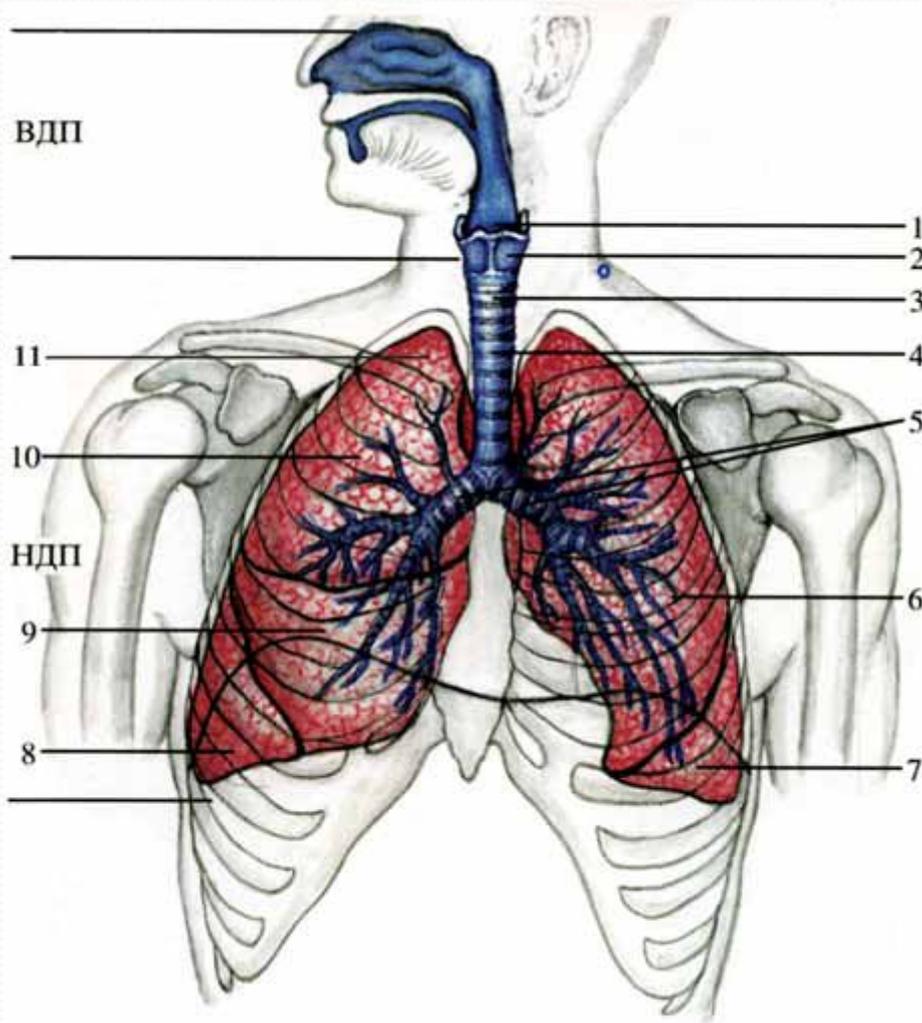


АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ С ПОЗИЦИИ АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ

Москва, 2016

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

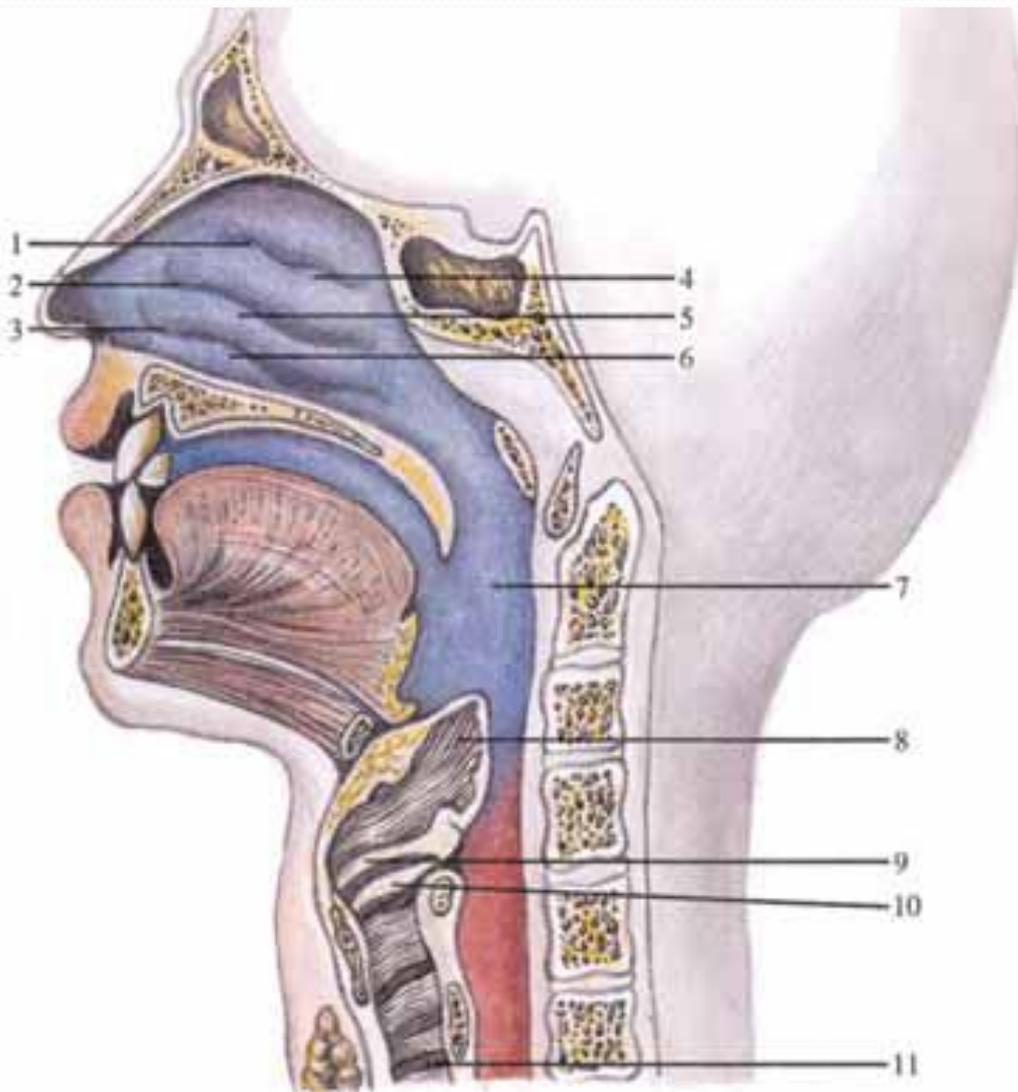


ВДП — верхние дыхательные пути - это носовая полость, включая околоносовые пазухи, и гортань – голосообразующий орган.

НДП — нижние дыхательные пути - это трахея и бронхиальное.

Органы дыхания – легкие

КЛИНИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ



Верхние дыхательные пути:

1 — верхняя носовая раковина; 2 — средняя носовая раковина;

3 — нижняя носовая раковина;

4 — верхний носовой ход;

5 — средний носовой ход;

6 — нижний носовой ход;

7 — глотка;

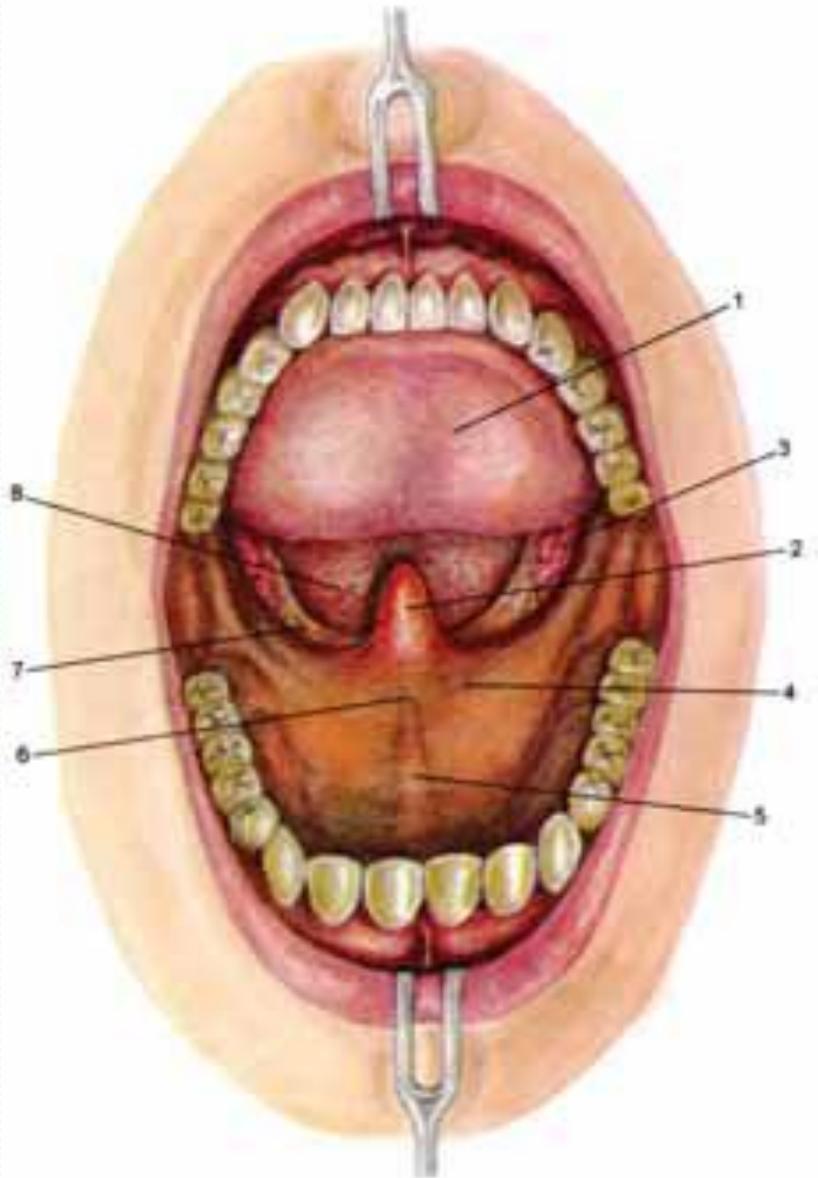
8 — надгортанник;

9 — складка преддверия гортани;

10 — голосовая складка;

11 — трахея

ПОЛОСТЬ РТА



1 — ЯЗЫК;

2 — нёбный язычок;

3 — миндалины;

4 — мягкое нёбо;

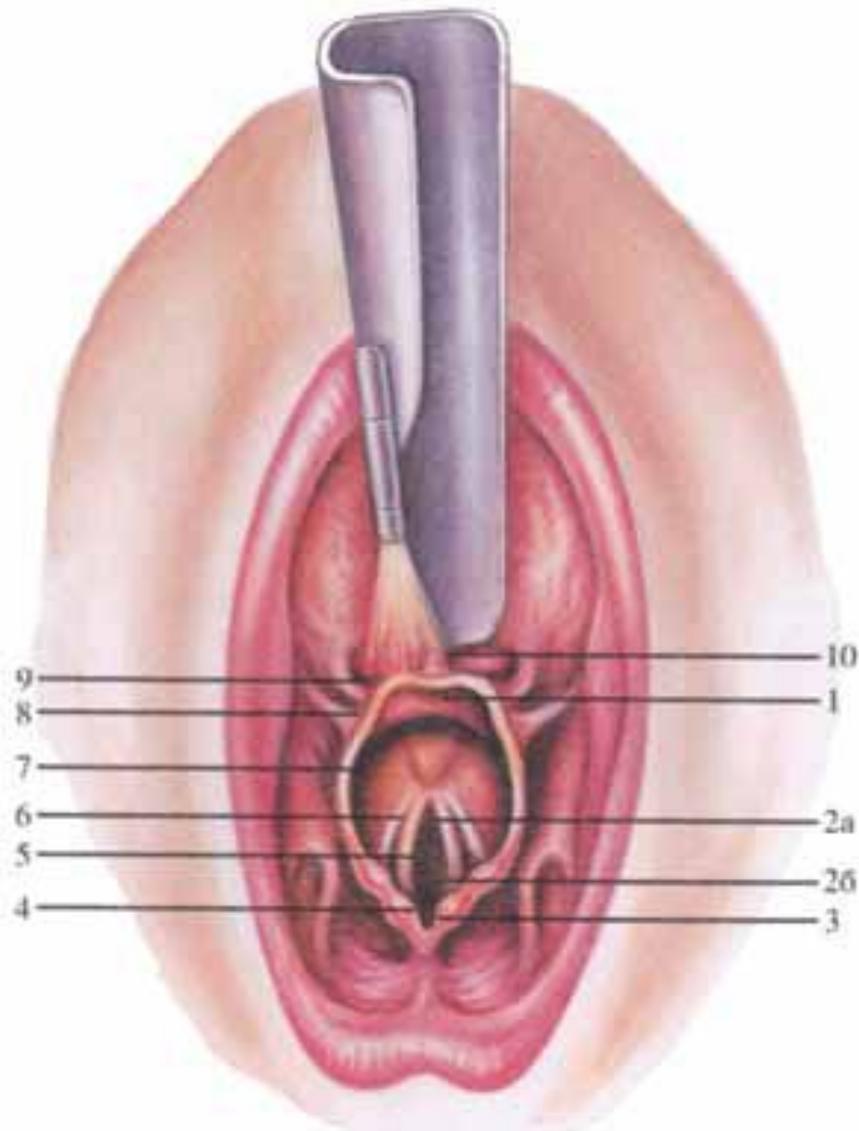
5 — твердое нёбо;

