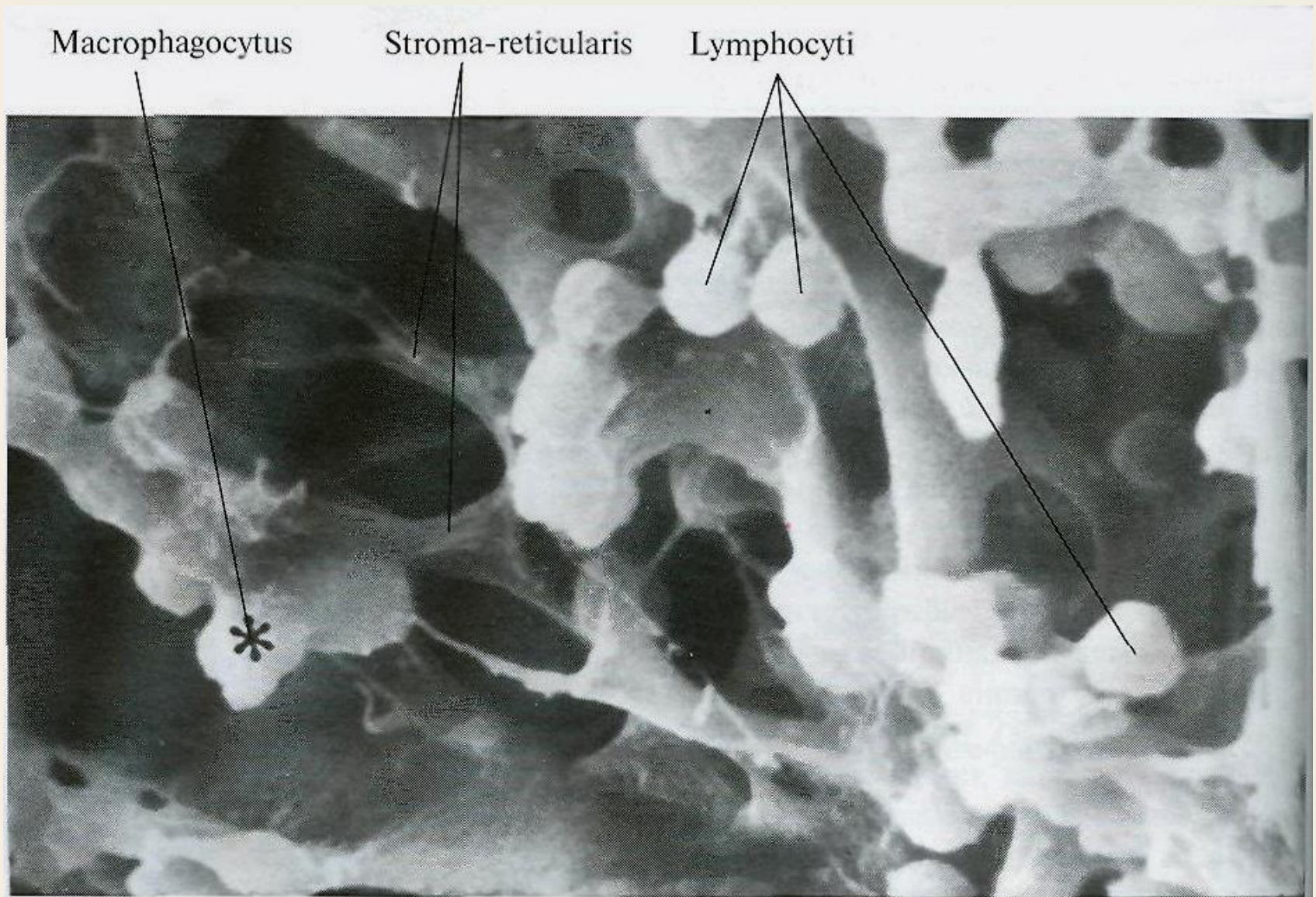
совокупность лимфососудов для тока лимфы в лимфоузле

- ✓ в синусах макрофаги фагоцитируют антигены из лимфы + она обогащается лимфоцитами и антителами
- 1. **субкапсулярный** /краевой/ - между капсулой и лимфоидными узелками
- 2. **вокругузелковые** /промежуточные корковые/- между трабекулами и узелками
- 3. **мозговые** - между трабекулами и мозговыми тяжами
- 4. **воротный** – в воротах лимфоузла
- ✓ приносящих сосудов больше, чем выносящих → синусы образуют воронку в воротах лимфоузла → лимфоток под давлением для лучшей фильтрации
- ✓ скорость лимфотока в синусах низкая для полного поглощения антигенов макрофагами

движение лимфы по синусам лимфоузла



структура лимфатического синуса



вопрос 2

Органы

кроветворения (гемопоза)

и иммунитета (имуногенеза)

Органы кроветворения и иммунитета

центральные:

- 1) **красный костный мозг**
- 2) **тимус** (вилочковая железа)
- 3) **бурса Фабрициуса** – у птиц

периферические:

- 1) **селезёнка**
- 2) **лимфоузлы**
- 3) **миндалины**
- 4) **пейеровы бляшки** и **солитарные узелки**
слизистых оболочек
- 5) **макрофаги** в органах и тканях

красный костный мозг (medulla osseum)

- ❖ **центральный орган** гемопоэза и иммуногенеза
- ❖ содержит **стволовые кроветворные клетки** из которых развиваются все клетки крови
- ❖ **появляется на 2-м мес. эмбриогенеза** в плоских костях и позвонках, на 4-м мес. – в трубчатых костях
- ❖ имеется **у молодых животных во всех костях, у взрослых** – в эпифизах трубчатых костей, губчатом веществе плоских костей
- ❖ **масса – 3-6% от массы тела** (1,3 – 3,7 кг у чел.), **45% от массы костей**

строение красного костного мозга

паренхиматозный орган

строма:

1) **костные перекладины**

2) **ретикулярная ткань**

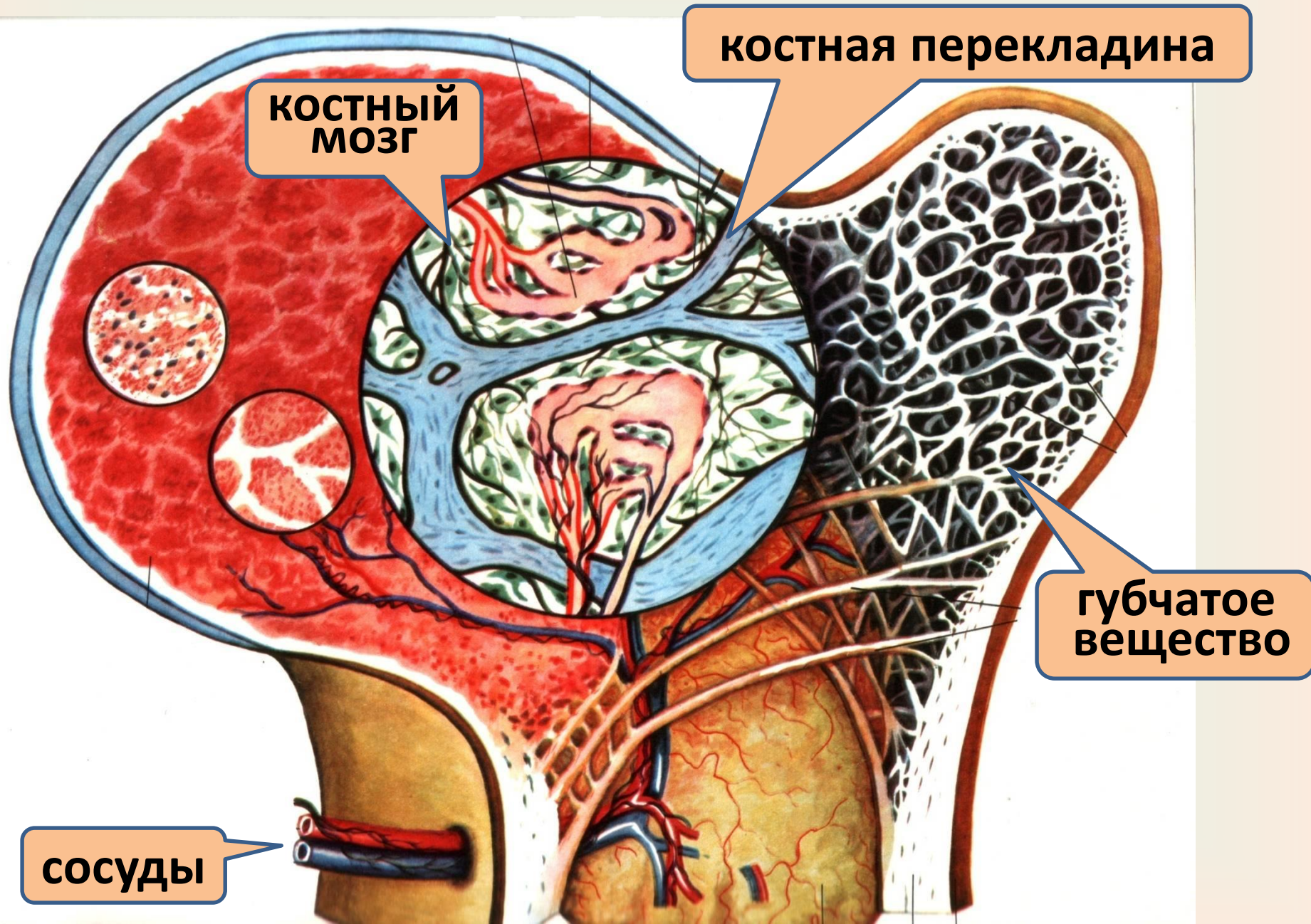
- ✓ лежит между перекладинами
- ✓ содержит много кровеносных сосудов (синусоидных капилляров)

паренхима:

1) **кроветворные клетки** на разных стадиях дифференцировки (от стволовой до зрелых клеток)

- ✓ разные типы (диффероны) клеток **формируют островки**

КОСТНЫЙ МОЗГ



жёлтый костный мозг (неактивный)

- появляется в молочный период (у 20-дневных телят), у взрослых - 50%
- в диафизах трубчатых костей
- состоит из ретикулярной ткани, местами заменённой на жировую
- кроветворных клеток **нет**
- резерв для красного костного мозга – при кровопотерях заселяются гемопоэтические клетки → в красный костный мозг
- **красный и жёлтый костный мозг** – 2 функциональных состояния одного органа (у молодых – 9:1, у взрослых – 1:1)

кровообращение костного мозга

- участвуют артерии, питающие кость
- в костномозговой полости аа. делятся на проксимальную и дистальную ветви, которые закручиваются вокруг центральной вены
- Артерии → артериолы (без прекапиллярных сфинктеров) → капилляры:
 - 1) истинные
 - ✓ для питания костного мозга
 - 2) синусоидные
 - ✓ отбирают зрелые клетки крови для выброса в кровоток
 - ✓ депонируют клетки крови
 - есть **артериоло-венулярные анастомозы** для регуляции гемопоеза и гомеостаза клеточного состава крови

иннервация костного мозга

чувствительная:

- ✓ нервные волокна спинномозговых чувствительных узлов
- ✓ черепные нервы (кроме 1, 2 и 8 пар)

двигательная - симпатической НС (СНС):

- ✓ нервные волокна входят в костный мозг с сосудами
- ✓ тесно связаны с капиллярами – регулируют кровоснабжение /питание/ костного мозга
- ✓ разрушение нервных волокон → нарушение стенки сосудов → угнетение гемопоэза
- ✓ стимуляция СНС – усиление выброса клеток крови из костного мозга

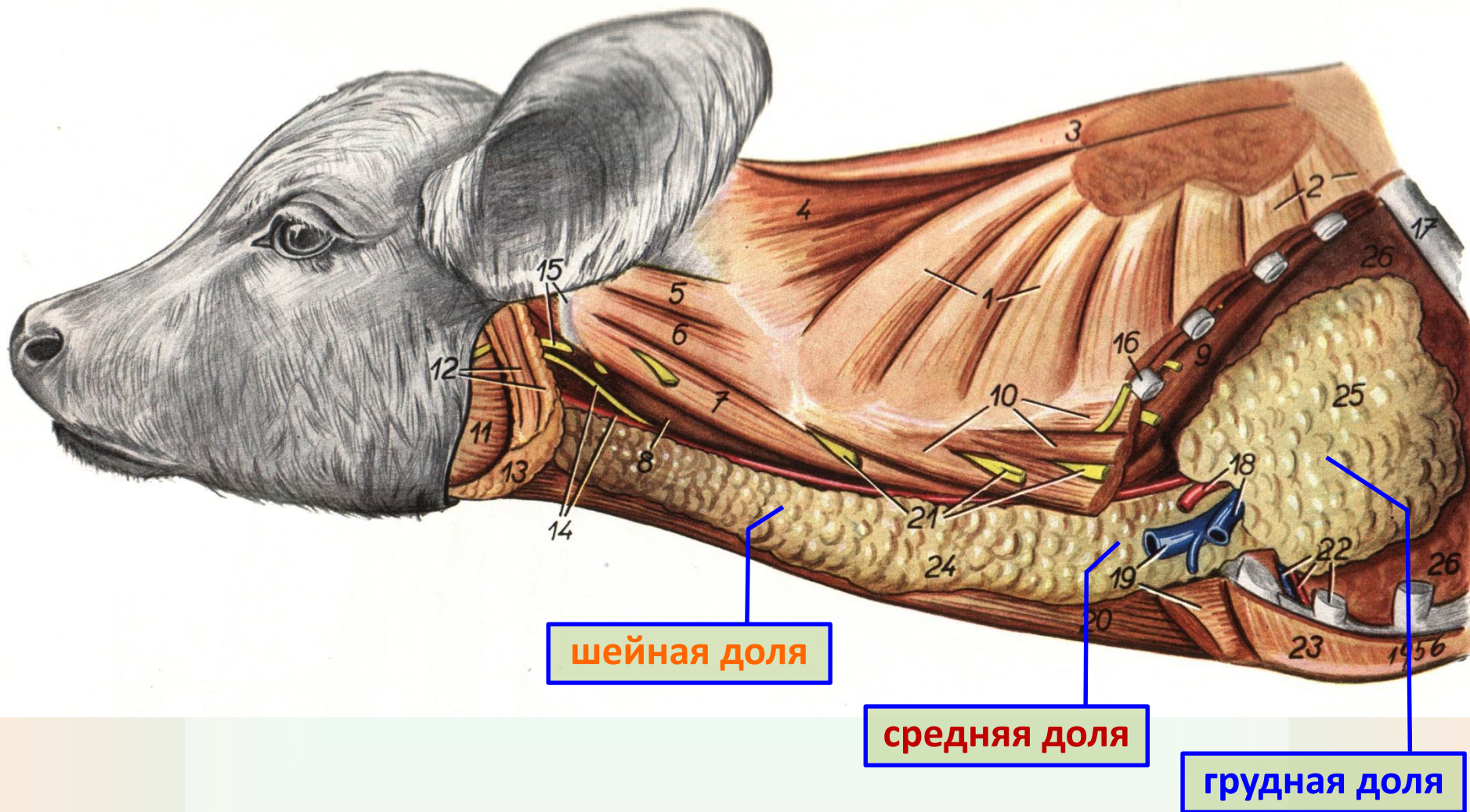
тимус (thymus)