6 — шов нёба;

7 — нёбно-глоточная дуга;

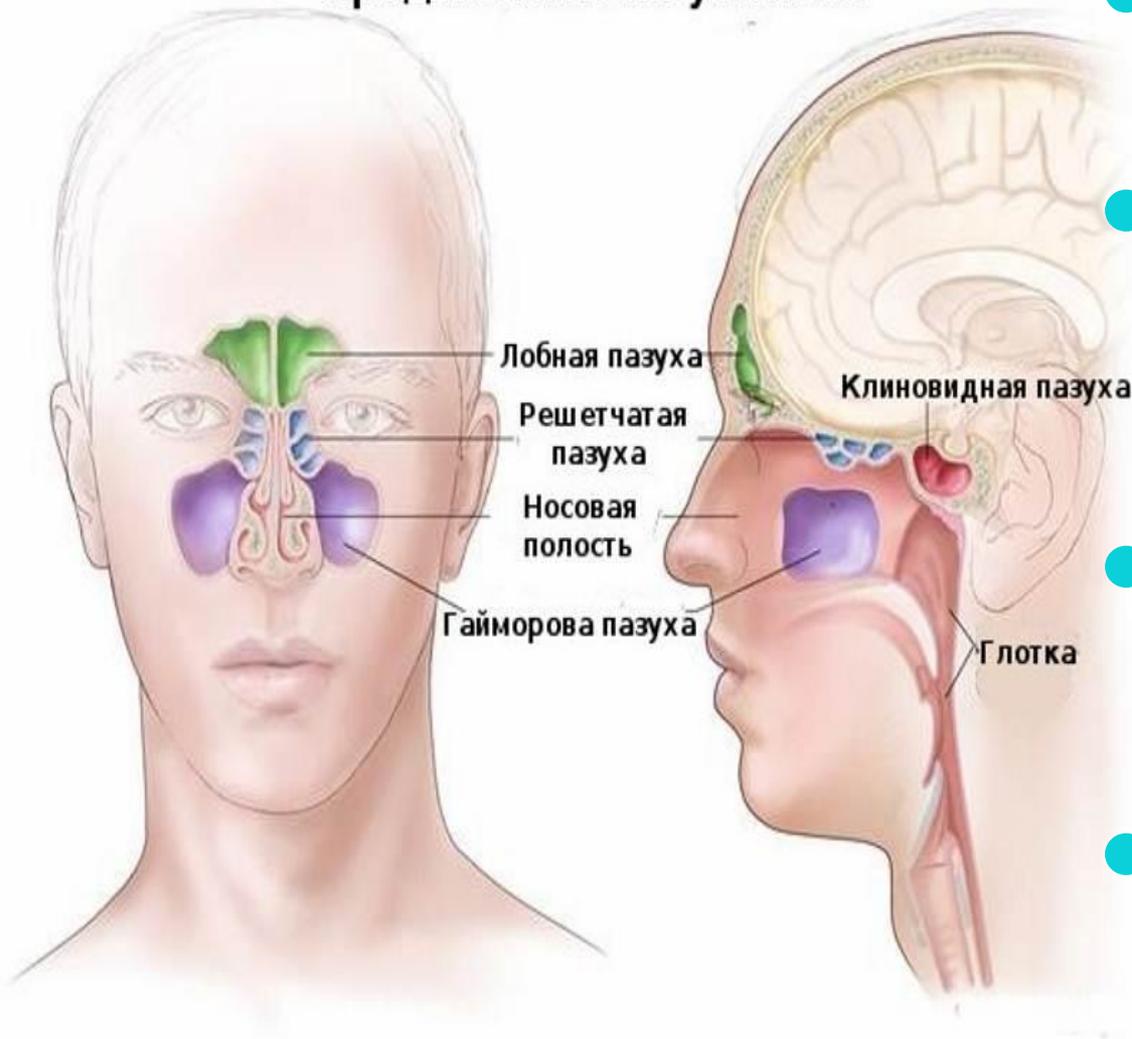
8 — перешеек зева

НАДГОРТАННИК И ВХОД В ГОРТАНЬ



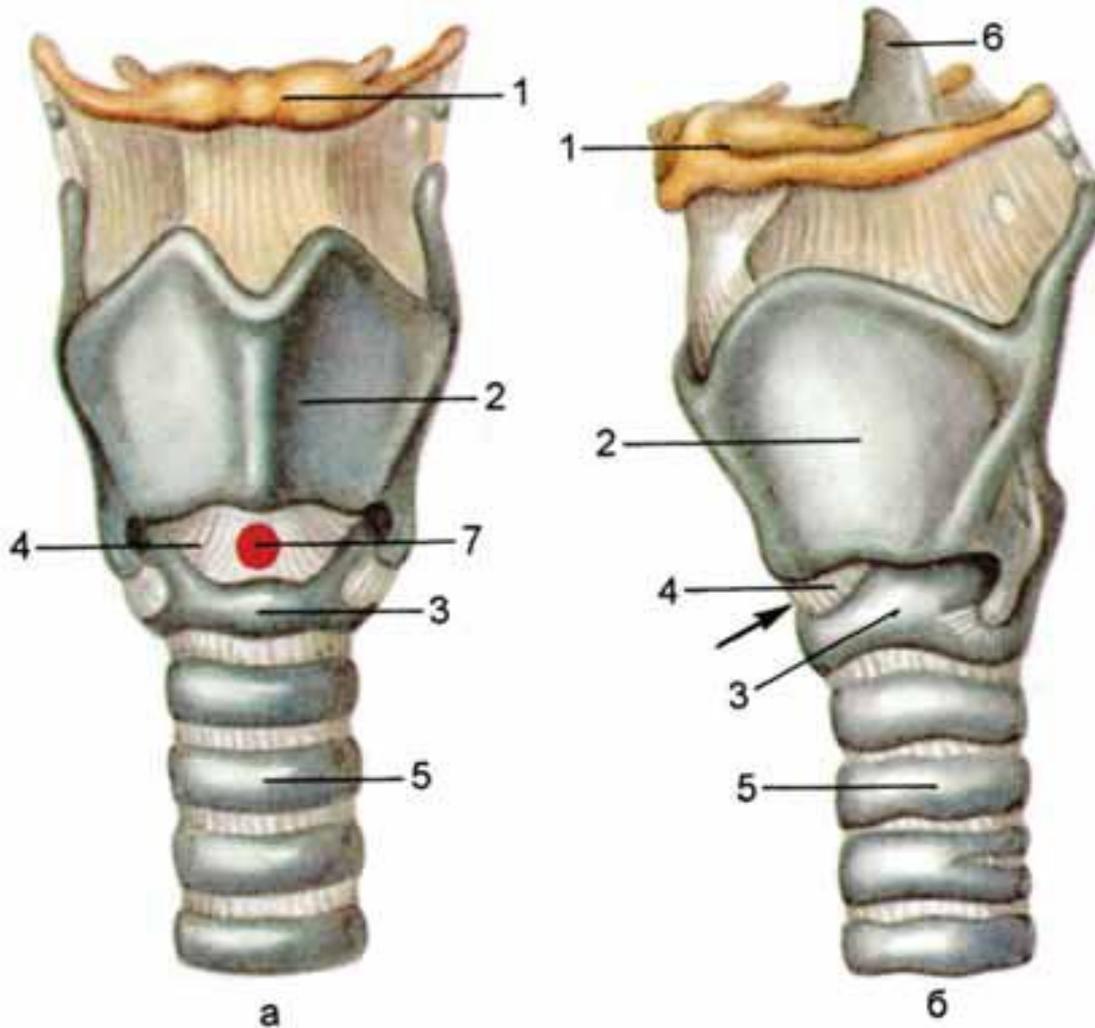
- 1 — надгортанник;
- 2 — передняя (а) и задняя (б) части голосовой щели;
- 3 — черпаловидная вырезка; 4 — рожковидный бугорок; 5 — голосовая связка;
- 6 — связка преддверия гортани;
- 7 — черпалонадгортанная дуга;
- 8 — глоточно-надгортанная складка;
- 9 — надгортанно-язычная боковая складка;
- 10 — надгортанно-язычная средняя складка

Придаточные пазухи носа



- Две верхнечелюстные (гайморовы) – внутри кости верхней челюсти.
- Две лобные (фронтальные) – в полости лобной кости, над надбровными дугами.
- Одна клиновидная – в основе клиновидной кости (она находится внутри черепа).
- Полости внутри решетчатой кости.