1. **центральный орган иммунной системы** - образуются и дифференцируются (антигеннезависимо) Т-лимфоциты
2. **эндокринная функция** — гормоны (тимозин, тимопоэтин) нужны для дифференцировки Т-лимфоцитов
 - ✓ наиболее развит у молодняка (при удалении – смерть)
 - ✓ у взрослых – **возрастная** инволюция (замещается жиром, но продолжает функционировать)
 - ✓ при болезнях – **акцидентальная** инволюция (обратимая)

анатомические части - доли:

1. **шейные** — **парные**, в вентр. области шеи, под поверхностной фасцией, рядом с трахеей и пищеводом
2. **средняя** — **непарная**, перед входом в грудную полость
3. **грудные** — **парные**, в средостении перед сердцем, между грудиной и трахеей

тимус телёнка



строение тимуса

паренхиматозный дольчатый орган

строма:

- 1) **капсула** – покрывает снаружи, из РСТ
- 2) **перегородки** – отходят от капсулы внутрь и делят тимус на дольки (не полностью)
- 3) **РСТ** в центральной (мозговой) части долек

паренхима:

1) **ретикулоэпителиоциты:**

- ✓ вырабатывают гормоны
- ✓ контролируют образование аутореактивных лимфоцитов (агрессивны к собственным белкам)
- ✓ образуют гемато-тимический барьер – препятствует попаданию антигенов в тимус

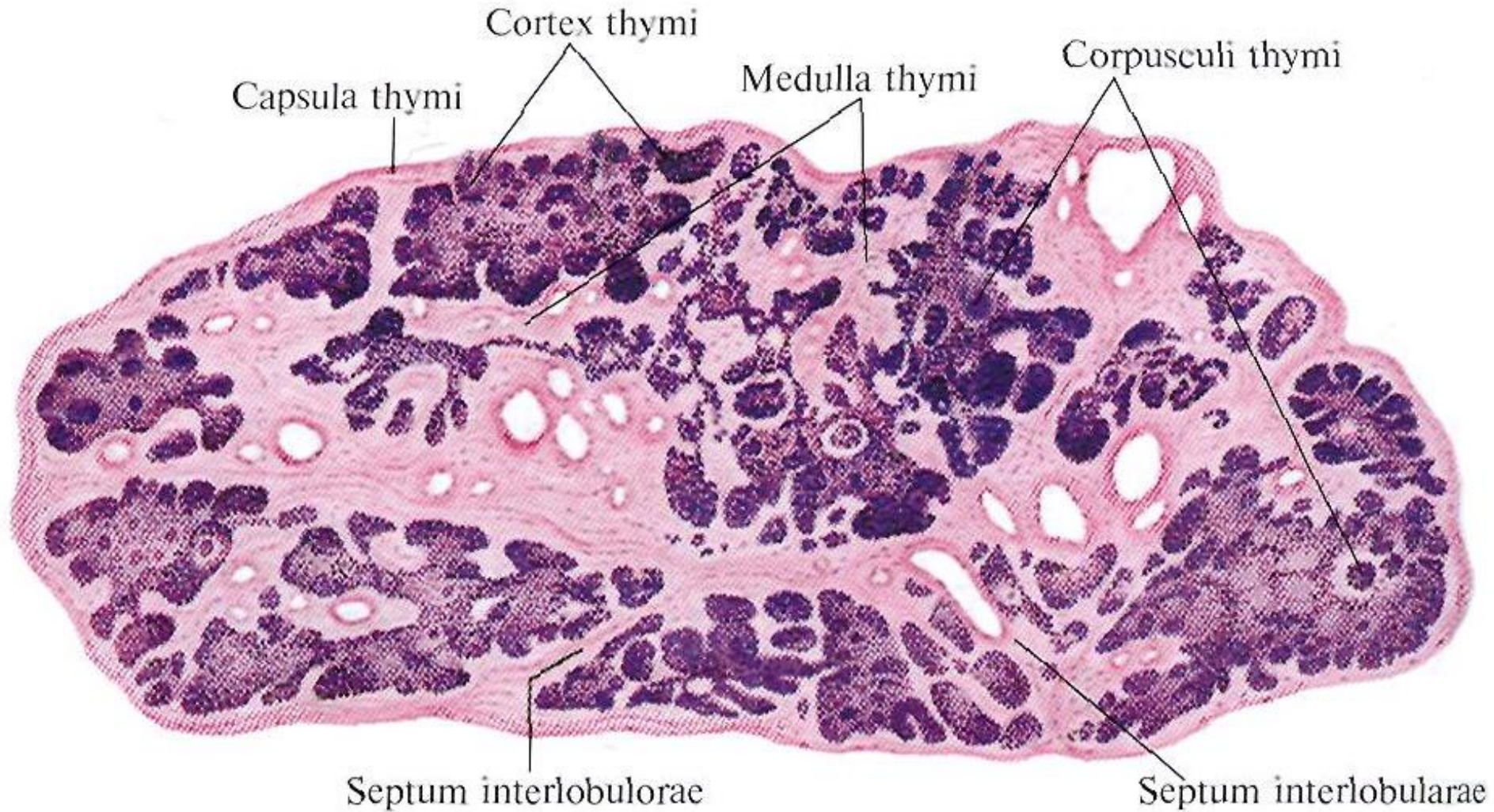
2) **тимоциты (Т-лимфоциты)** на разных стадиях дифференцировки

долька - структурная единица тимуса

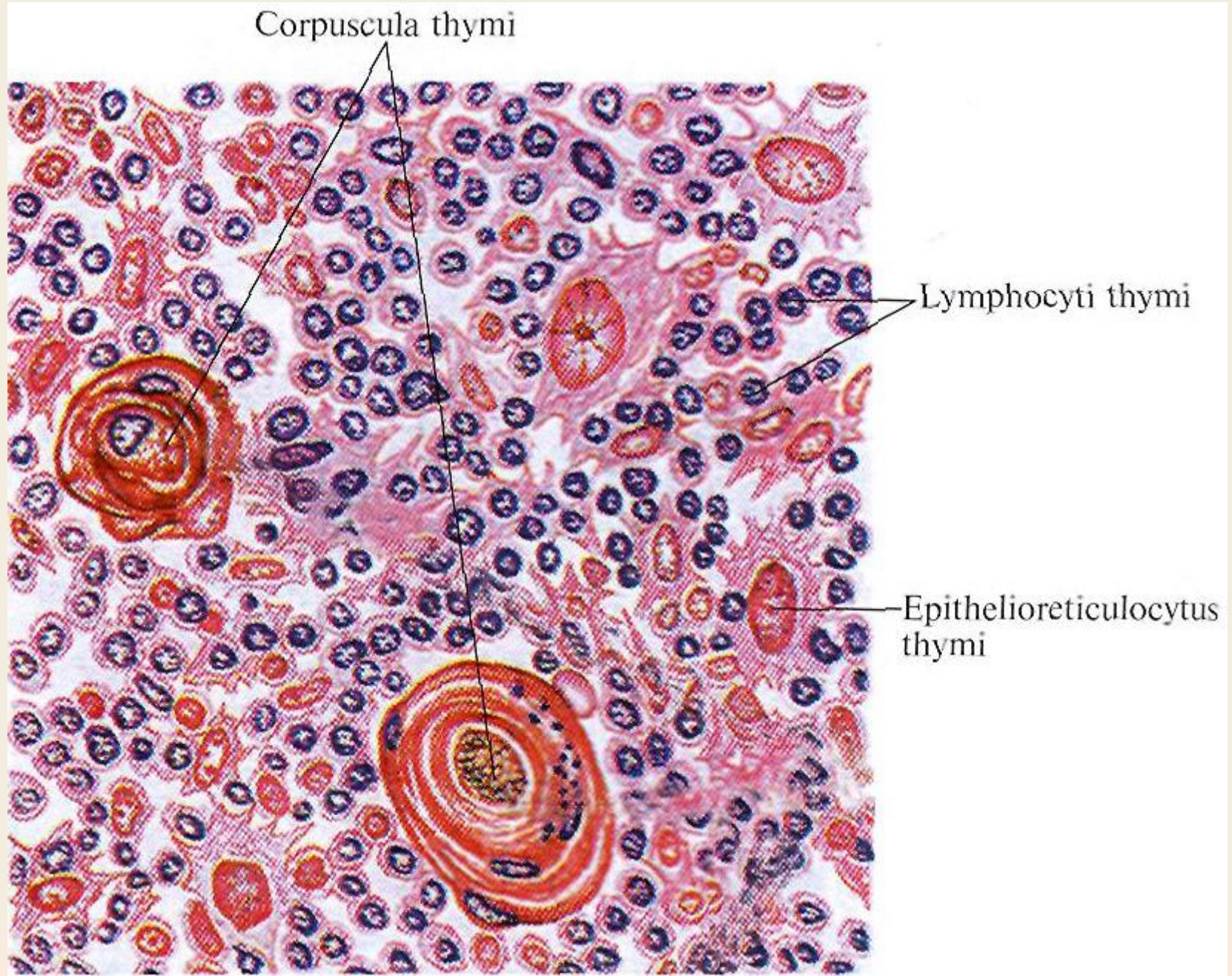
корковое вещество - тёмное:

- 1) **поверхностная зона** (субкапсулярная) — место превращения про-тимоцитов в тимоциты (Т-лимфоциты)
 - 2) **глубокая зона** — место отбора и уничтожения аутоагрессивных Т-лимфоцитов
- ❖ **граница между корковым и мозговым веществом** — место выхода Т-лимфоцитов в кровь с последующим заселением Т-зависимых зон в периферических органах иммунитета
- мозговое вещество** — светлое (содержит 5% лимфоцитов):
- ✓ часть лимфоцитов мигрирует из коркового вещества для последующего выхода в кровь , другая часть поступает из периферических органов
 - нет гемато-тимического барьера
 - есть **тимические тельца (Гассалья)** — образуют гормоны, разрушают аутоагрессивные Т-лимфоциты
 - ✓ количество телец увеличивается с возрастом и при стрессе

строение тимуса



тимические тельца (Гассалья)



селезёнка (lien, splen)

- ❖ плоский орган **красно-фиолетового** цвета лентовидной формы
- ❖ лежит в левом подреберье слева от желудка, на его большой кривизне, прикрепляясь желудочно-селезёночной связкой

анатомические части:

париетальная
диафрагмальная } **поверхности**

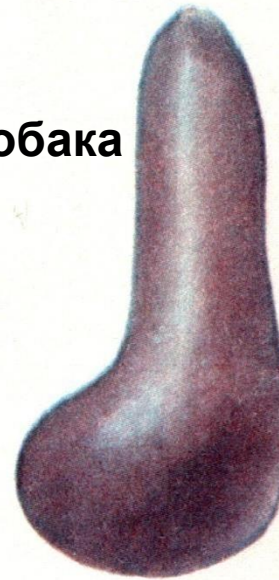
дорсальный
вентральный } **концы**

краниальный
каудальный } **края**

ВИДОВЫЕ особенности селезёнки



лошадь



собака



круп. рог. скот



овца



СВИНЬЯ

селезенка свиньи (коса)



селезенка косули



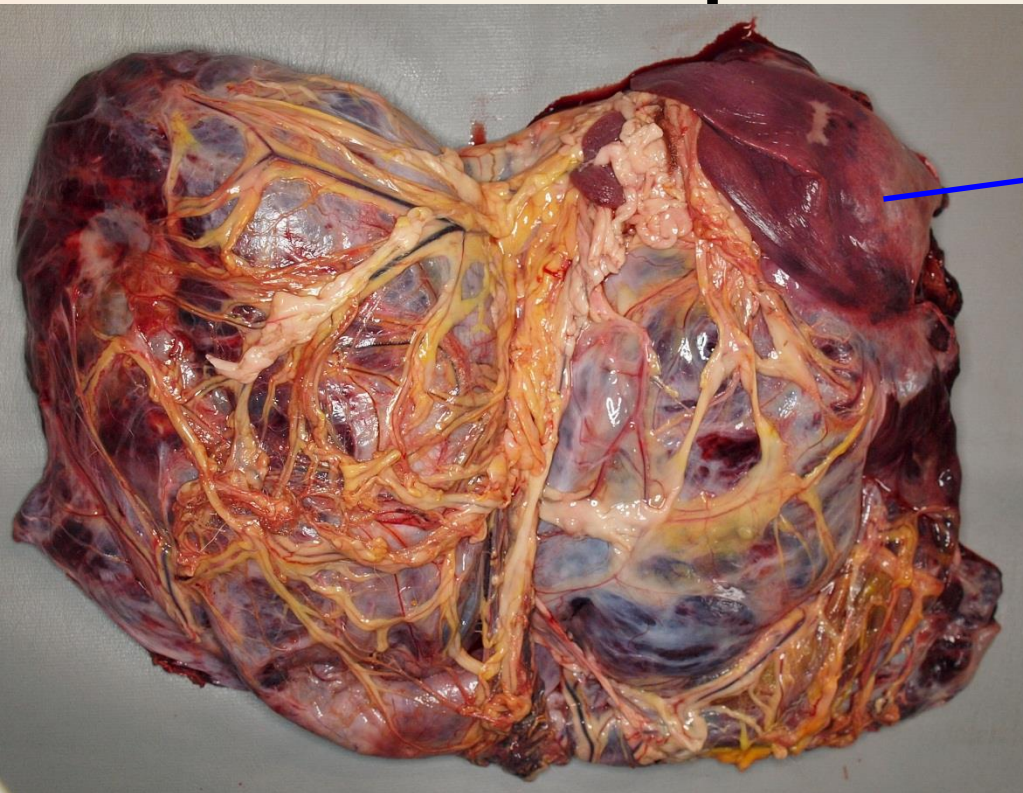
селезенка лося



селезенка собаки (сапог)