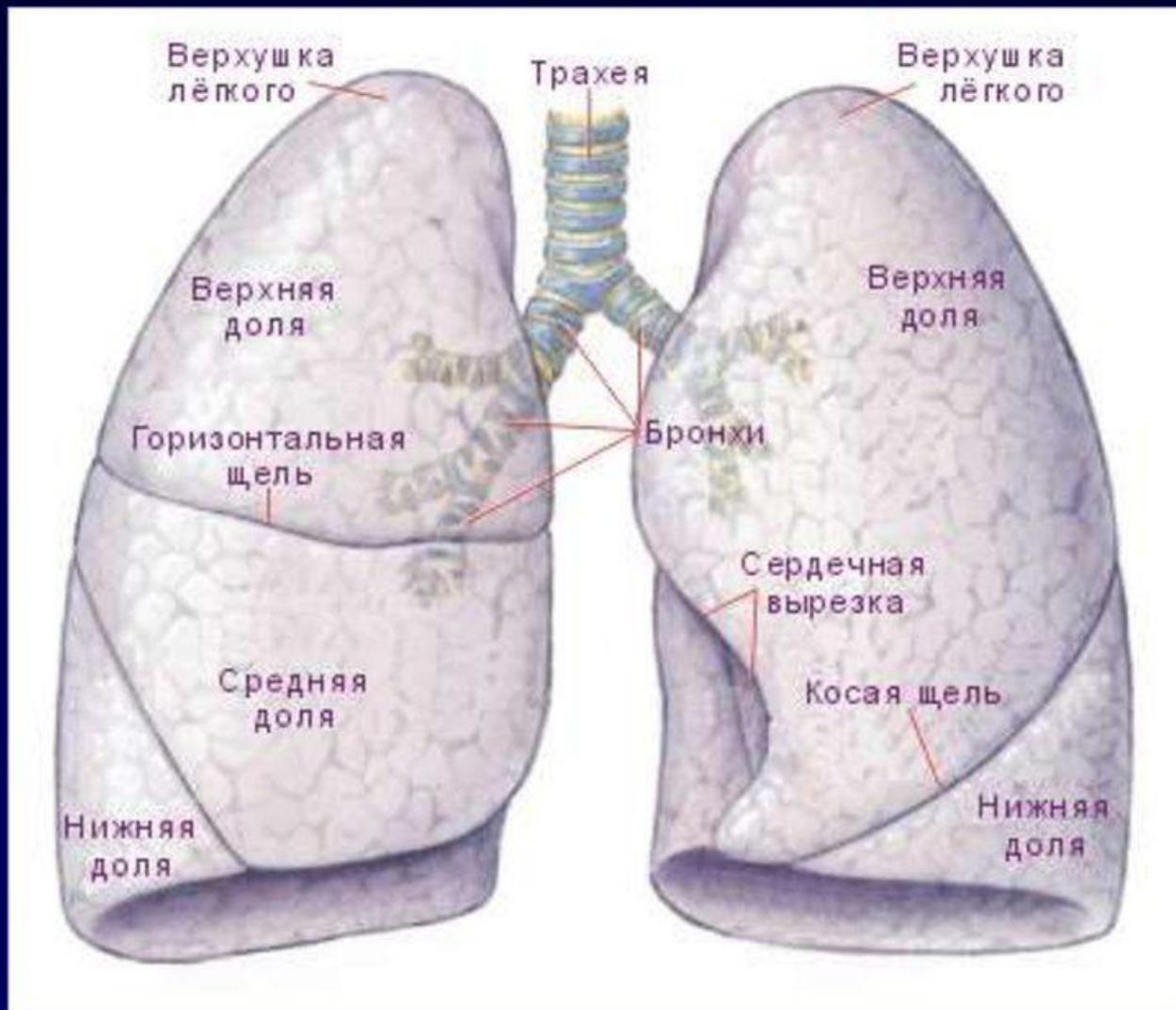
ХРЯЩИ ГОРТАНИ



- а** — вид спереди;
б — вид сбоку;
1 — подъязычная кость;
2 — щитовидный хрящ;
3 — перстневидный хрящ; **4** — перстнещитовидная мембрана;
5 — трахея;
6 — надгортанник;
7 — место пункции перстнещитовидной мембраны

- Каркас трахеи образует 15–20 хрящевых полуколец. Сзади они соединены мембраной, которая прилежит к пищеводу.
- Трахея разделяется на два главных бронха – трубчатые образования, состоящие из хрящевой ткани, которые заходят в легкие. Стенки бронхов образуют хрящевые кольца и соединительнотканые перепонки.
- Внутри легких бронхи делятся на долевые бронхи (второго порядка), те, в свою очередь, несколько раз раздваиваются на бронхи третьего, четвертого и т. д. до десятого порядка – терминальных бронхиол. Они дают начало респираторным бронхиолам – компонентам легочных ацинусов.
- Респираторные бронхиолы переходят в дыхательные ходы. К этим ходам крепятся альвеолы – мешочки, заполненные воздухом. Именно на этом уровне происходит газообмен, сквозь стенки бронхиол воздух не может просочиться в кровь.
- На протяжении всего дерева бронхиолы изнутри выстланы респираторным эпителием, а их стенка образована элементами хряща. Чем меньше калибр бронха, тем меньше в его стенке хрящевой ткани.
- В мелких бронхиолах появляются гладкомышечные клетки. Это обуславливает способность бронхиол к расширению и сужению (в некоторых случаях даже спазмированию). Это происходит под действием внешних факторов, импульсов вегетативной нервной системы и некоторых фармацевтических препаратов.

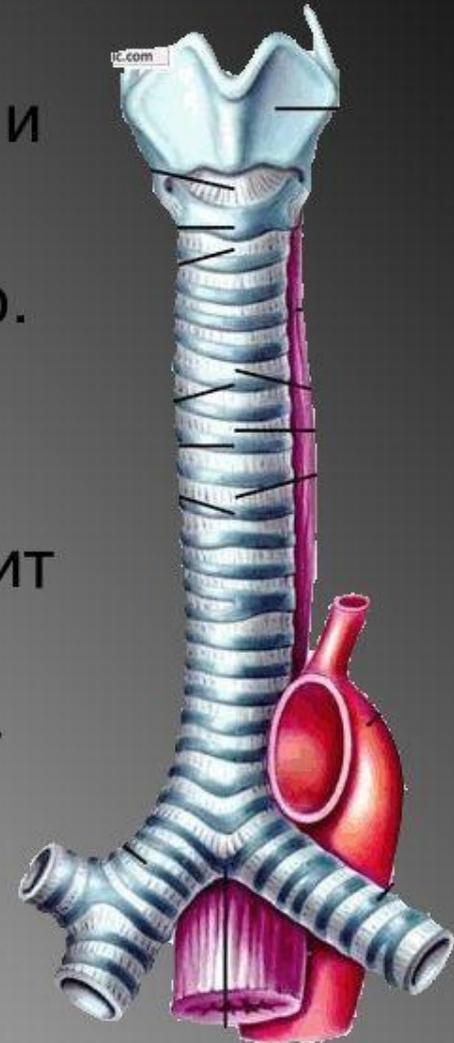
ДОЛЕВОЕ СТРОЕНИЕ ЛЕГКИХ



- Дыхательная система человека также включает легкие. В толще тканей этих органов происходит газообмен между воздухом и кровью (внешнее дыхание).
- Под путем простой диффузии кислород двигается туда, где его концентрация ниже (в кровь). По тому же принципу окись углерода выводится из крови.
- *Обмен газами через клетку осуществляется за счет разницы парциального давления газов в крови и полости альвеолы. Этот процесс основан на физиологической проницаемости стенок альвеол и капилляров к газам.*

Главные бронхи

- **Правый бронх**, более короткий и широкий, 1–3 см,
- отходит от трахеи более отвесно.
- **Левый бронх** более узкий и длинный, 4–6 см, идёт более горизонтально, при этом проходит под дугой аорты.
- Инородные тела чаще попадают
- в правый бронх.



ДЫХАНИЕ

Это физиологическая функция организма, обеспечивающая его потребности в газообмене.

Основные звенья дыхания:

- ❖ внешнее дыхание;
- ❖ транспорт газов (O_2 и CO_2);
- ❖ внутреннее дыхание, которое состоит из собственно внутреннего дыхания в митохондриях и обмена газов между кровью и тканями.

ДЫХАНИЯ

Показатель	Норма для взрослых
Дыхательный объем (ДО), л	0,3 – 0,9
Остаточный объем легких (ООЛ), л	1,0 – 1,5
Жизненная емкость легких (ЖЕЛ), л	3,0 – 4,0
Функциональная остаточная емкость легких (ФОЕ), л	2,0 – 3,5
Общая емкость легких (ОЕЛ), л	3,5 – 6,0
Частота дыхания (ЧД), в 1 мин	10 - 16
Минутный объем дыхания (МОД), л/мин	3,2 – 10,0
Максимальная вентиляция легких (МВЛ), л/мин	50,0 – 80,0
Анатомическое мертвое пространство (АМП), л	около 0,15
Функциональное мертвое пространство (ФМП), л	около 0,15
Вентиляционно-перфузионное отношение	0,7 – 1,0

ВНУТРЕННЕЕ ДЫХАНИЕ

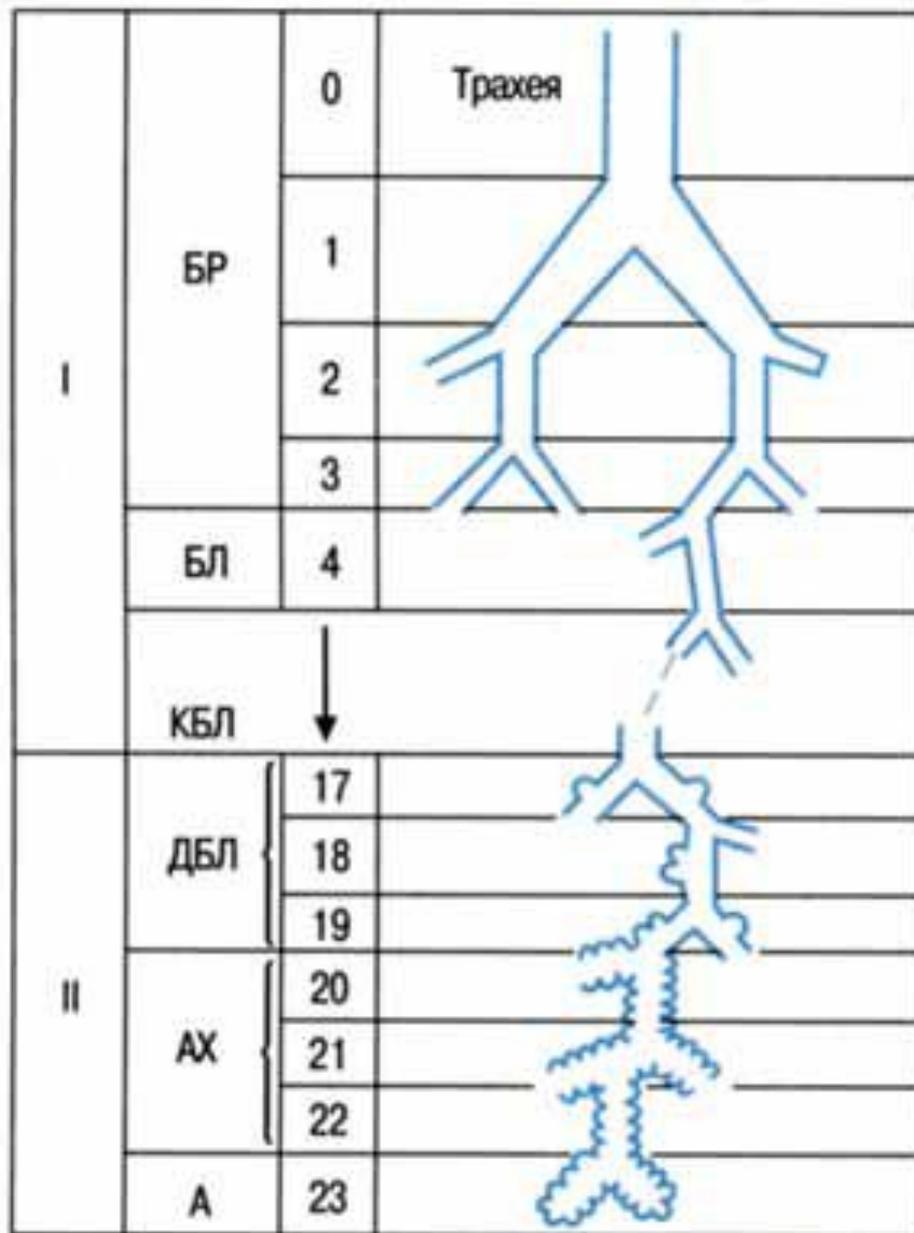
Утилизация кислорода происходит в цикле трикарбоновых кислот (цикл Кребса) для биологического окисления белков, жиров и углеводов в целях выработки энергии (аэробный путь получения энергии).

В нормальных условиях 96 – 98 % всей энергии, вырабатываемой в организме, образуется в условиях аэробного окисления и только 2 – 4 % приходится на анаэробное.