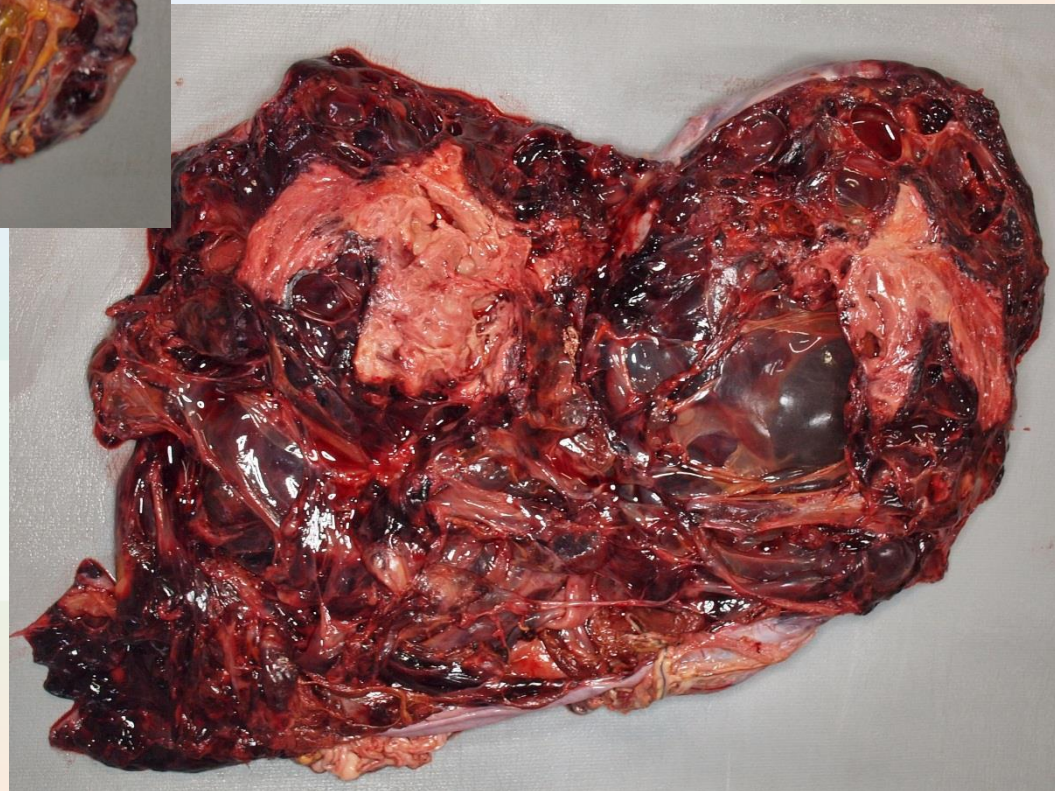


гемангиосаркома селезенки у лайки



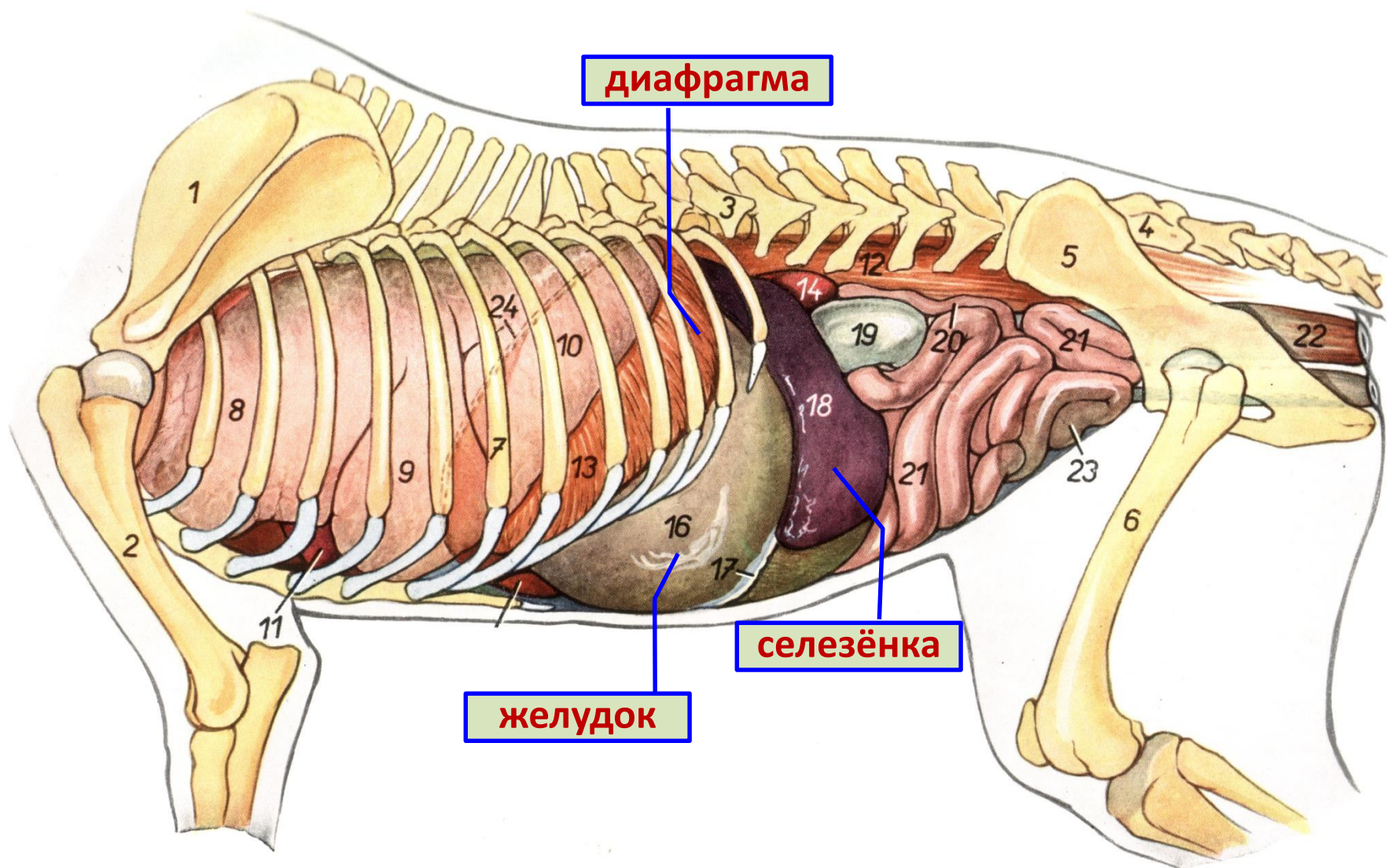
селезенка

вид с поверхности

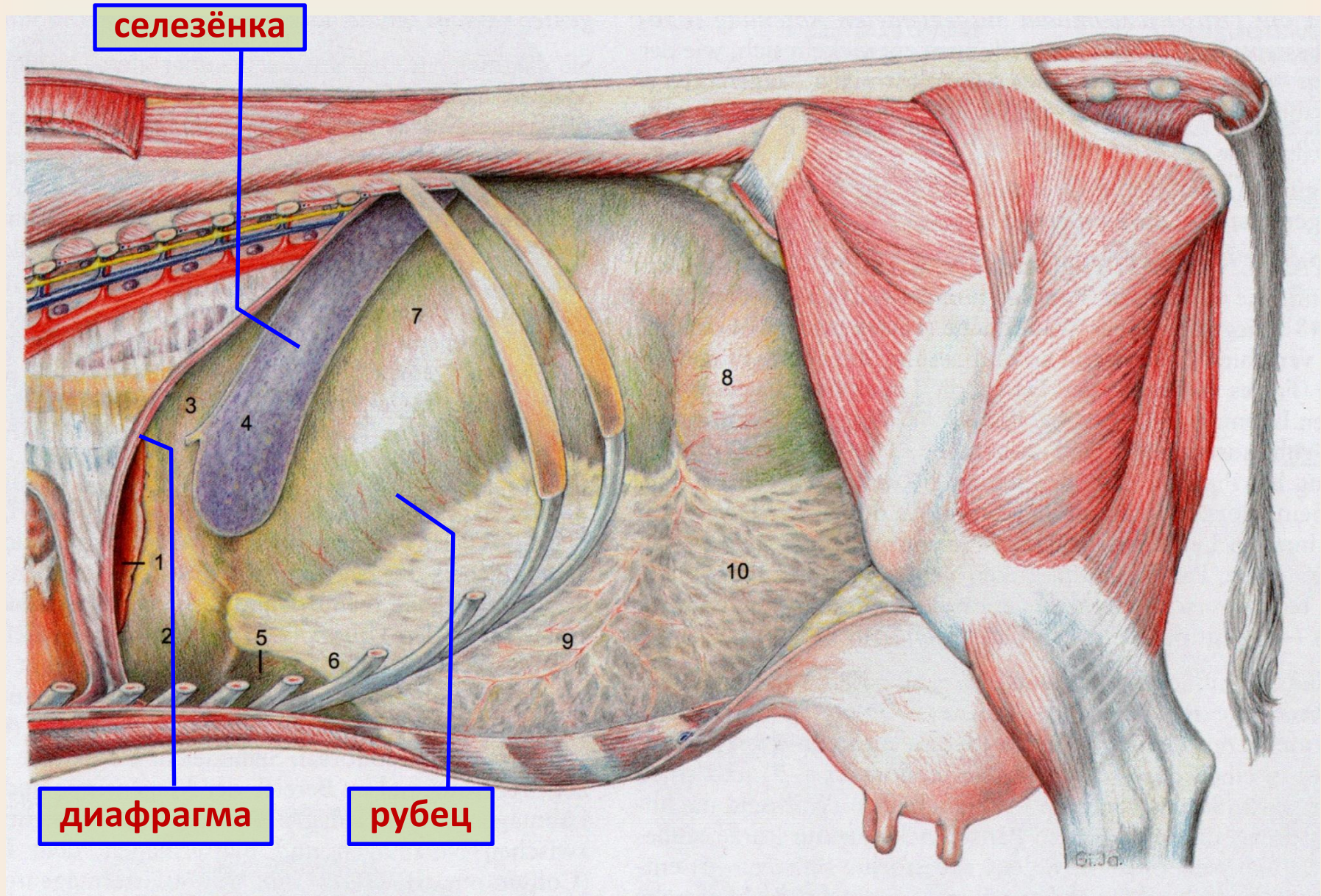


вид на разрезе

топография селезёнки у собаки



топография селезёнки у коровы



функции селезёнки

- 1) кроветворная** — образование лимфоцитов в ответ на внедрение антигена (антигензависимое)
- 2) барьерно-защитная** — фагоцитоз антигенов макрофагами (неспецифическая защита) + синтез антител и образование Т-лимфоцитов (специфическая защита) — фильтр крови на пути из артерий в систему воротной вены
- 3) депонирующая** — депо крови (до 20%) и тромбоцитов (1/3 от общего числа)
- 4) обменная** — регулирует обмен углеводов, Fe, стимулирует синтез белков, холестерина и билирубина
- 5) гемолитическая** — разрушает старые и поврежденные тромбоциты и эритроциты — «кладбище эритроцитов», Fe из которых поступает в костный мозг для новых эритроцитов
- 6) эндокринная** — синтез **эритропоэтина**, **тафсина** (стимулирует макрофаги), **спленина** (стимулирует дифференцировку Т-лимфоцитов)

строение селезёнки

паренхиматозный зональный орган

- ✓ снаружи покрыта серозной оболочкой (брюшиной), образует желудочно-селезёночную связку

строма:

- 1) **капсула** – содержит гладкие миоциты
 - 2) **трабекулы** – отходят от капсулы и делят на сегменты, содержат пучки гладких миоцитов
- ✓ **капсула + трабекулы = опорно-сократительный аппарат**
- регулирует кровенаполнение
- 3) **ретикулярная ткань** – между трабекулами и капсулой

паренхима :

все лимфоидные клетки

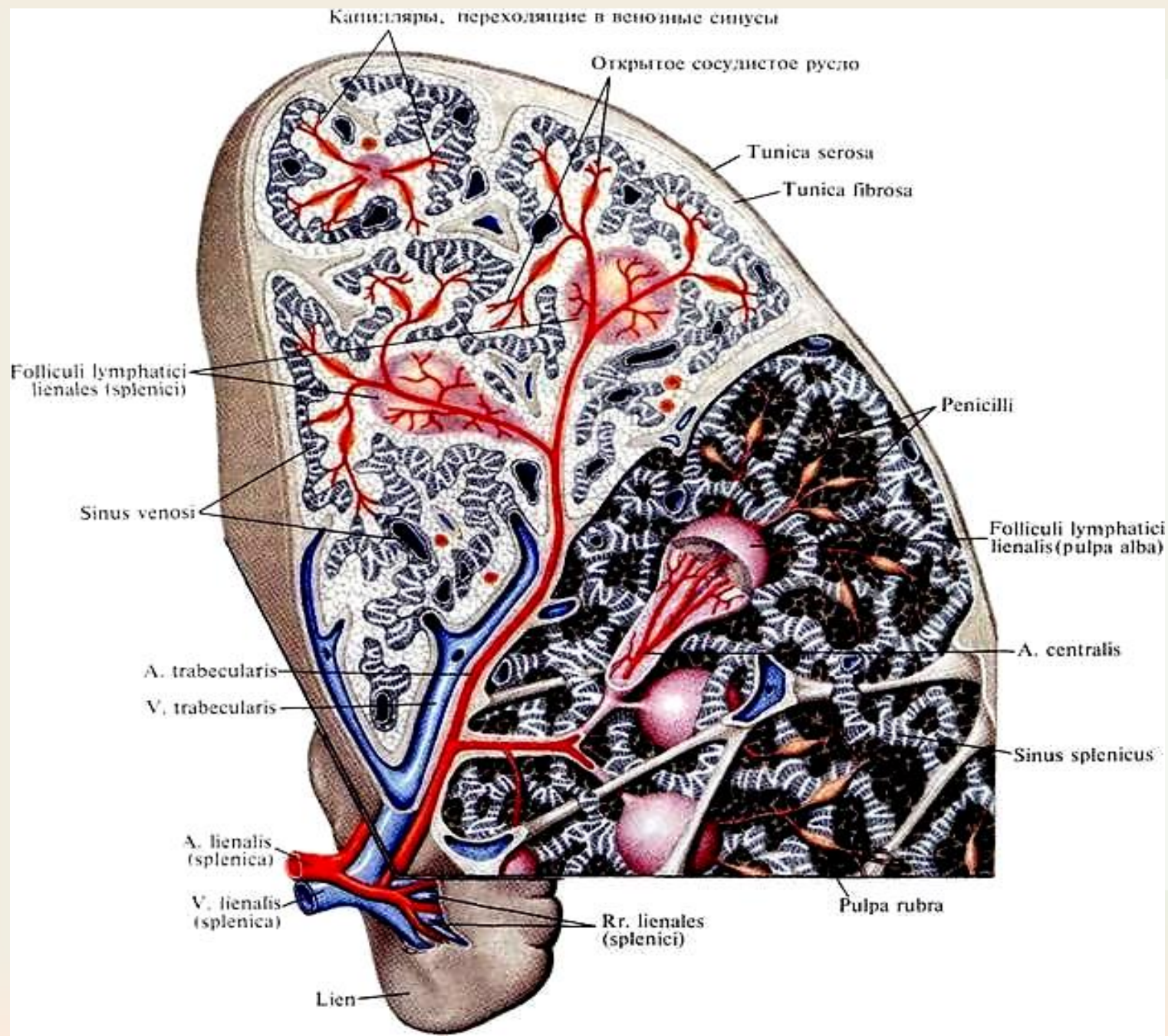
зоны селезёнки:

- 1) **белая пульпа** – лимфоидная ткань в виде узелков
- 2) **красная пульпа**, содержит много макрофагов – очищают кровь от антигенов:
 - а) **пульпарные синусы** – проведение и депонирование крови
 - б) **пульпарные тяжи** - уничтожение старых эритроцитов, созревание плазмоцитов, осуществление обменных процессов
 - с) **нефильтрующие зоны** – скопление лимфоцитов – резерв для новых лимфоидных узелков в процессе иммунного ответа

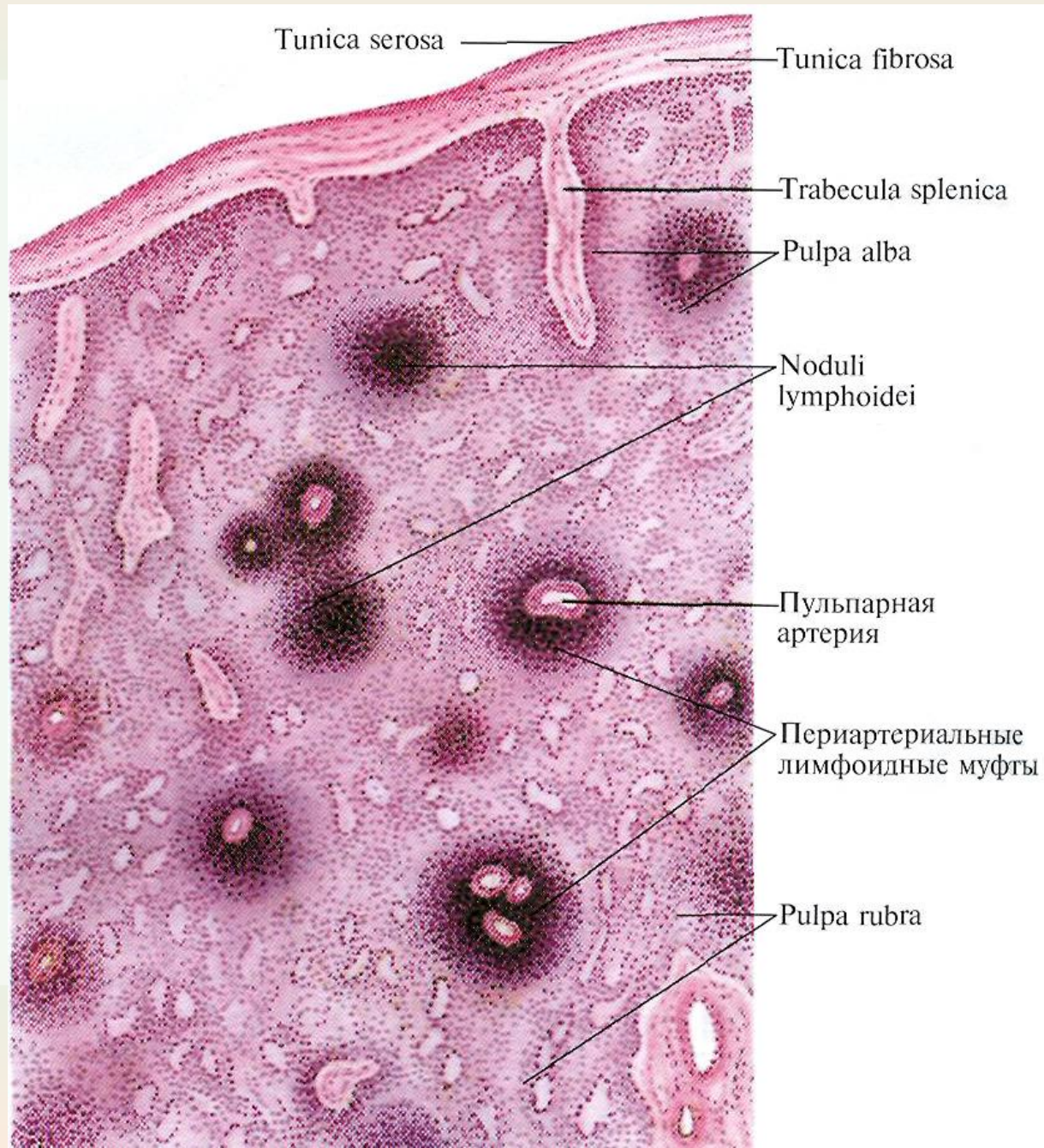
2 типа селезёнки:

- 1) **иммунный** – больше **белой пульпы**
- 2) **метаболический** – больше **красной пульпы**, обеспечивает обменные процессы

схема строения селезёнки



строение селезёнки



вопрос 3

Характеристика эндокринной системы



ГАРМОНЬ РОСТА

Эндокринная система (endo – внутрь, krino - выделяю) **совокупность желез внутренней секреции (ЖВС), вырабатывающих гормоны и БАВ**

❖ **поддерживает гомеостаз при помощи гормонов**,
секретируемых во внутреннюю среду организма
(гуморальная регуляция)

✓ **регуляторно-интегрирующая**, тесно связана с ССС и НС
регулирует **вегетативные функции:**

- 1) рост и репродукцию организма
- 2) рост, репродукцию и дифференцировку клеток
- 3) обмен веществ и энергии
- 4) секрецию, экскрецию и всасывание
- 5) сокращение гладкой и сердечной мускулатуры
- 6) поведенческие реакции
- 7) процессы адаптации

общие принципы строения эндокринных желез

- 1) не имеют выводных протоков – выделяют секреты в кровь, лимфу или тканевую жидкость
- 2) богато кровоснабжаются, имеют капилляры фенестрированного или синусоидного типа (для быстрого выхода гормонов)
- 3) органы паренхиматозного типа, паренхимы > чем стромы
- 4) секреты ЖВС в малых количествах оказывают сильное действие на органы-мишени
- 5) ЖВС анатомически разобщены, но функционально связаны посредством гормонов

состав эндокринной системы:

1) органы – эндокринные железы /железы внутренней секреции - **ЖВС**/ - вырабатывают гормоны:

- ✓ гипофиз, эпифиз
- ✓ щитовидная железа, паращитовидная железа
- ✓ надпочечники

2) эндокринные части неэндокринных органов:

- ✓ островки Лангерганса поджелудочной железы

**3) одиночные гормонпродуцирующие клетки –
диффузная эндокринная система (ДЭС):**

- ✓ эндокриноциты желудка, кишечника и др.
- ✓ клетки Лейдига, Сертоли извитых канальцев семенника
- ✓ фолликулярный эпителий яичника

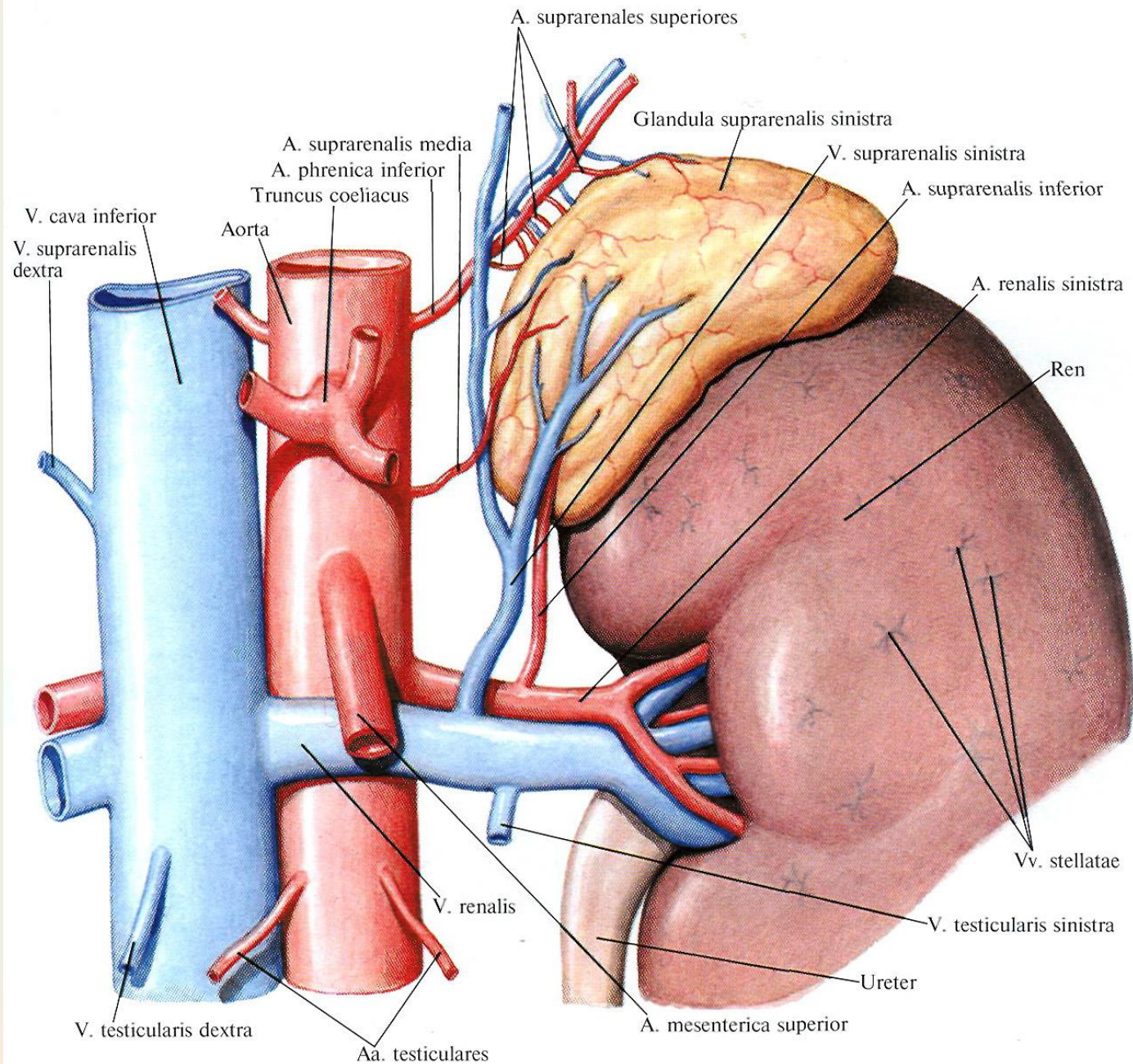
надпочечник (gl. suprarenalis /adrenalis/)

- **парный орган**
- **лежит в поясничной области, у краниального конца почки или её кранио-медиального края**
- **заключён в жировую капсулу почки**

видовые особенности:

- ❖ **у собаки** – желтоватый, удлинённо-овальной формы
- ❖ **у свиньи** – коричневый, вытянутый с продольными и поперечными бороздами
- ❖ **у круп. рог. скота** – красно-коричневый, левый – бобовидной, а правый – сердцевидной формы
- ❖ **у лошади** – красно-коричневый, бобовидный