ФУНКЦИИ ДЫХАНИЯ

- Основная функция легких (*дыхательная*) — доставка воздуха из окружающей среды в альвеолы, что обеспечивает газообмен с кровью легочных капилляров.
- *Недыхательные функции:*
 - барьерная;
 - очистка крови;
 - метаболическая

ВОЗДУХОНОСНЫЕ ПУТИ



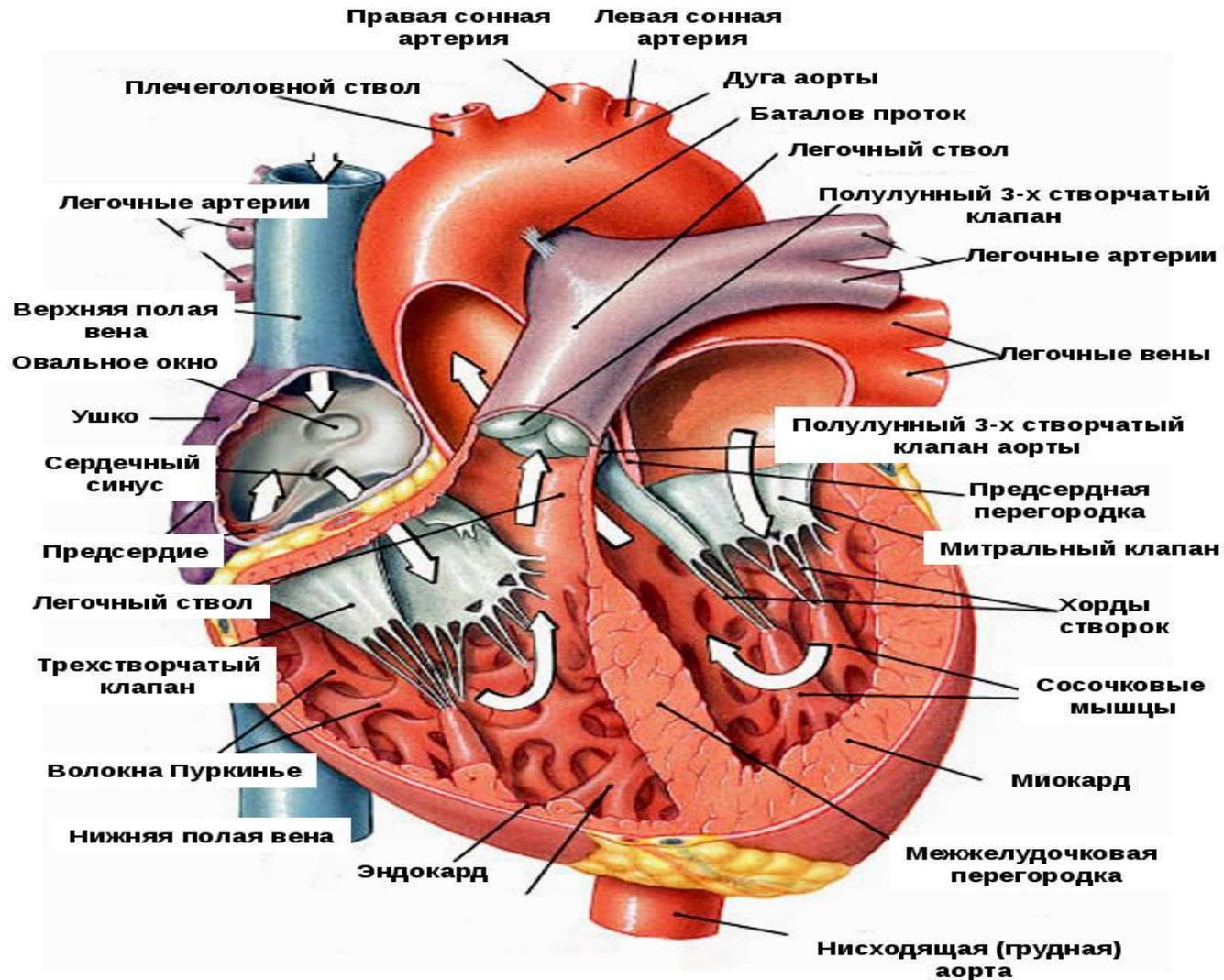
БР — бронхи;
БЛ — бронхиолы;
КБЛ — конечные
бронхиолы;
ДБЛ — дыхательные
бронхиолы;
АХ — альвеолярные
ходы;
А — альвеолы;
I — проводящая зона;
II — передняя и
дыхательная зоны;
0-23 — порядок
дыхательных путей

РАЗМЕРЫ ТРАХЕИ

[Scammon R. E., 1923]

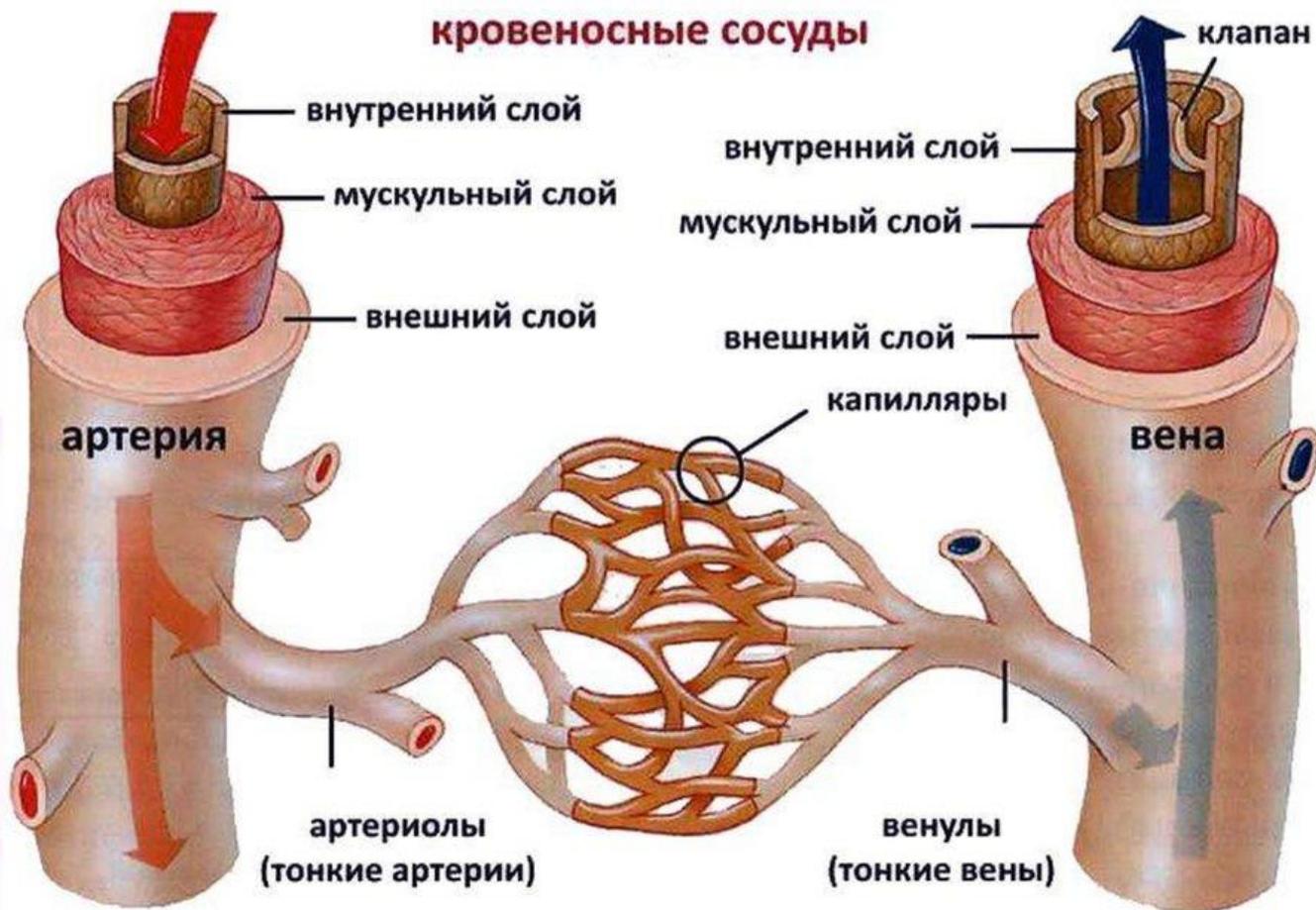
Возраст	Длина трахеи, см	Диаметр просвета трахеи, мм	
		передне-задний	поперечный
0–1 мес	4,0	3,6	5,0
1–2 года	4,5	6,5	7,6
6–8 лет	5,7	9,2	10,0
Взрослый мужчина	12 (9–15)	17,2 (13–23)	14,7(12–18)

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА



Строение вен

кровеносные сосуды



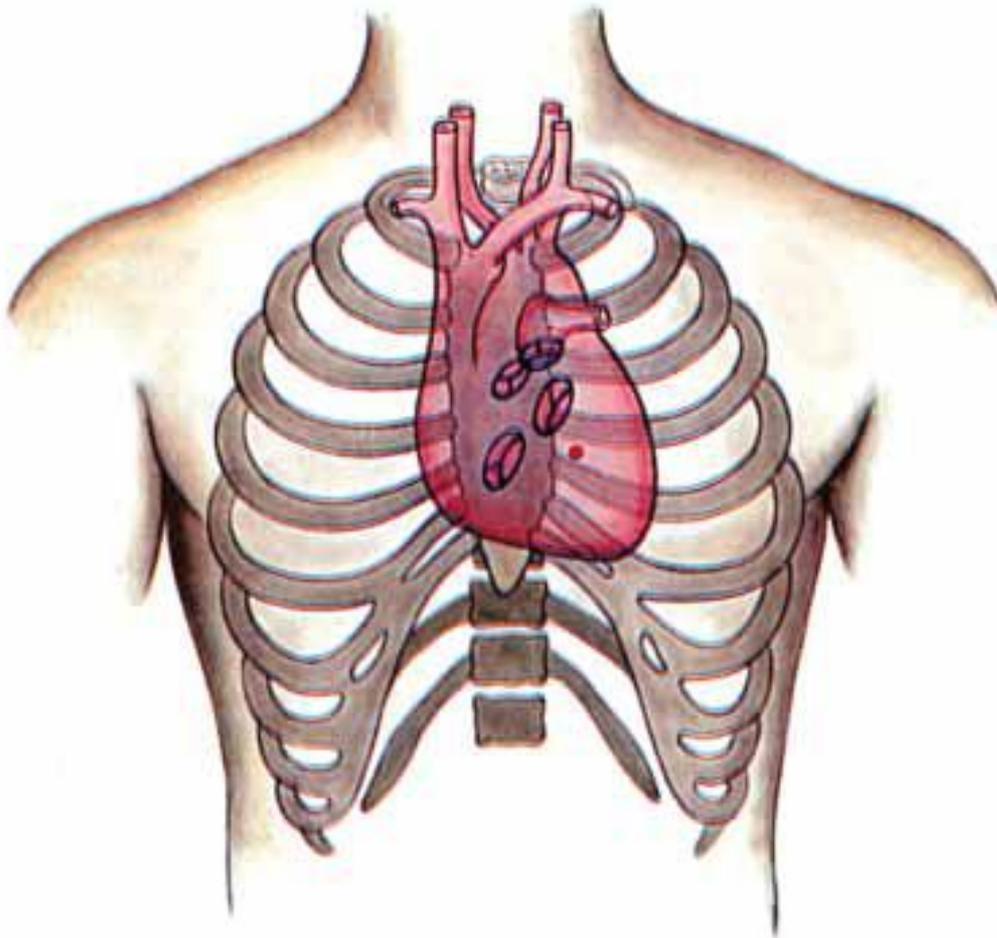
СОСУДЫ

- ◆ Сосуды-буферы, или артерии;
- ◆ Сосуды-емкости, или вены;
- ◆ Сосуды распределения (сопротивления) – артериолы или венулы;
- ◆ Сосуды обмена – капилляры;
- ◆ Сосуды-шунты.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ СЕРДЦА

Показатель	Норма для взрослых
Ударный объем (УО), мл	60 - 80
Частота сердечных сокращений (ЧСС), в 1 мин	60 - 80
Минутный объем кровообращения (МОК) или сердечный выброс (СВ) = УО x ЧСС	5 - 6 л/мин

Проекция сердца, его клапанов и магистральных сосудов на переднюю грудную стенку



В полостях сердца у мужчин содержится примерно 500 мл крови, у женщин — 350 мл. У мужчин примерно 1000 мл крови находится в артериальной системе, 3200 мл в венозной и 500 мл в легочной.