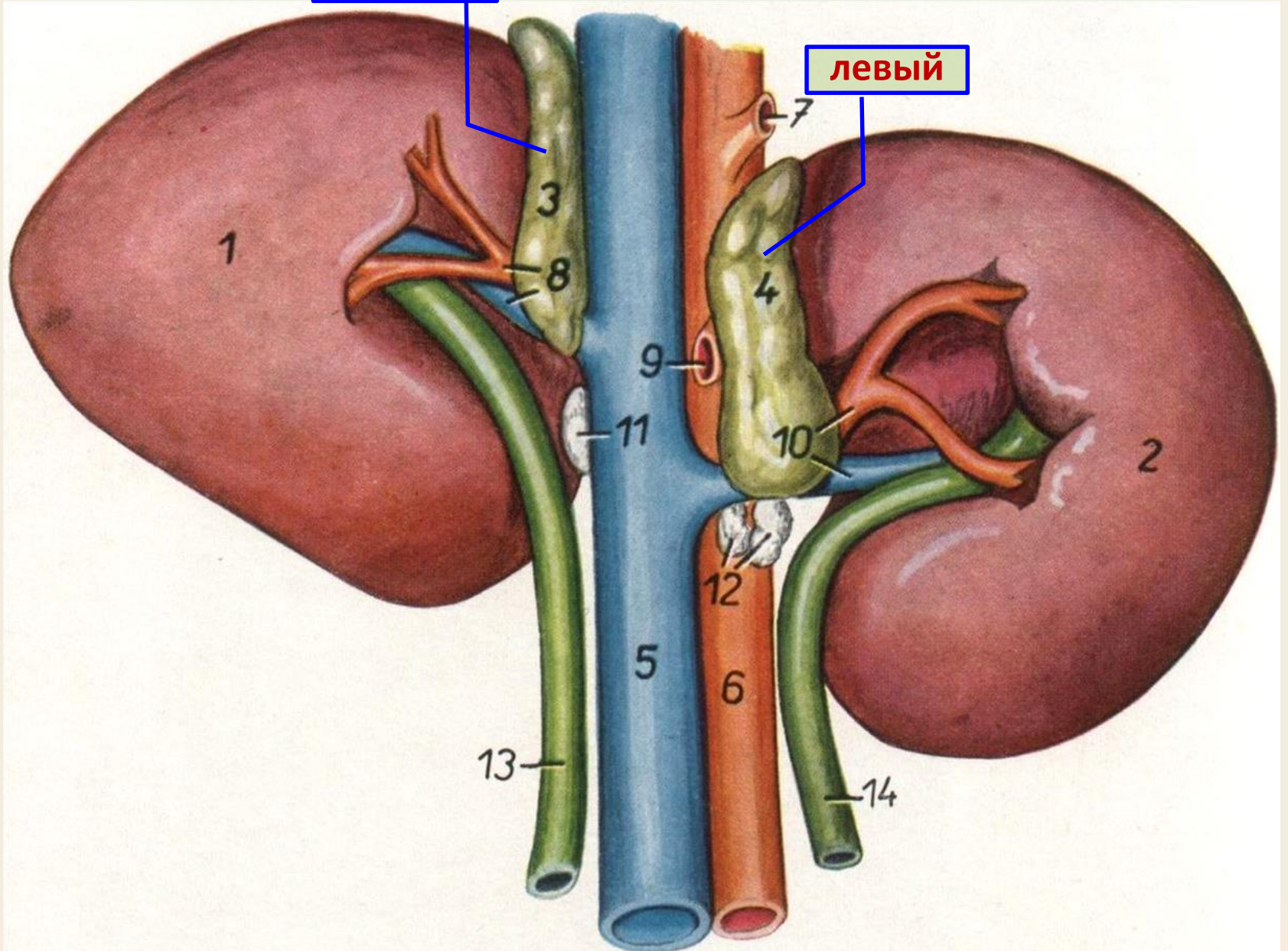
надпочечник



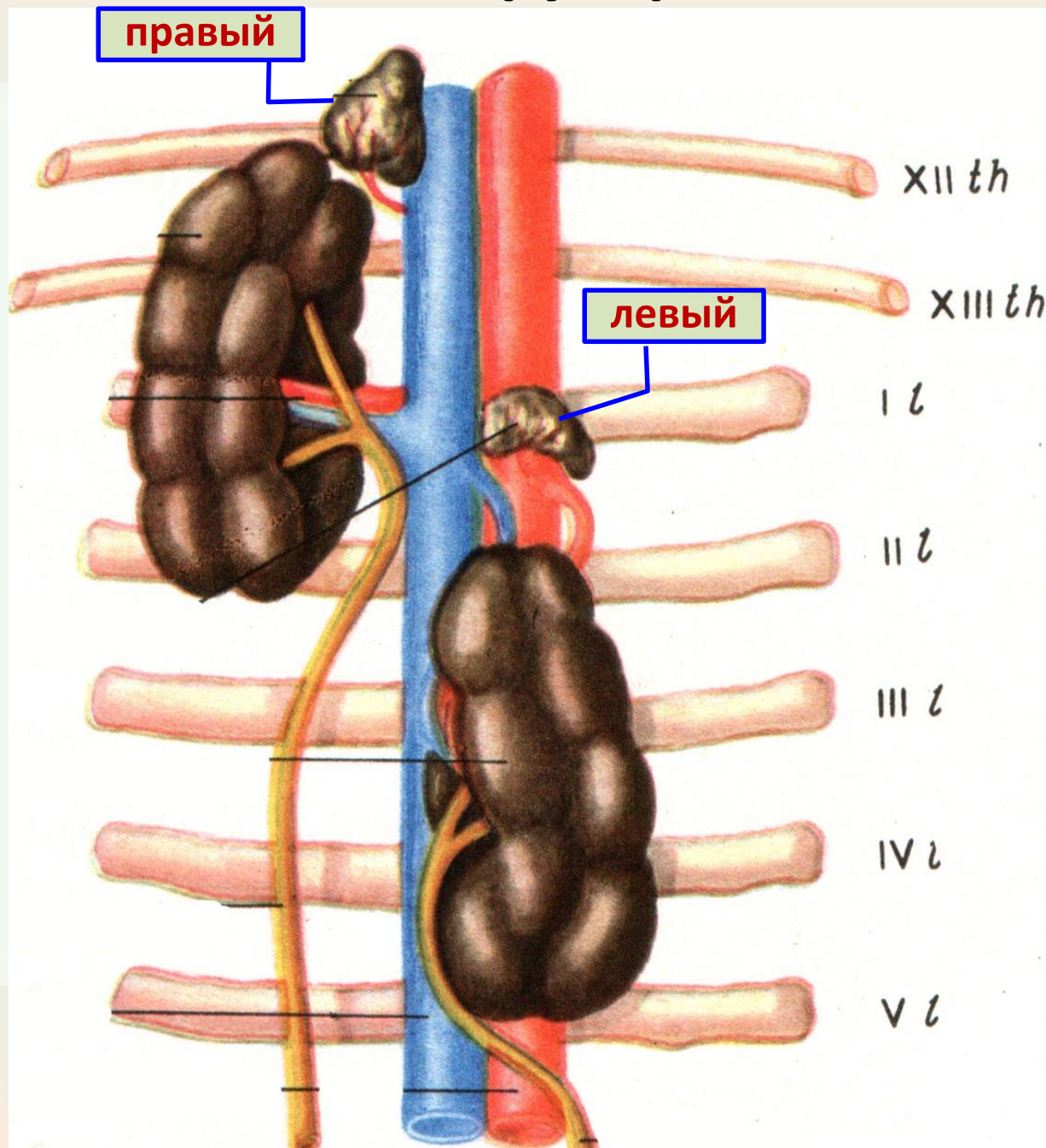
надпочечники лошади

правый

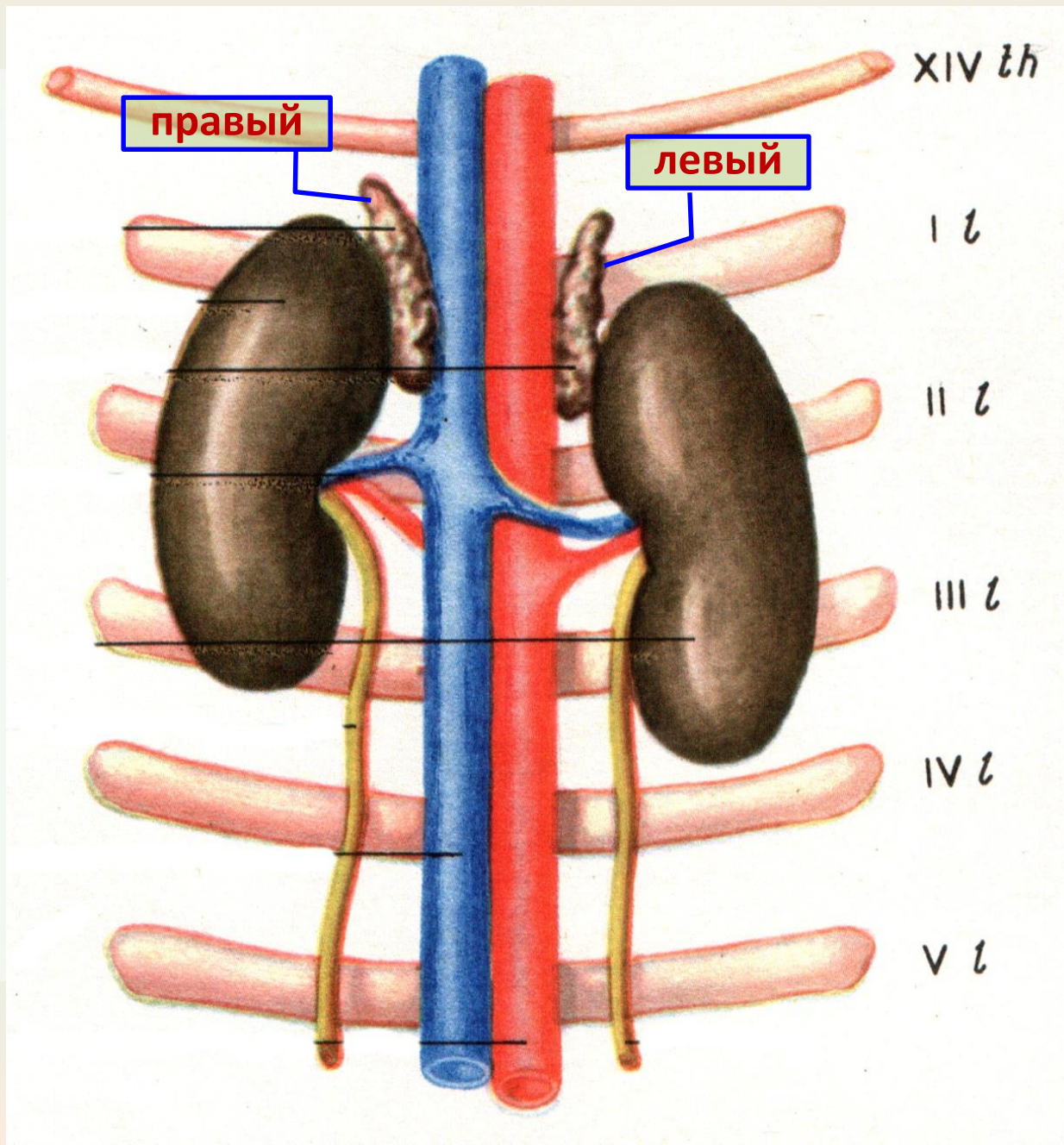
левый



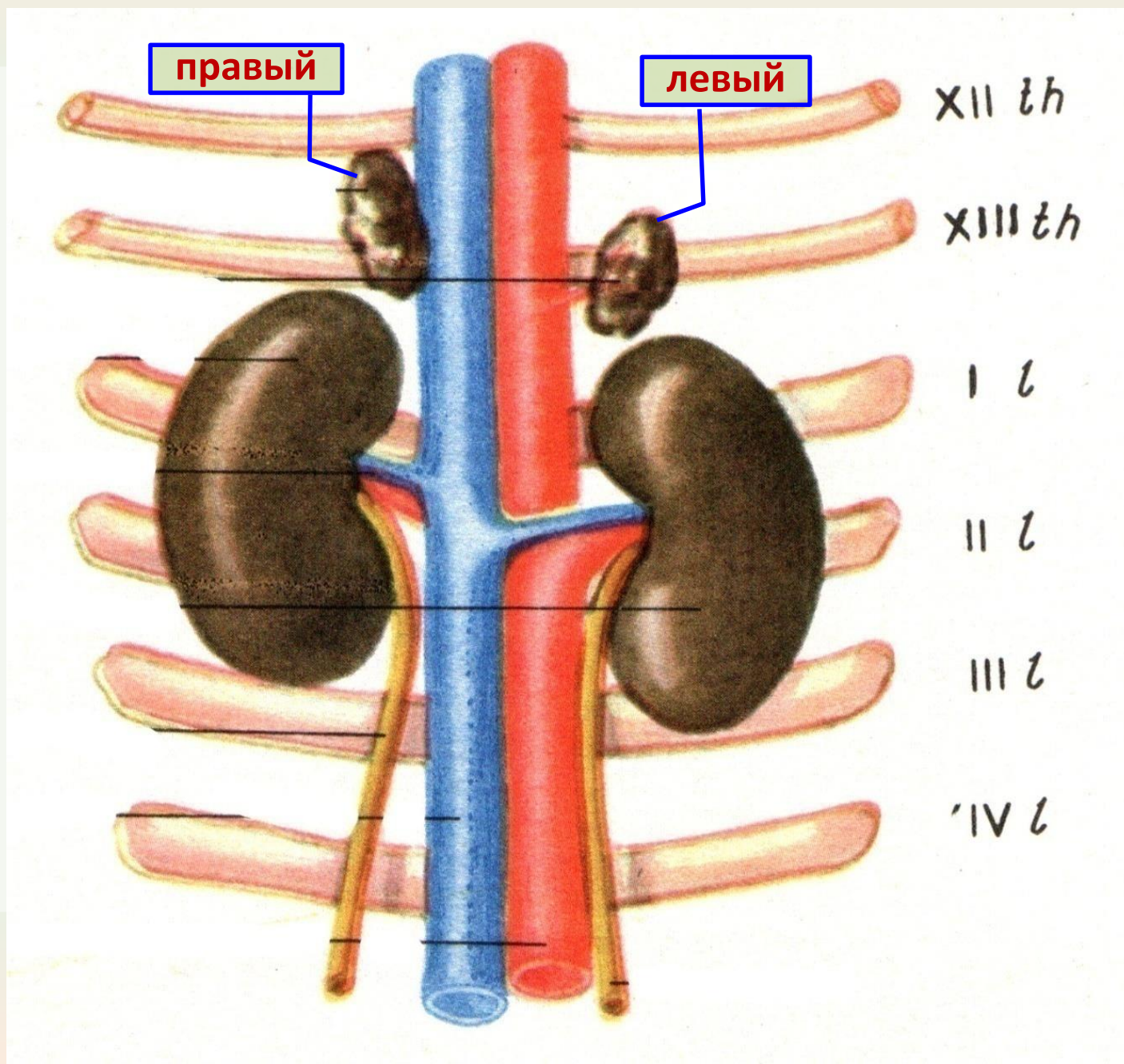
надпочечники круп. рог. скота



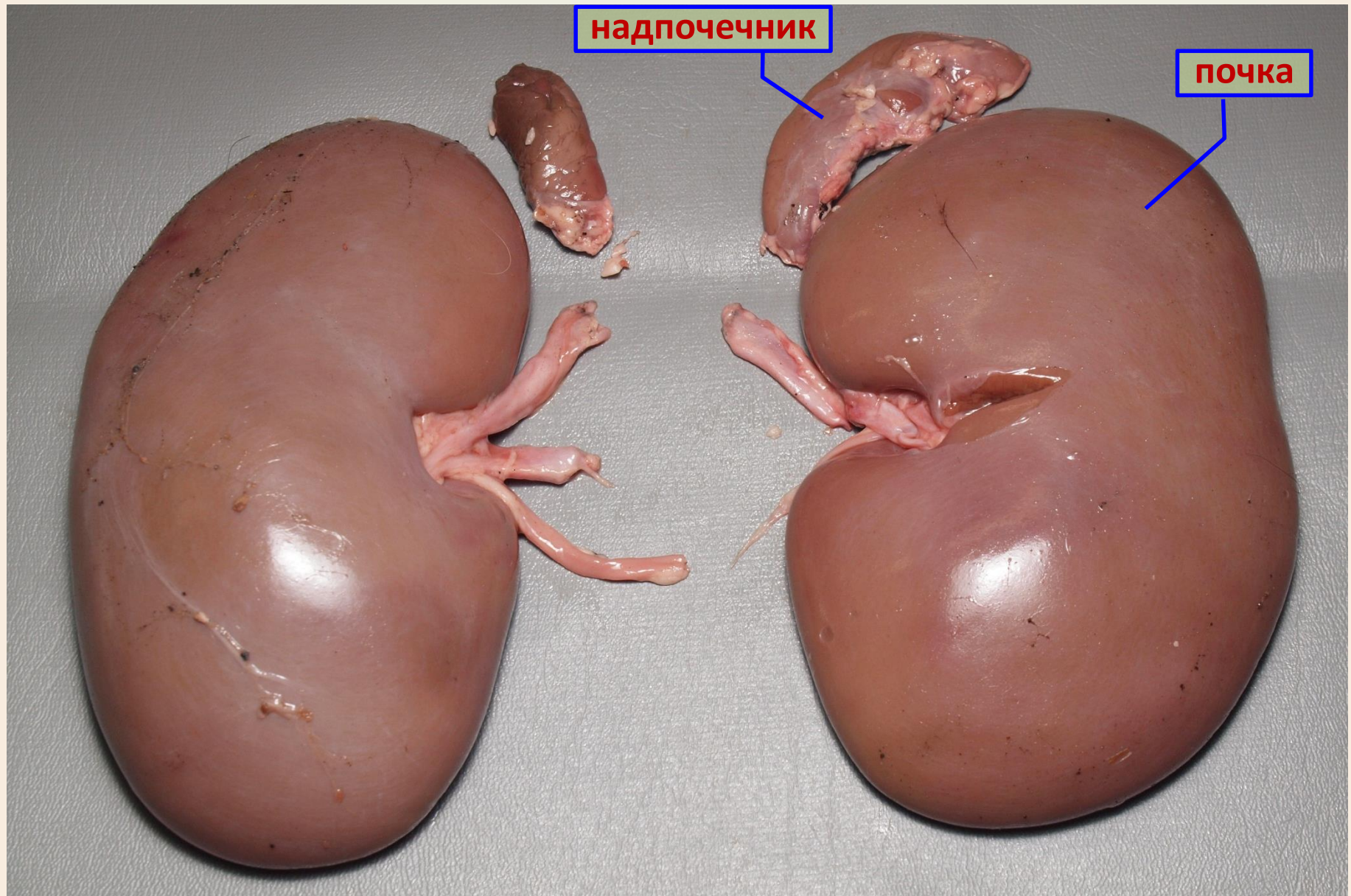
надпочечники свиньи



надпочечники собаки



надпочечники оленя



надпочечник

парный паренхиматозный зональный орган

строма:

- 1) **капсула** из PCT + гладкие миоциты, сосуды нервы, жир
- 2) **трабекулы** – из PCT, отходят от капсулы внутрь органа

паренхима:

- 1) **корковое вещество (кора)** – из кортикоцитов – синтезируют гормоны **кортикостероиды**:

зоны коры:

- а) **субкапсулярная зона** – камбий для коры
- б) **клубочковая зона** – 10% коры - синтез минералокортикоидов (альдостерон и др.):

- ✓ стимулируют всасывание Na в почках → задержка воды в организме → повышение АД
- ✓ активируют воспалительные и иммунные реакции

паренхима:

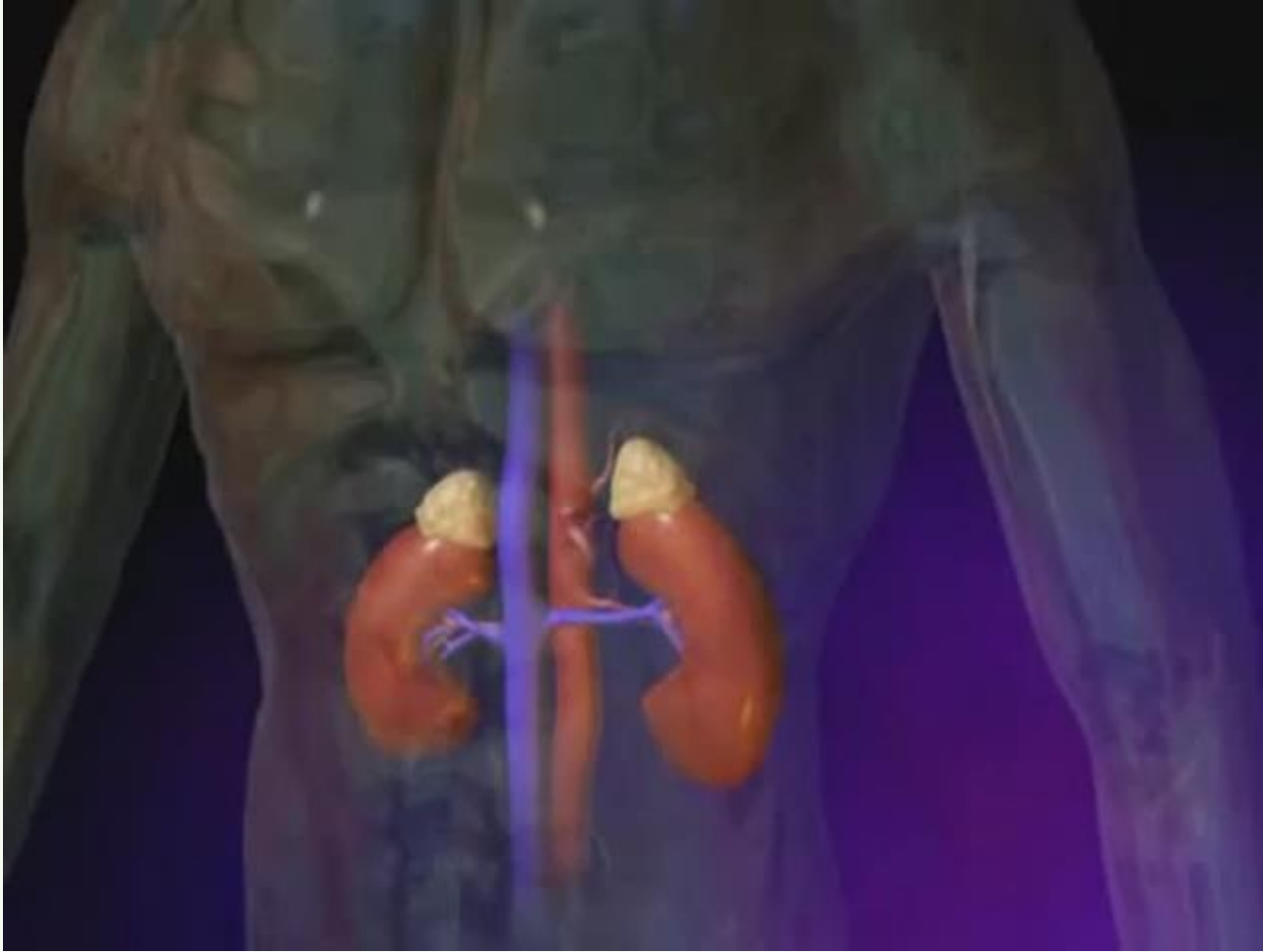
с) **пучковая зона** – 75% коры – синтез **глюкокортикоидов** (кортизол /гидрокортизон/, кортизон):

- ✓ повышают уровень глюкозы в крови за счёт синтеза из жиров и белков
- ✓ подавляют воспалительные и иммунные реакции, уменьшают образование коллагена и склерозирование (замещение дефекта соединительной тканью)

d) **сетчатая зона** – 10-15% коры – синтезирует:

- ✓ **глюкокортикоиды**
- ✓ **андрогены** – мужские половые гормоны, стимулируют рост скелетных мышц при стрессе
- ✓ **эстрогены** – женские половые гормоны

гормоны коры надпочечников (видео)

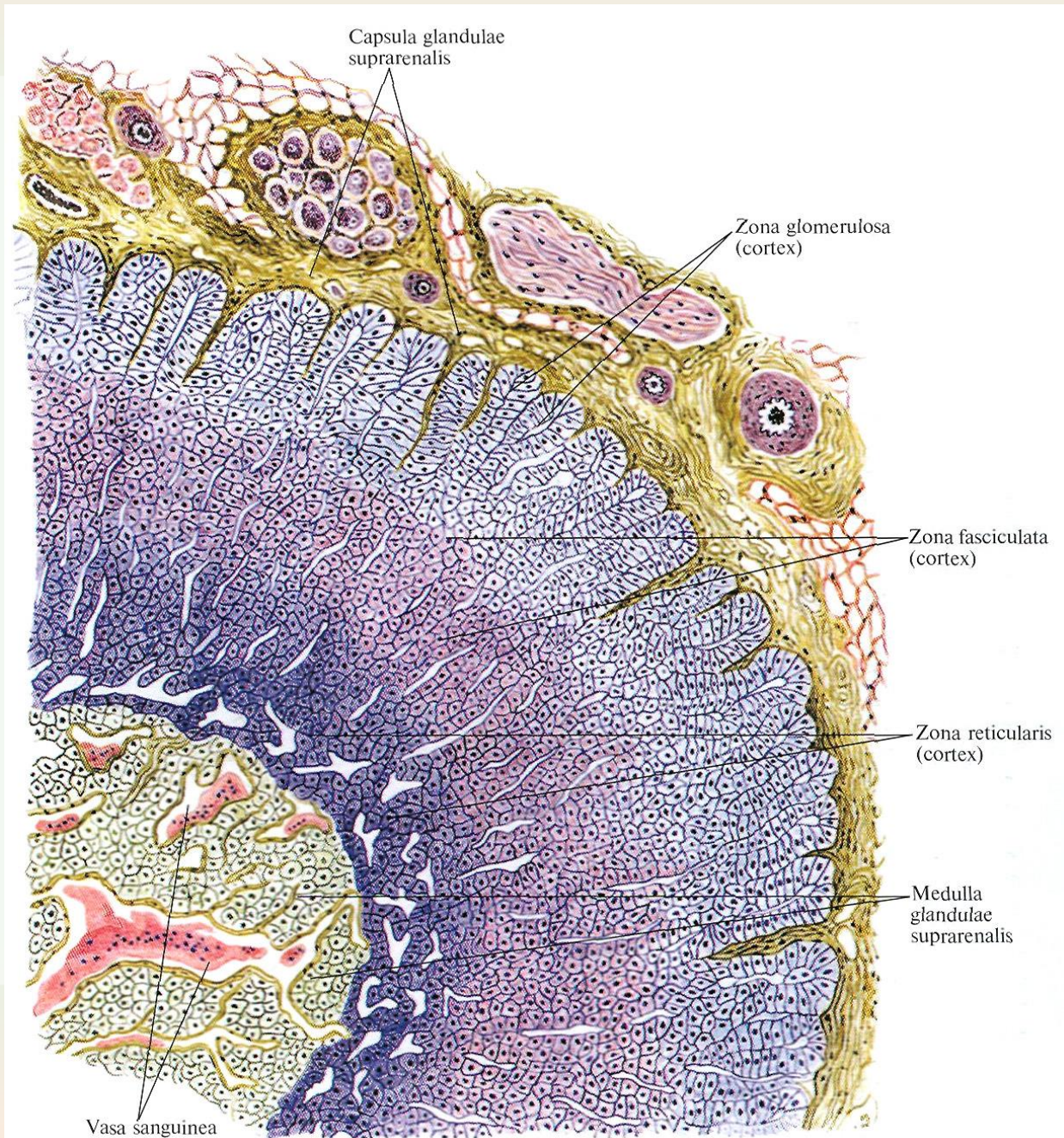


паренхима:

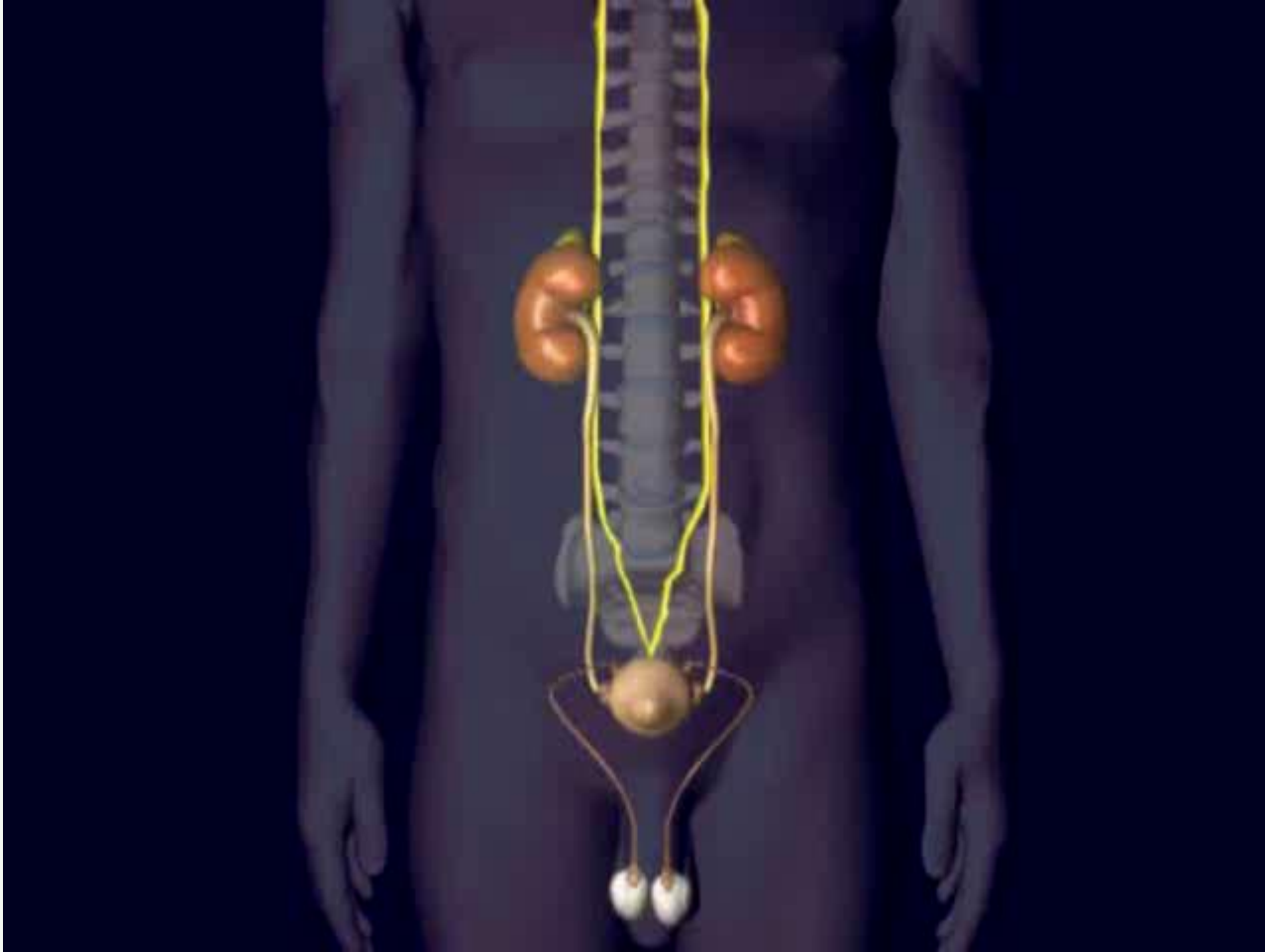
2) **мозговое вещество** – из хромафинноцитов – синтезирует:

- ✓ **катехоламины** (гормон адреналин, нейромедиатор норадреналин) – вырабатываются при стрессе, мобилизуют все ресурсы организма для выживания (усиливаются сокращения сердца, повышается АД, сокращаются сосуды внутренних органов и расширяются сосуды мышц, сердца, мозга, расширяются зрачки, обостряются органы чувств, учащается дыхание, расслабляются сфинктеры)
- ✓ **факторы роста**
- ✓ **энкефалины** – подавляют боль
- ✓ **эндорфины** – вызывают положительные эмоции

строение надпочечника

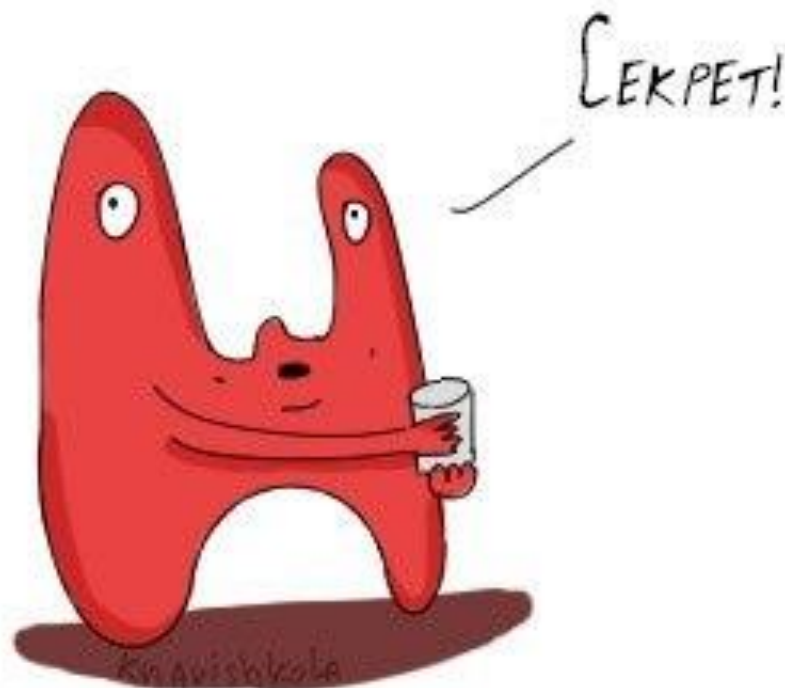


функции надпочечников (видео)



щитовидная железа (gl. thyroidea)

Эй! Щитовидная железа,
что там у тебя?



щитовидная железа (gl. thyroidea)

вырабатывает гормоны :

- 1) **тетрайодтиронин** (тироксин, T_4) и **трийодтиронин** (T_3):
 - ✓ регулируют основной обмен веществ
 - ✓ процессы роста развития и дифференцировки тканей
 - ✓ ускоряют метаболизм белков, жиров и углеводов
 - ✓ увеличивают потребление кислорода клетками
- клетки-мишени этих гормонов – все клетки организма
- 2) **тирокальцитонин** – понижает уровень Са в крови, стимулируя остеобласты, повышает уровень Са в костях → увеличивается минерализация кости
- 3) **соматостатин** – подавляет рост и размножение клеток
- 4) **серотонин** – регулирует активность ряда экзо и эндокринных желез, микроциркуляцию и др.

Щитовидна железа

- лежит на первых кольцах трахеи
- состоит из двух симметричных долей, связанных перешейком (может быть третья – пирамидная доля)
- цвет от **темно-красного** до **коричнево-красного**

строение:

паренхиматозный орган дольчатого строения

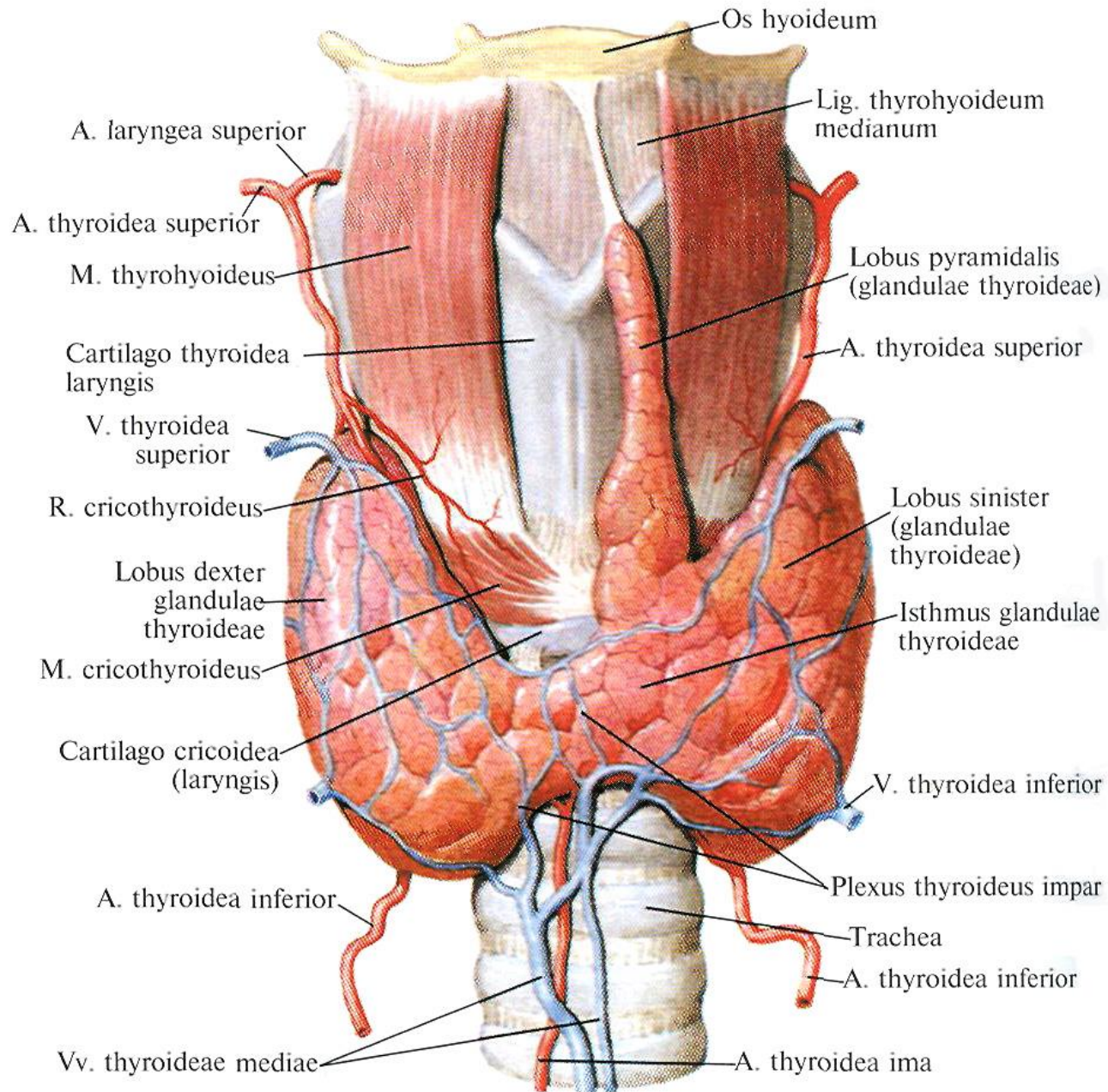
строма:

- 1) **капсула** - из ПСТ
- 2) **трабекулы** – из РСТ, делят орган на доли
- 3) **внутридольковый каркас** из РСТ с кровеносными и лимфатическими сосудами, нервами

паренхима:

скопления **фолликулов** и **интерфолликулярных островков**
из тиреоидного эпителия