КРОВЬ (основные функции)

- ◆ **Транспортная;**
 - **Дыхательная;**
 - **Экскреторная;**
- ◆ **Защитная;**
- ◆ **Регуляторная.**

КРОВИ

Показатель	Норма для взрослых
Количество крови (ОЦК)	60 – 70 мл/кг м.т.
Гематокрит у мужчин	0,4 – 0,48
Гематокрит у женщин	0,36 – 0,44
Гемоглобин у мужчин	130 – 160 г/л
Гемоглобин у женщин	120 – 150 г/л
Белки	65 – 85 г/л
Альбумины	38 – 50 г/л
Фибриноген	2 – 4 г/л
pH крови	7,35 – 7,45
Эритроциты	4,0 – 5,0 x 10 ¹² /л
Лейкоциты	4,5 – 9,0 x 10 ⁹ /л
Тромбоциты	1,5 – 3,5 x 10 ¹¹ /л

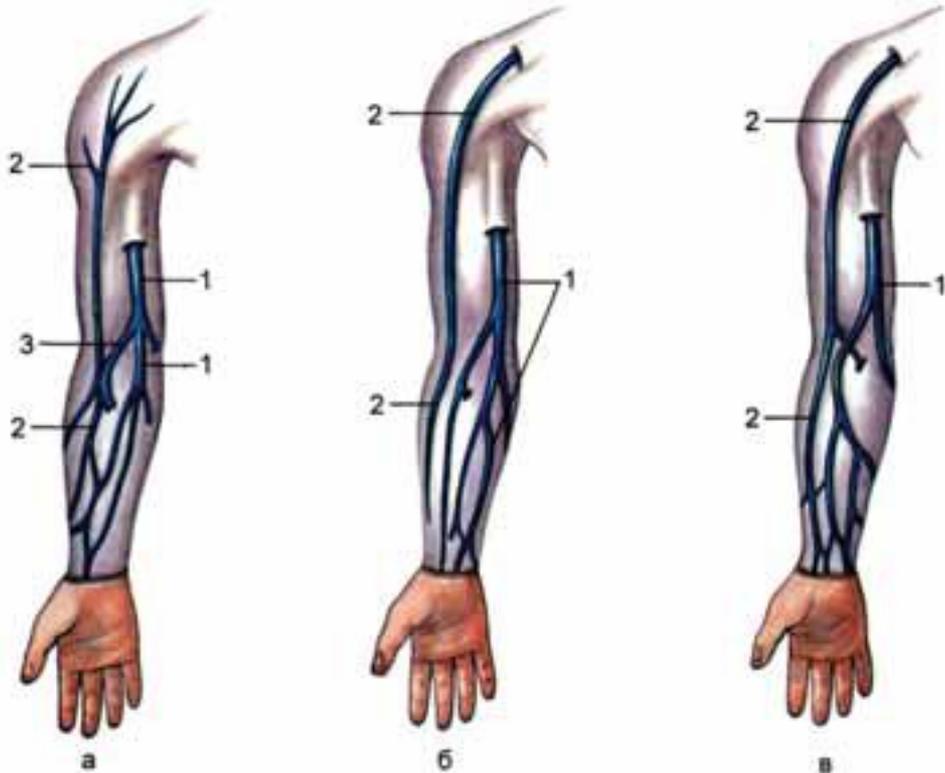
Средние значения ОЦК в норме

Субъект	ОЦК, мл/кг м.т.
Двухлетний ребенок	75
Взрослый мужчина	70
Взрослая женщина	65
Тучный мужчина	65–69
Тучная женщина	55–59
Атлетически сложенный мужчина	75
Пожилой мужчина	65
Пожилая женщина	60

Распределение объемов крови в организме

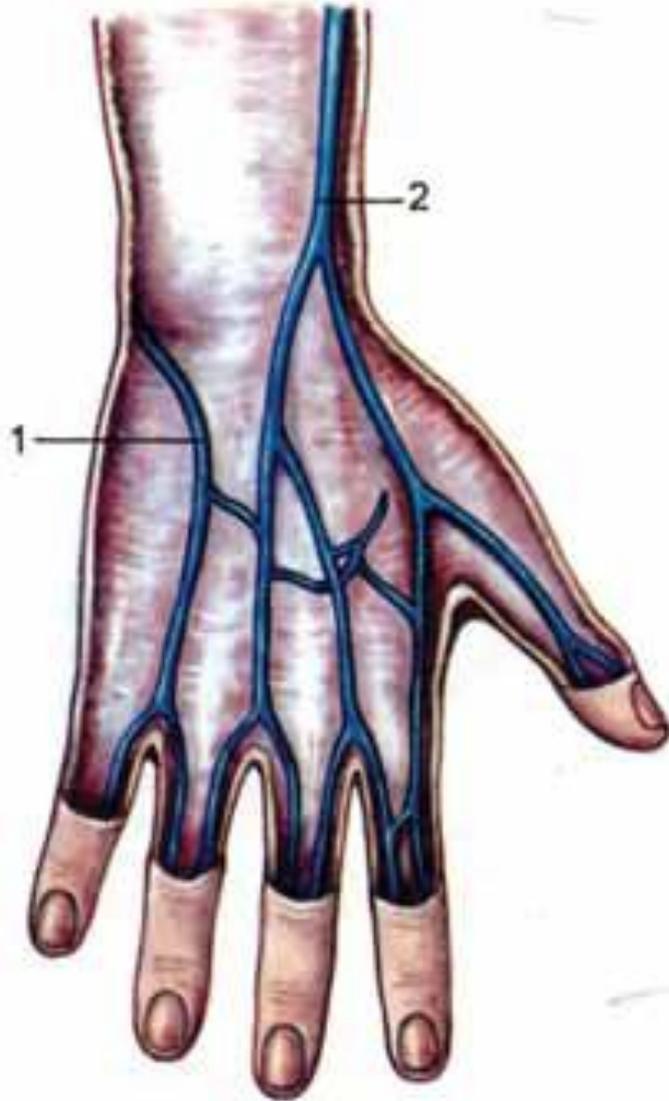
Орган или система	Процент от общего объема крови
Малый круг кровообращения	20–25
Сердце	8–10
Легкие	12–15
Большой круг кровообращения	75–80
Артериальная система	15–20
Венозная система	65–75
Капиллярная система	5–7,5

ПОДКОЖНЫХ ВЕН ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ



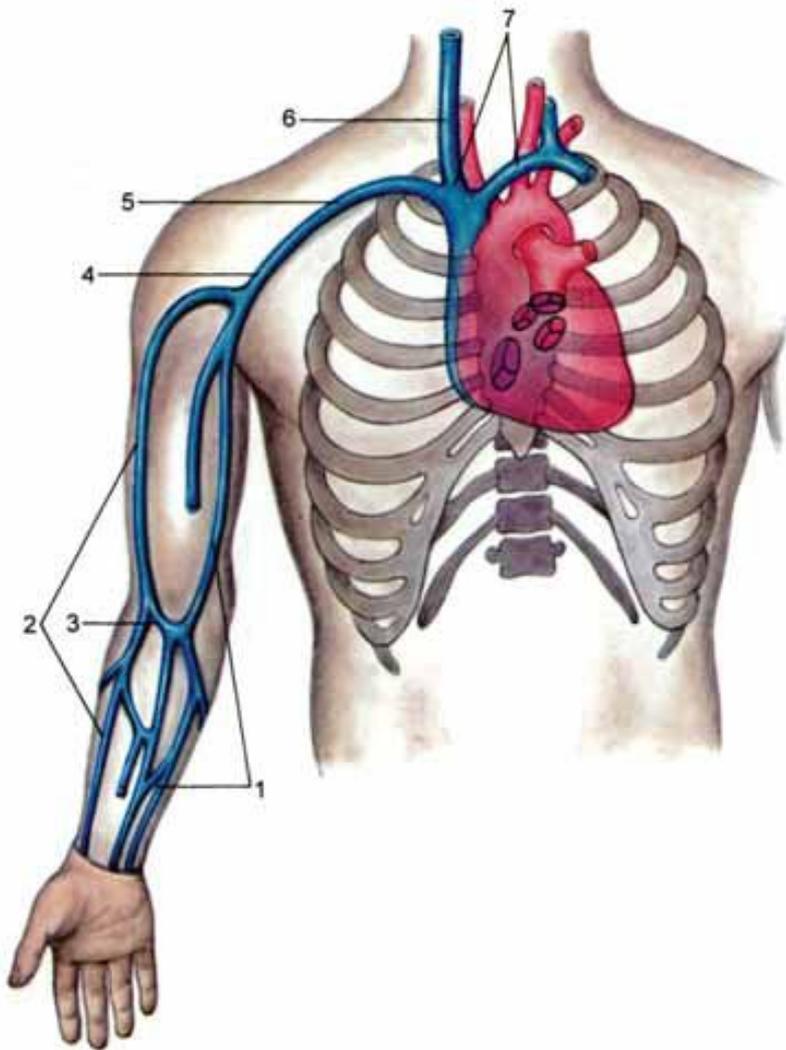
**1 — медиальная
подкожная вена;
2 — латеральная
подкожная вена;
3 — срединная вена
локтя**

Начало подкожных вен верхней конечности



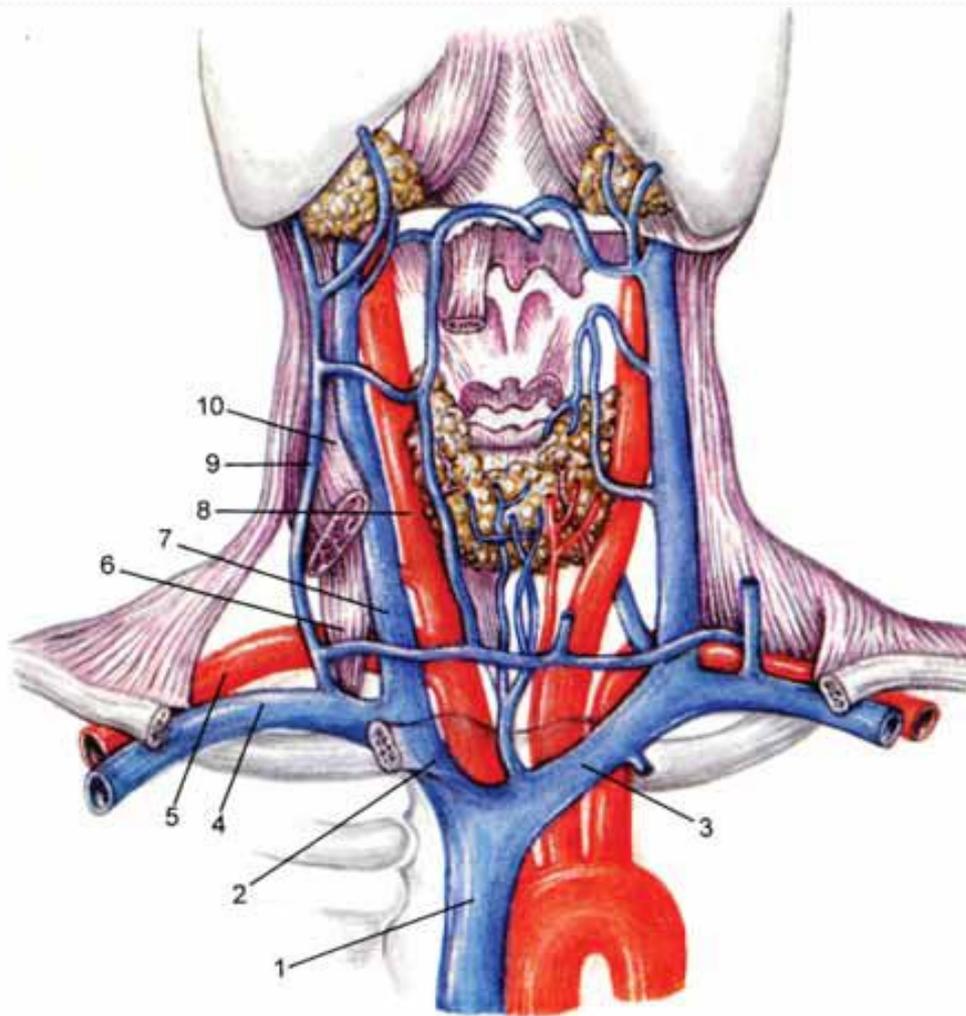
1 — медиальной;
2 — латеральной

Система поверхностных вен верхней конечности



1 — медиальная подкожная вена; 2 — латеральная подкожная вена; 3 — срединная вена локтя; 4 — подмышечная вена; 5 — подключичная вена; 6 — внутренняя яремная вена; 7 — плечеголовная вена

сосудов подключичной области и шеи



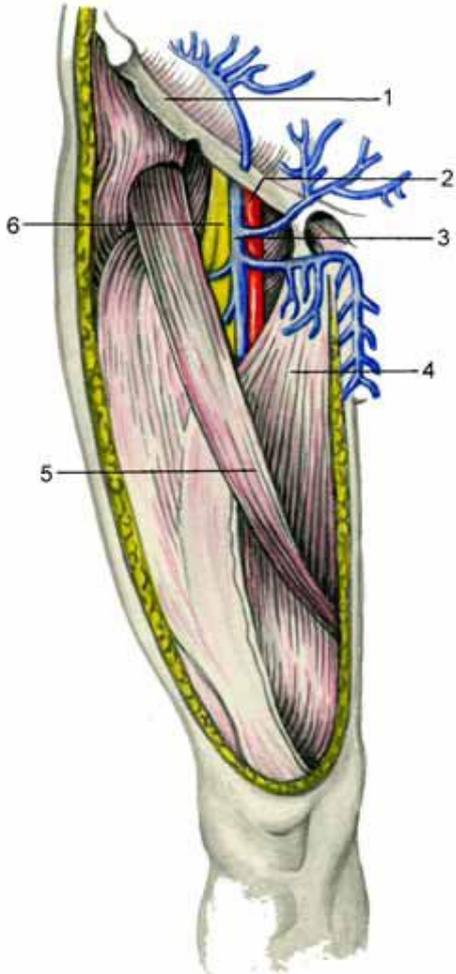
1 — верхняя полая вена; 2 — правая плечеголовная вена; 3 — левая плечеголовная вена;

4 — подключичная вена; 5 — подключичная артерия; 6 — передняя лестничная мышца;

7 — внутренняя яремная вена; 8 — общая сонная артерия; 9 — наружная яремная вена;

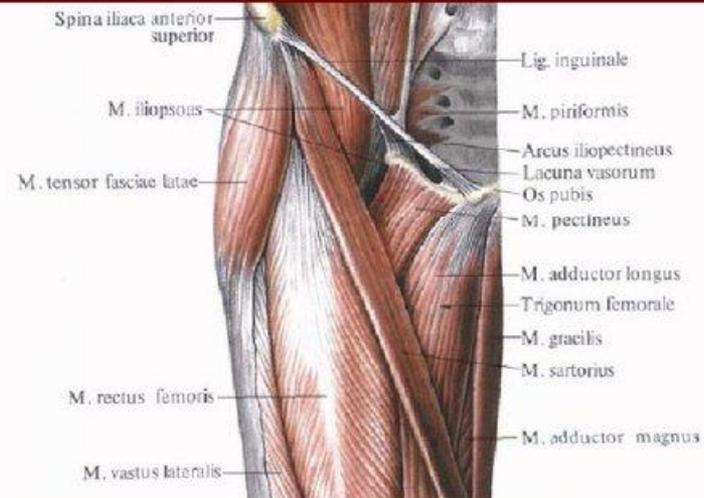
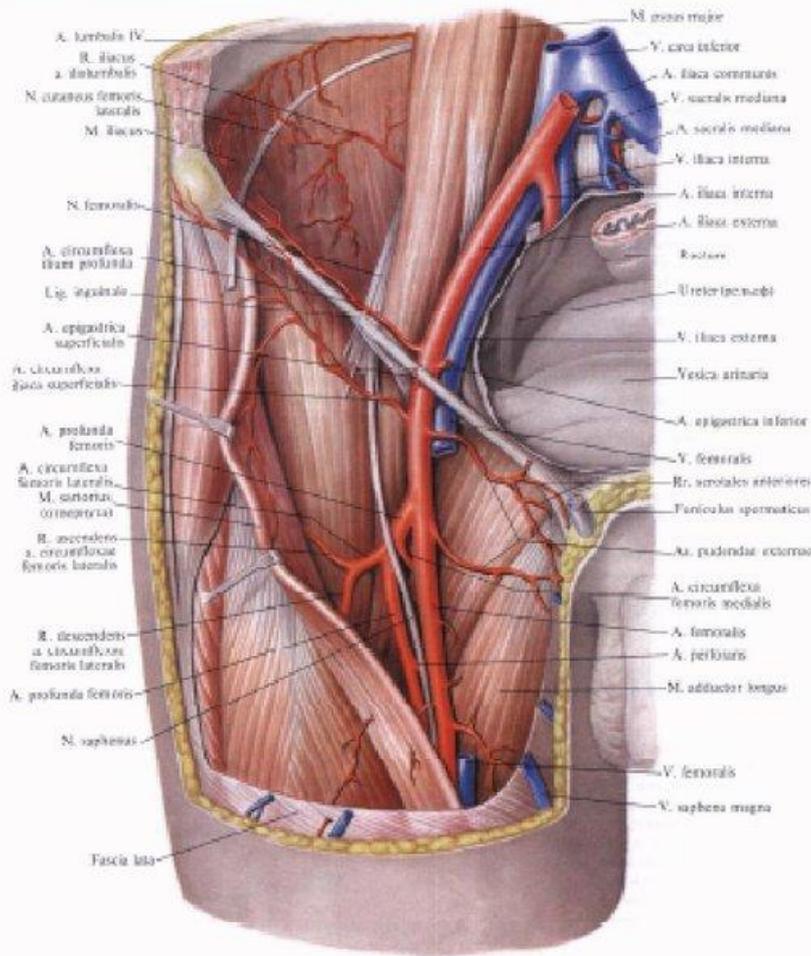
10 — грудино-ключично-сосцевидная мышца.

Топографическое соотношение сосудов и нервов в бедренном треугольнике

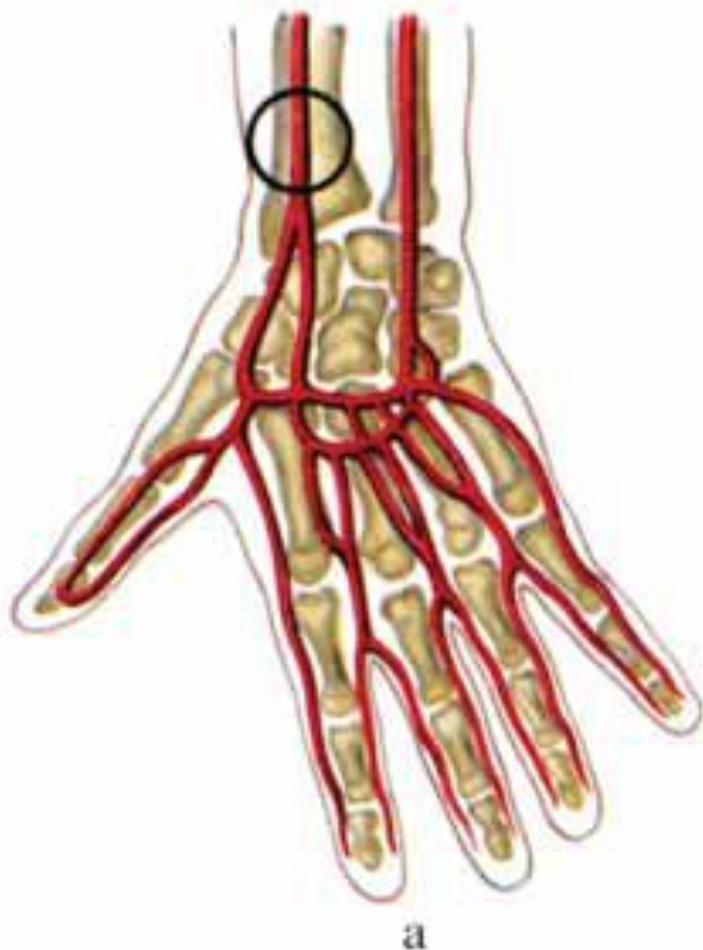


- 1 — паховая связка;
- 2 — бедренная артерия;
- 3 — бедренная вена;
- 4 — тонкая мышца;
- 5 — портняжная мышца;
- 6 — бедренный нерв

Бедренный треугольник (скарповский)



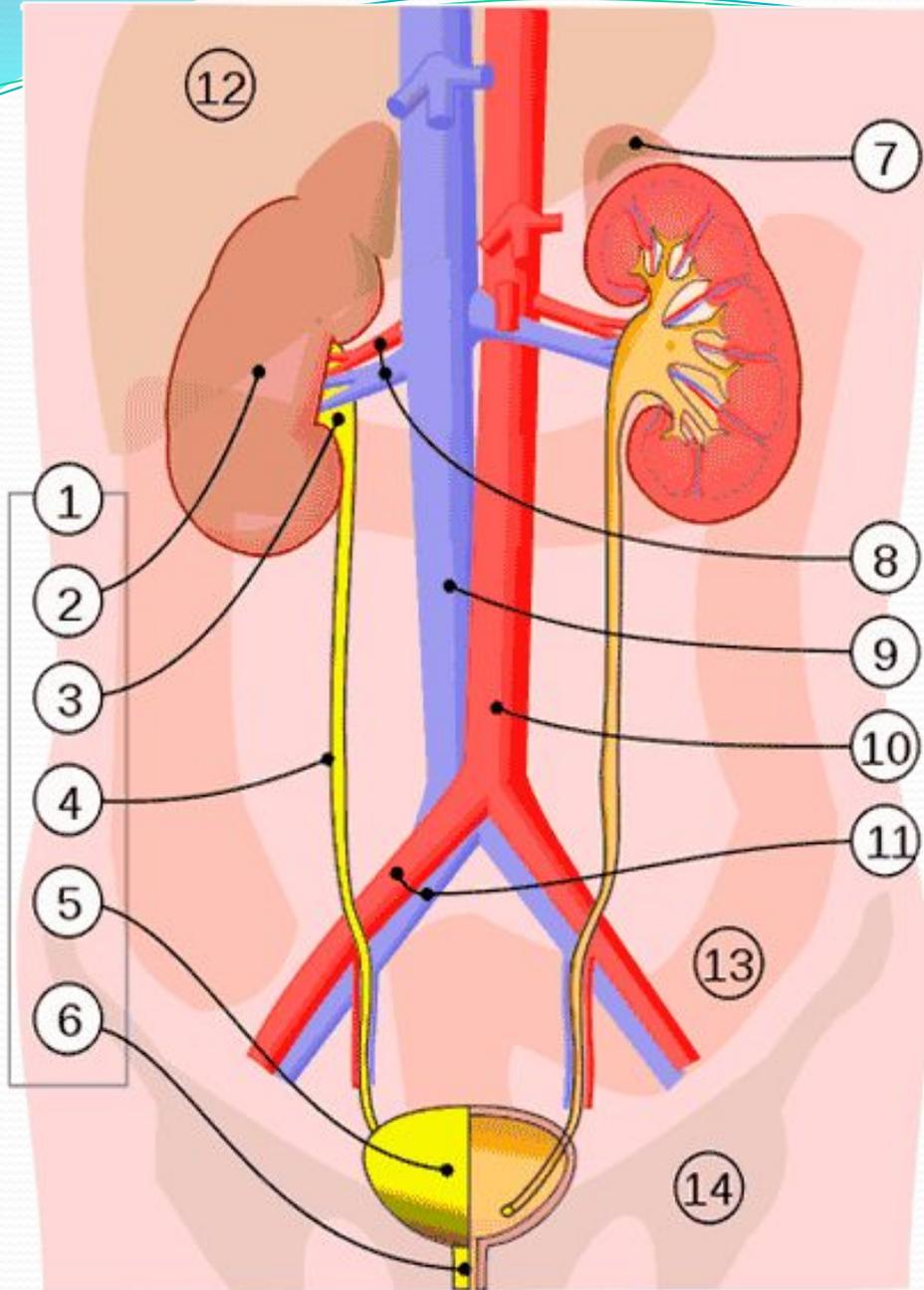
АРТЕРИИ ПРЕДПЛЕЧЬЯ И КИСТИ



а — ладонная поверхность;

б — тыльная поверхность.