ЩИТОВИДНАЯ ЖЕЛЕЗА ЧЕЛОВЕКА

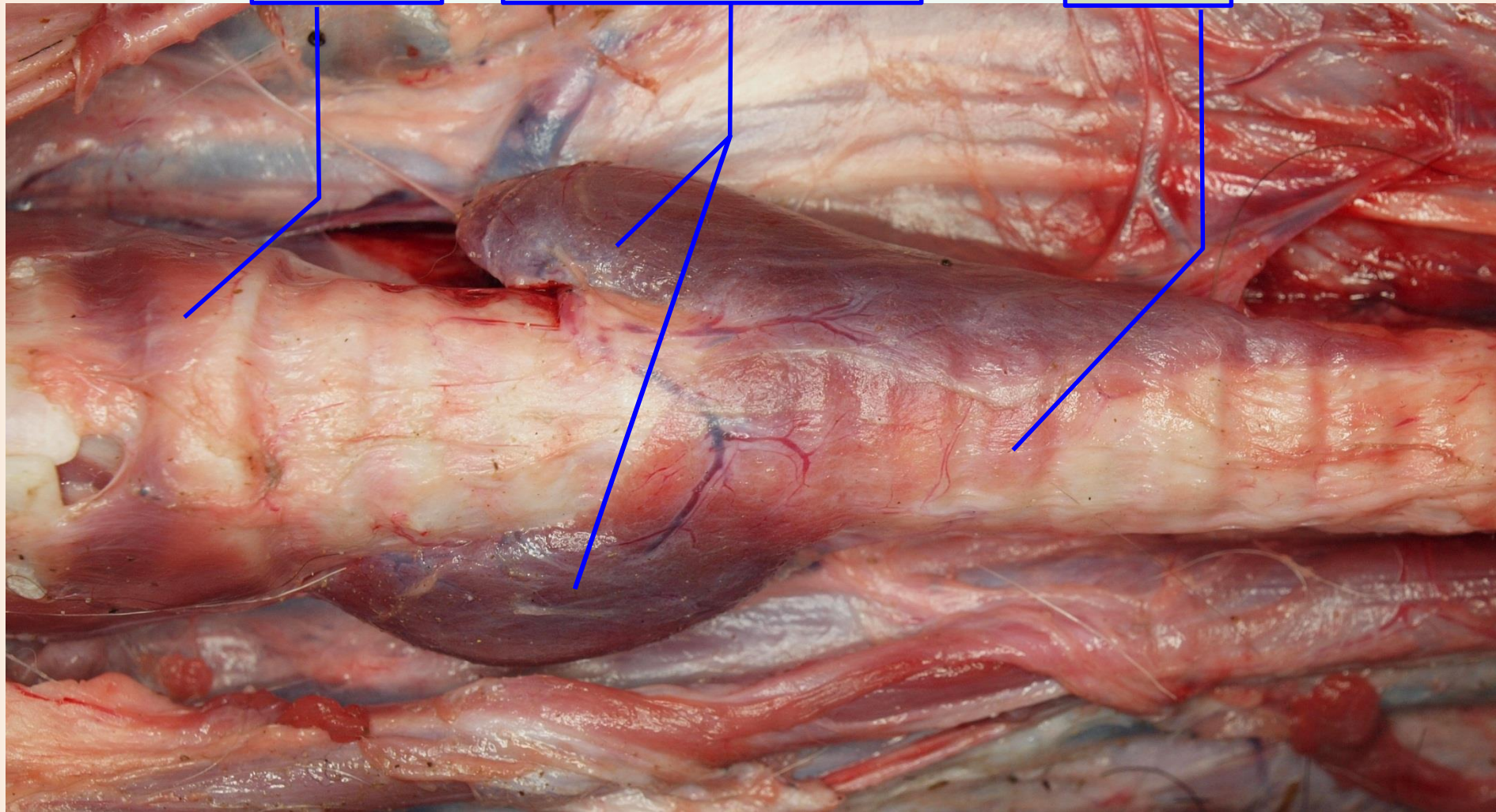


Щитовидная железа козла

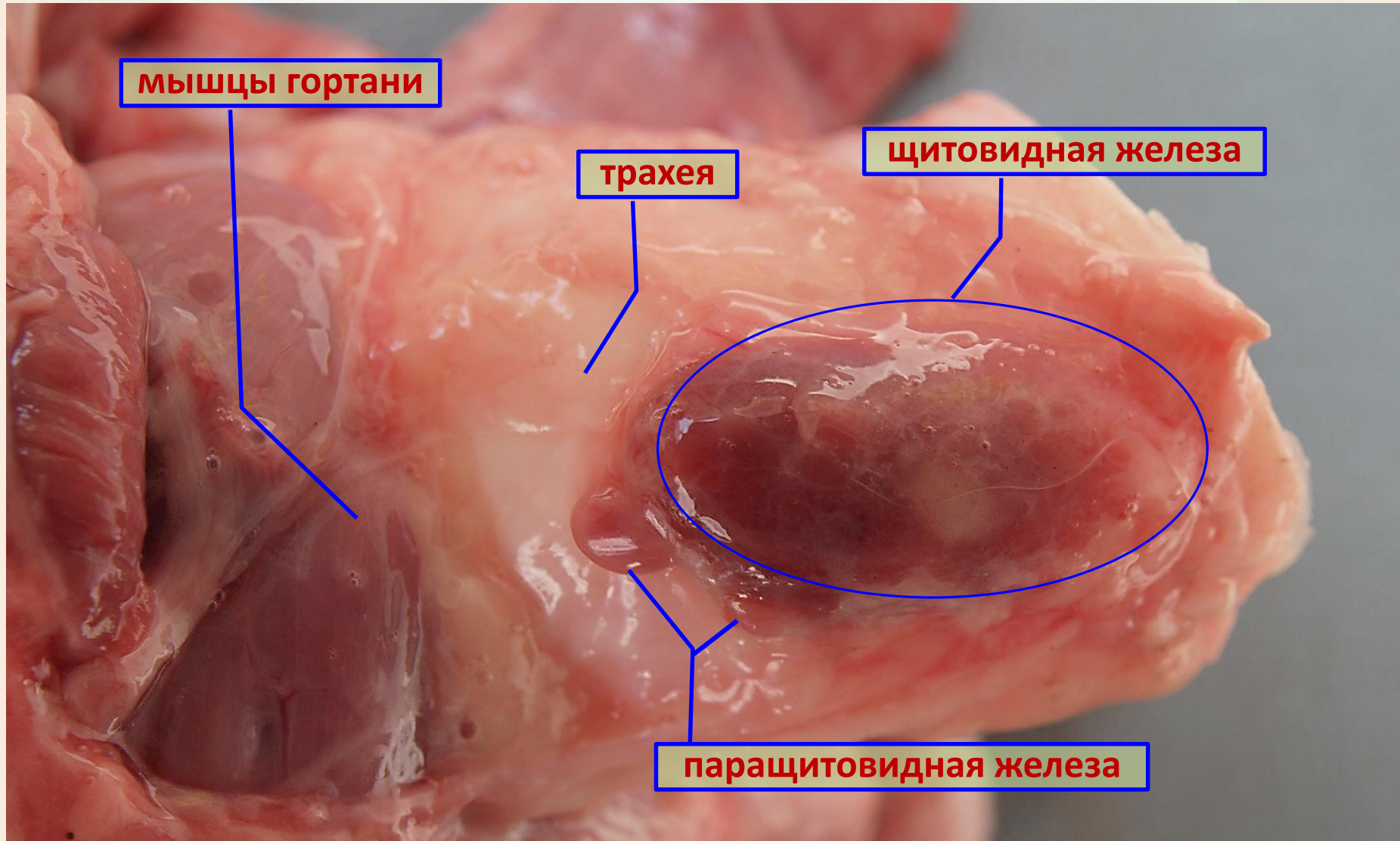
гортань

щитовидная железа

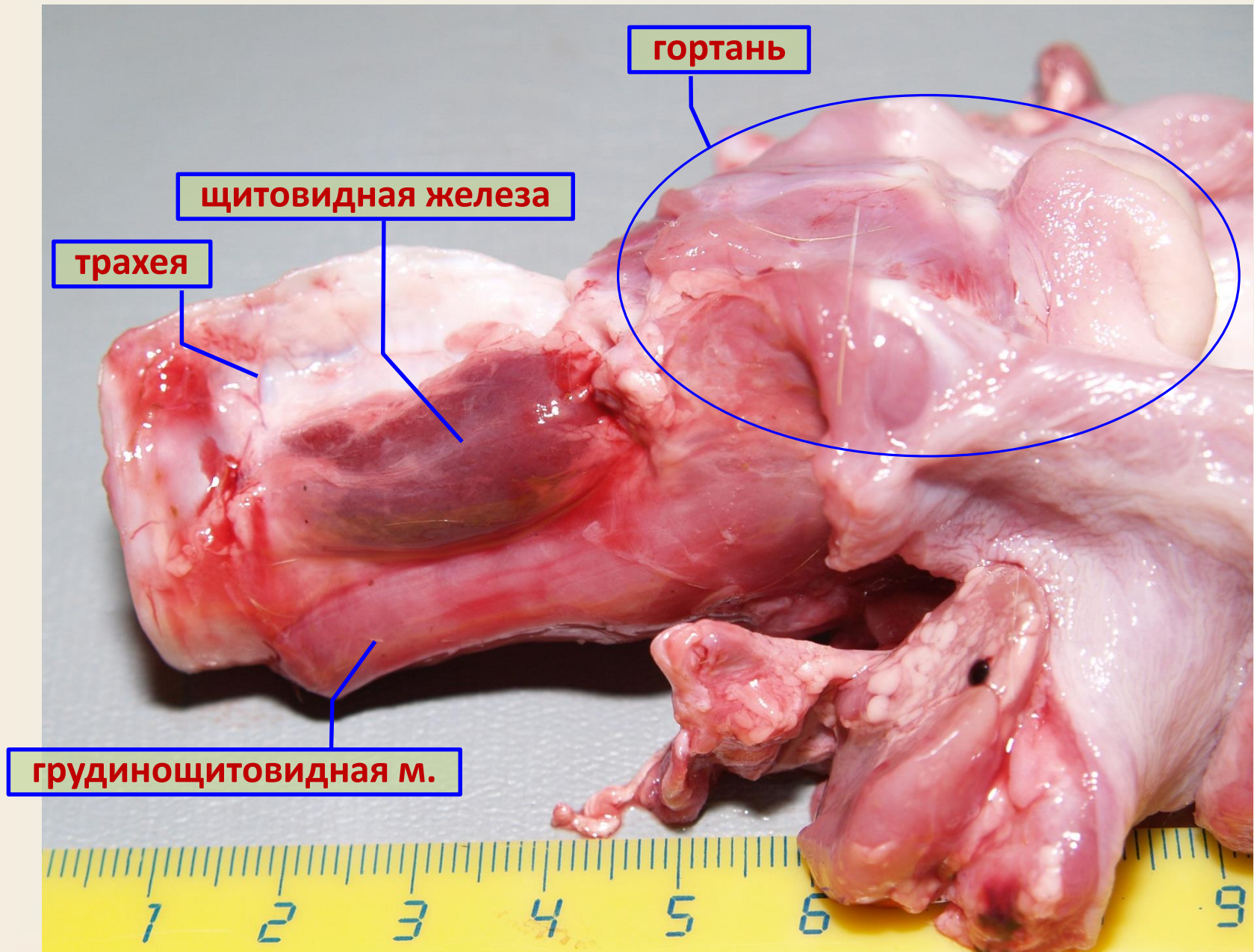
трахея



щитовидная и паращитовидная железы собаки



щитовидная железа косули



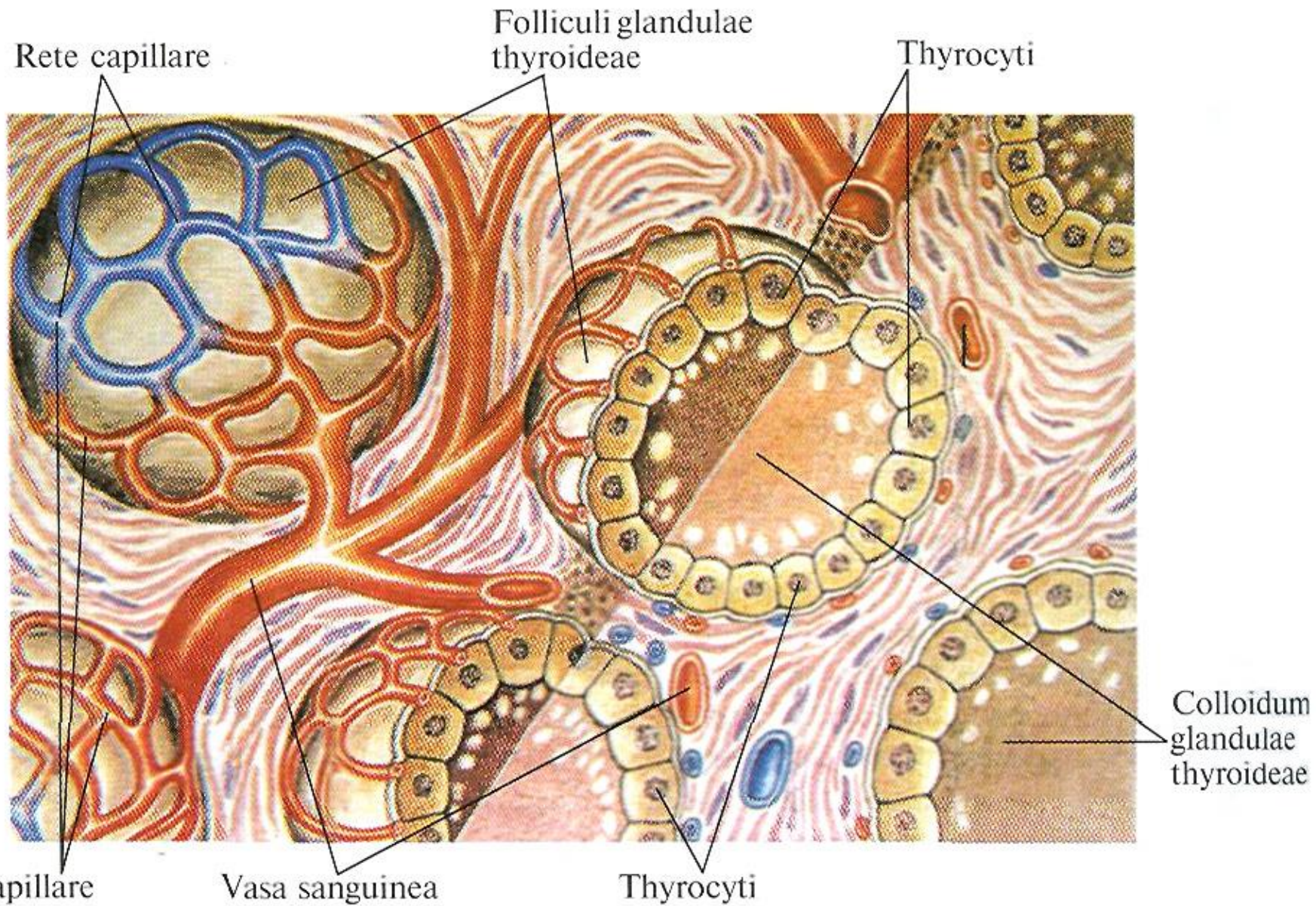
фолликул щитовидной железы

структурно-функциональная единица

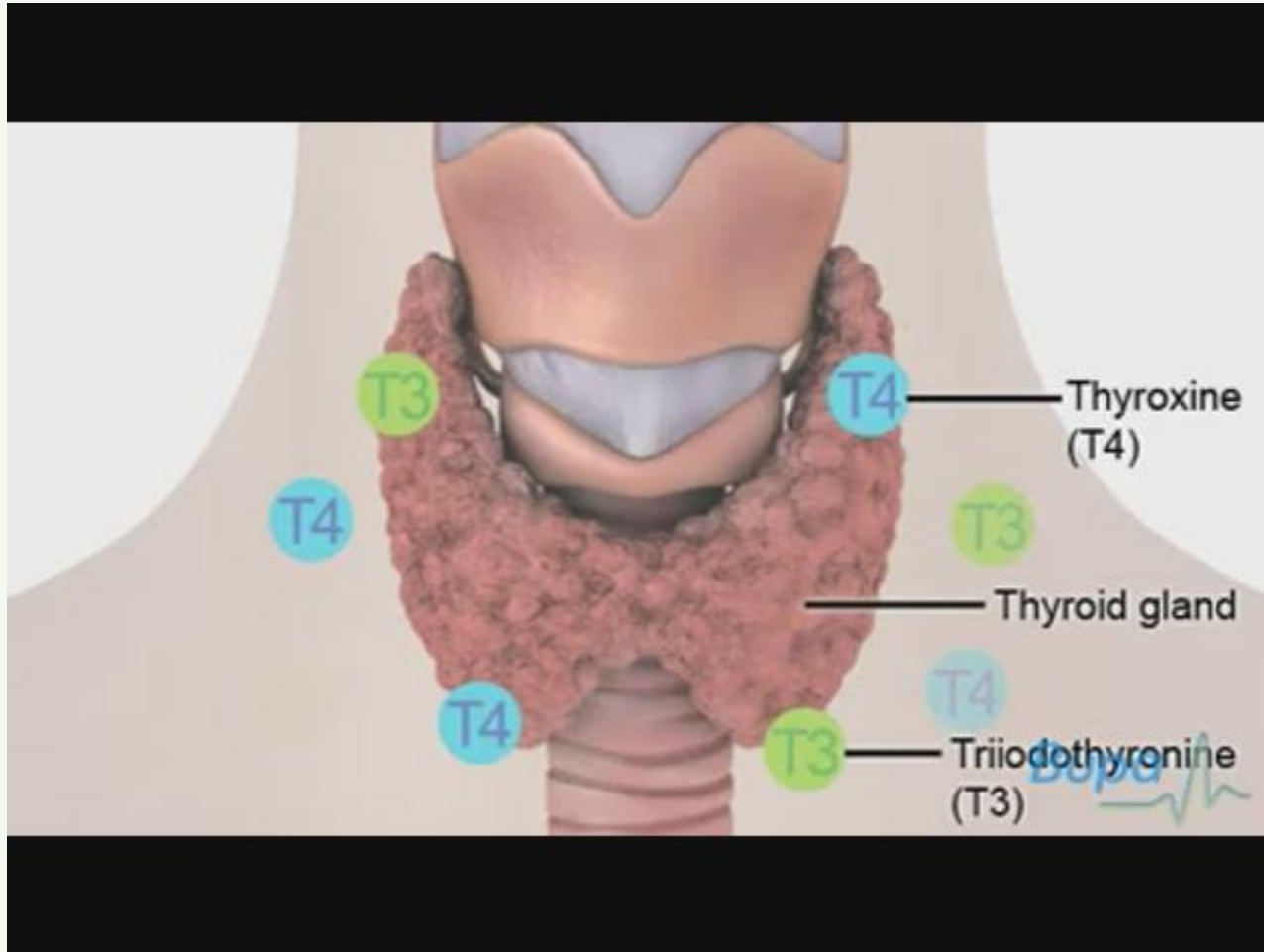
образован 2 видами клеток:

1. **тироциты** – основные клетки, вырабатывают T_3 и T_4
 2. **парафолликулярные клетки** (С-клетки) – 0,1%, вырабатывают тирокальцитонин, соматостатин, серотонин
- внутри фолликула – **коллоид** – депонированные тиреоидные гормоны
 - размеры фолликулов 50-500мкм и зависят от функционального состояния органа (**при гипofункции – увеличиваются**, при **гиперфункции – уменьшаются**)
 - количество фолликулов – 10-30млн

фолликулы щитовидной железы



гипофункция щитовидной железы (видео)



Эндемический зоб щитовидной железы (видео)



гипотиреоз у таксы



паращитовидные железы (gl. parathyroideae)

секретирует **гормон паратирин** (паратгормон):

антагонист тирокальцитонина – **повышает уровень Са в крови:**

- 1) разрушением минерального компонента кости остеокластами
- 2) активацией образования в почках вит. Д – усиливает всасывание Са в кишечнике

функция желез усиливается:

- a) при переломах
 - b) во время беременности
 - c) у птиц при яйцекладке
- **поражение желез** → снижение Са в крови → судороги мышц

паращитовидные железы

- небольших размеров, округлые или эллипсоидной формы

по локализации бывают:

- 1) **наружная** – лежит вблизи щитовидной железы
- 2) **внутренняя** – лежит под капсулой щитовидной железы или в её паренхиме

строение:

паренхиматозный дольчатый орган

строма:

- 1) **капсула** - из РСТ, тонкая
- 2) **перегородки** – из РСТ, не полностью делят на дольки

паренхима:

паратироциты тёмные (активные) и светлые (малоактивные)

паращитовидные железы человека