Кружком обозначено место пункции лучевой артерии



1. Мочевыделительная система человека:

2. почка
3. почечная лоханка
4. мочеточник
5. мочевой пузырь
6. мочеиспускательный канал.
7. надпочечник

Сосуды:

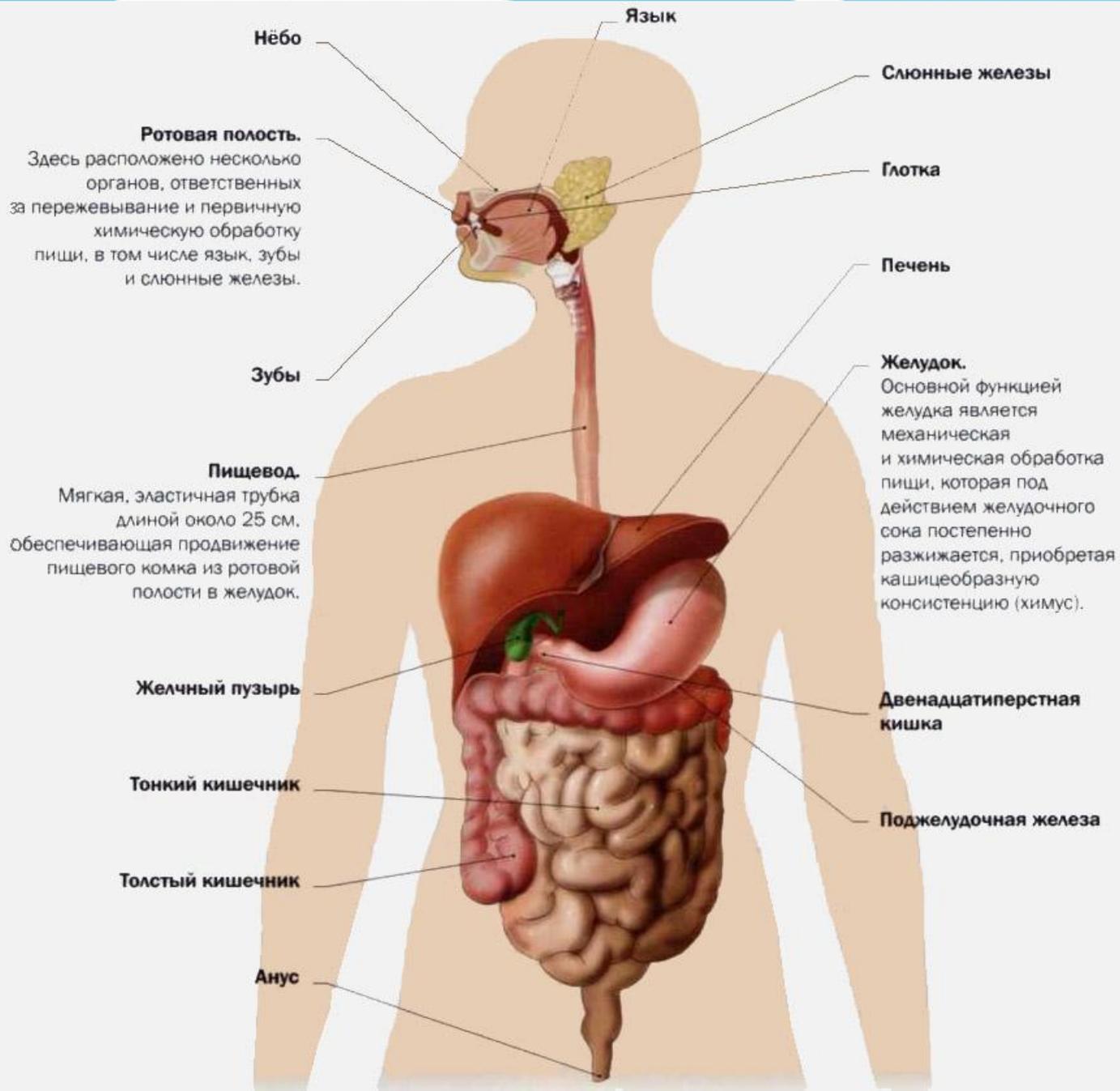
8. почечная артерия и вена
9. нижняя полая вена
10. брюшная аорта
11. общая подвздошная артерия и вена

Прочее:

12. печень
13. толстая кишка
14. таз

СИСТЕМА

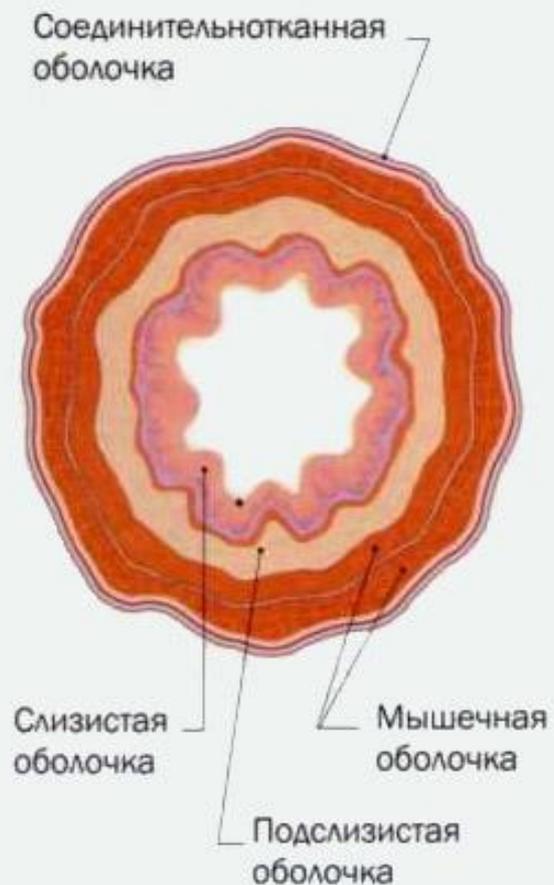
- ❖ Поддержание на постоянном уровне объема жидкости, осмотического давления, электролитного состава, онкотического давления плазмы и pH;
- ❖ Выведение из плазмы крови конечных продуктов обмена, избытка глюкозы, аминокислот и неметаболизируемых веществ;
- ❖ Регуляция артериального давления;
- ❖ Регуляция эритропоэза путем выделения почками эритропоэтина;
- ❖ Участие в механизмах гемостаза и фибринолиза.



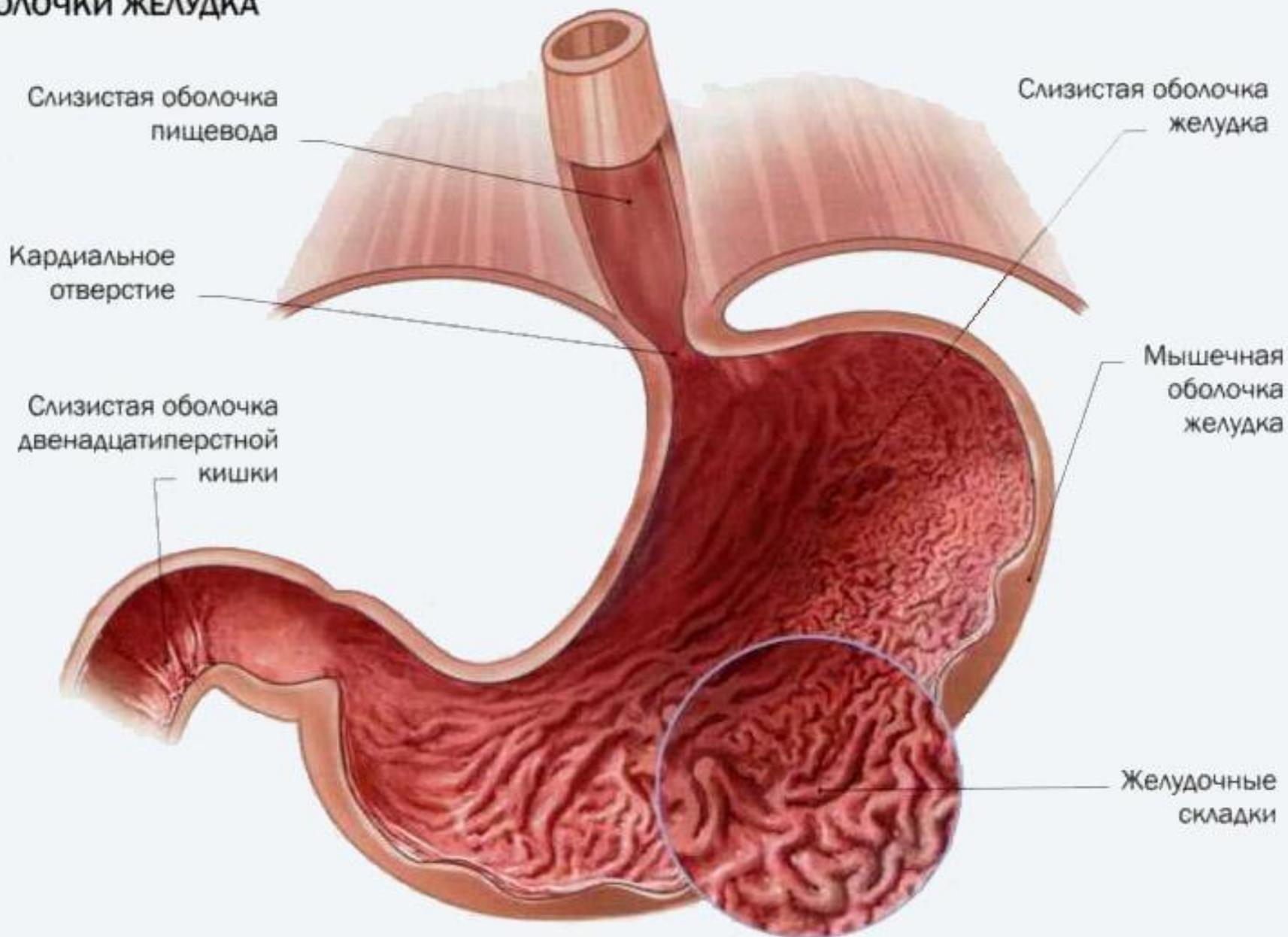
СТРОЕНИЕ ПИЩЕВОДА

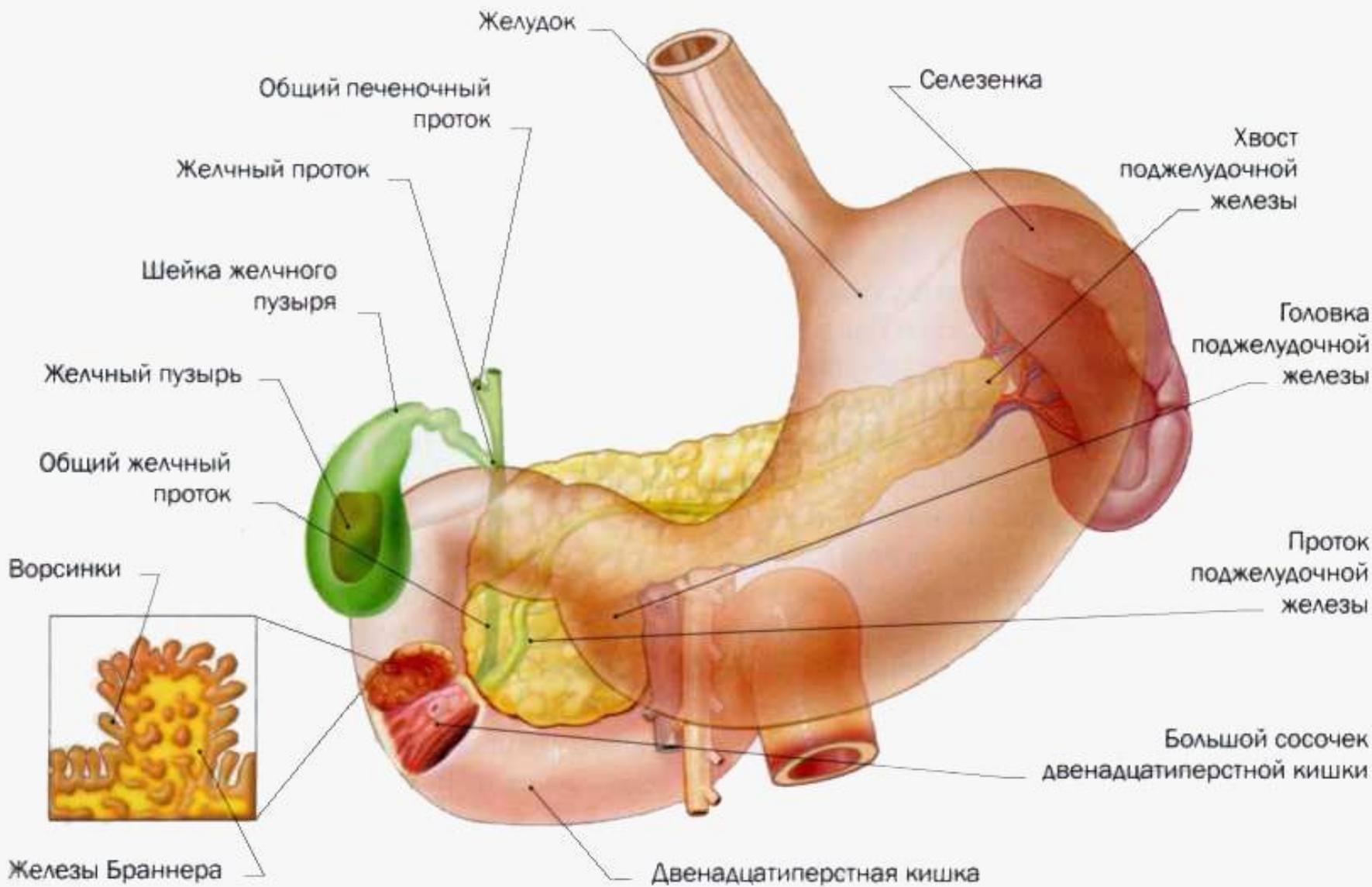


ПОПЕРЕЧНЫЙ СРЕЗ ПИЩЕВОДА



ОБОЛОЧКИ ЖЕЛУДКА





ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

- ❖ **Секреторная функция** – выработка и выделение пищеварительных соков, содержащих ферменты.
- ❖ **Моторно-эвакуаторная (двигательная) функция** – обеспечение изменения агрегатного состояния пищи и передвижение ее по ЖКТ.
- ❖ **Всасывательная функция** – обеспечение переноса конечных продуктов переваривания, воды, солей и витаминов через слизистую оболочку в кровь и лимфу.
- ❖ **Экскреторная функция** – выделение из организма продуктов метаболизма, солей тяжелых металлов, лекарственных средств.

ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

- ◆ **Инкреторная функция** – выработка и выведение специфическими клетками ЖКТ и поджелудочной железы гормонов, стимулирующих или тормозящих деятельность органов пищеварения.
- ◆ **Защитная и барьерная функция ЖКТ** – бактерицидная, бактериостатическая и дезинтоксикационная.
- ◆ **Рецепторная функция** – связь с другими системами организма.

Количество пищеварительных соков, вырабатываемое всеми пищеварительными железами, составляет 8 – 10 л/сутки.

ОБЪЕМЫ СЕКРЕЦИИ ЖКТ

Секрет	Количество секрета/сут	pH секрета
Слюна	1000 – 1500 мл	5,2 – 8,0
Желудочный сок	2000 – 3000 мл	6,0
Панкреатический сок	> 1000 мл	7,5 – 8,8
Секрет желез тонкой кишки	3000 – 3500 мл	7,2 – 7,5
Содержимое толстой кишки		8,5 – 9,0

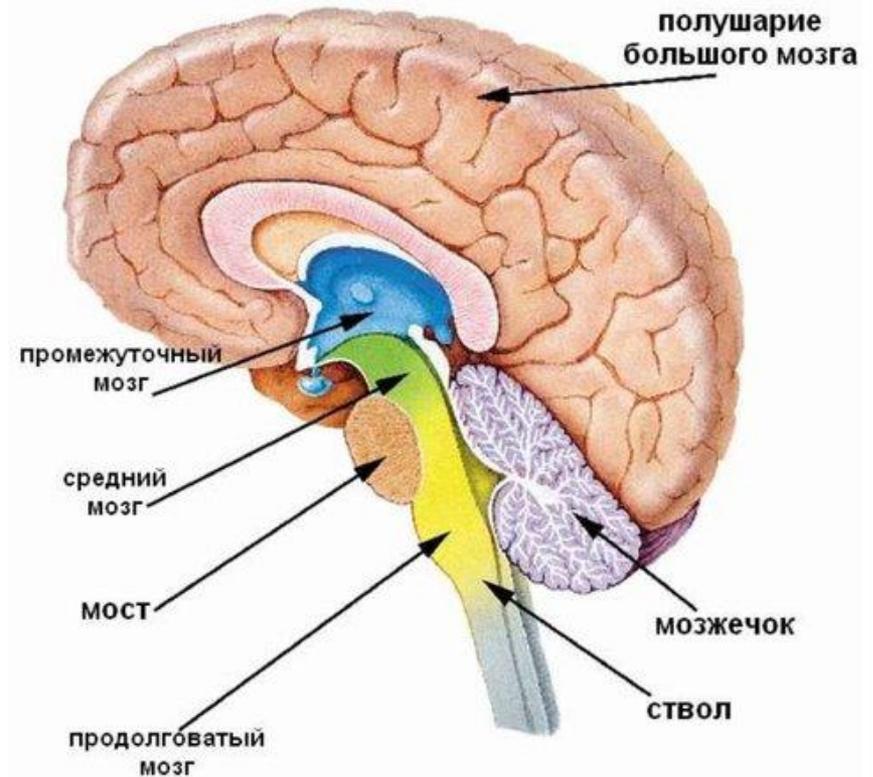
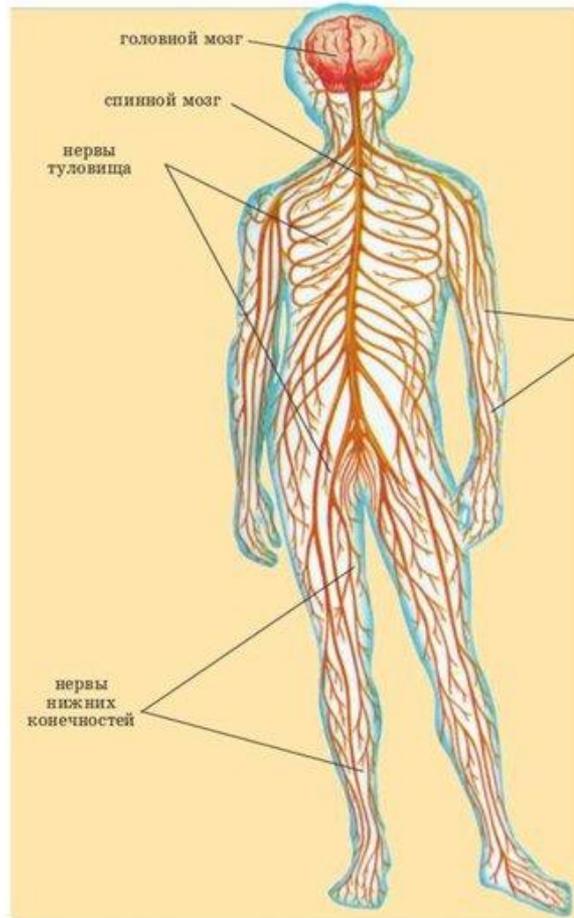
ПЕЧЕНЬ

- ❖ Обеспечение обмена белков, жиров и углеводов
- ❖ Поддержание показателей гомеостаза (рН, уровень сахара в крови, электролитный и белковый состав плазмы).
- ❖ Обезвреживание токсических веществ путем ацетилирования, окисления, метилирования и образования парных соединений с серной и глюкуроновой кислотами.
- ❖ Желчеобразование и желчевыделение. С желчью выводятся билирубин, холестерин, тироксин, медь и др.

ПЕЧЕНЬ

- ❖ Регуляция распределения крови в организме (депо крови).
- ❖ Регуляция равновесия между свертывающей и противосвертывающей системами крови (за счет синтеза белковых факторов данных систем и гепарина).
- ❖ Депонирование и обмен многих витаминов (А, В, Е, D, К, РР).
- ❖ Участие в обмене гормонов (тироксина, альдостерона).
- ❖ Участие в обмене микроэлементов.
- ❖ Влияние на иммунологическую реактивность организма.

Строение ЦНС



Область, контролирующая произвольные движения

Центральная борозда

Область тактильной чувствительности

Лобная доля

Двигательный центр речи

Область слухового восприятия

Боковая борозда

Область сенсорной, зрительной и слуховой памяти

Височная доля

Теменная доля

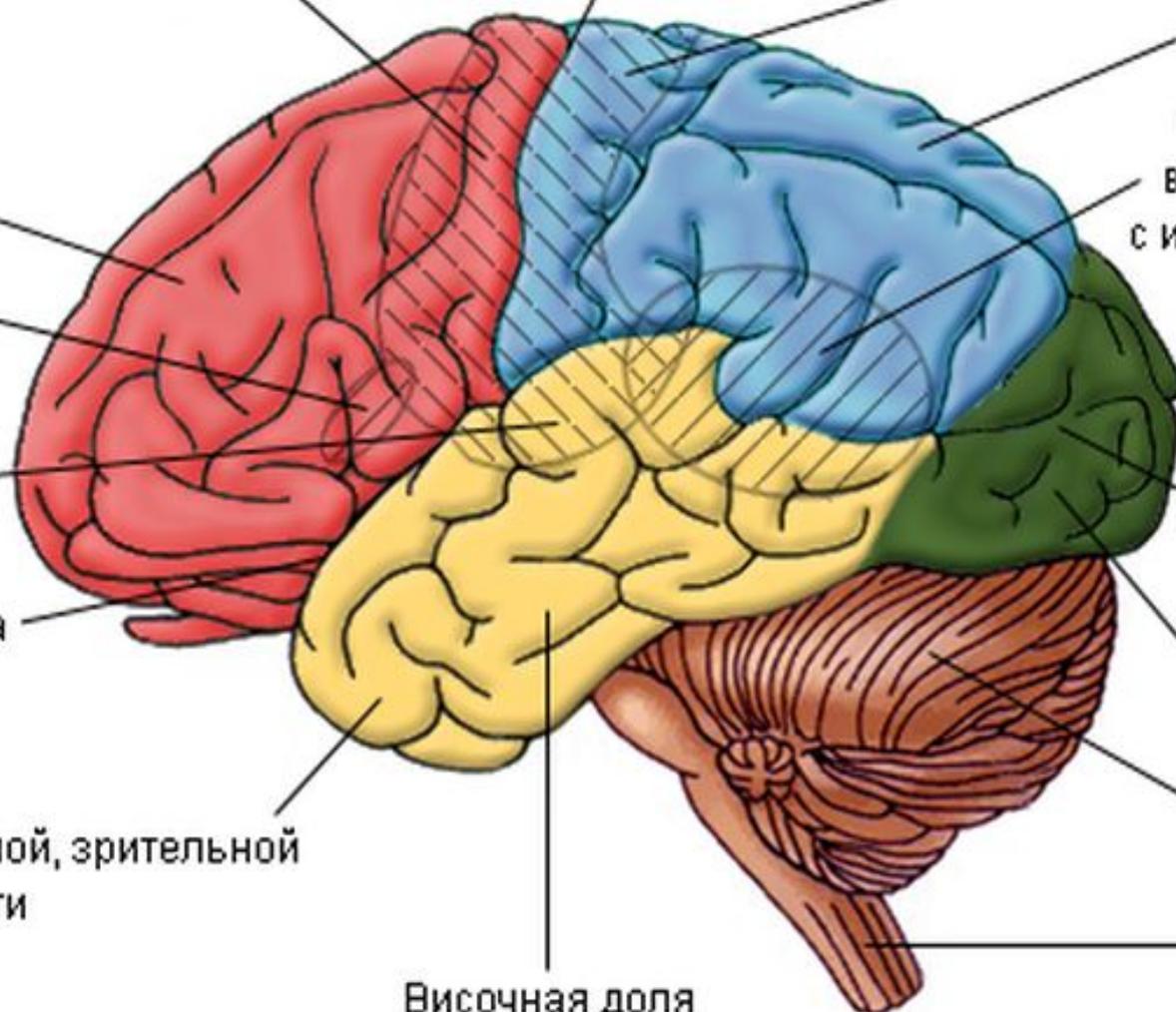
Основной центр восприятия речи с использованием слов

Затылочная доля

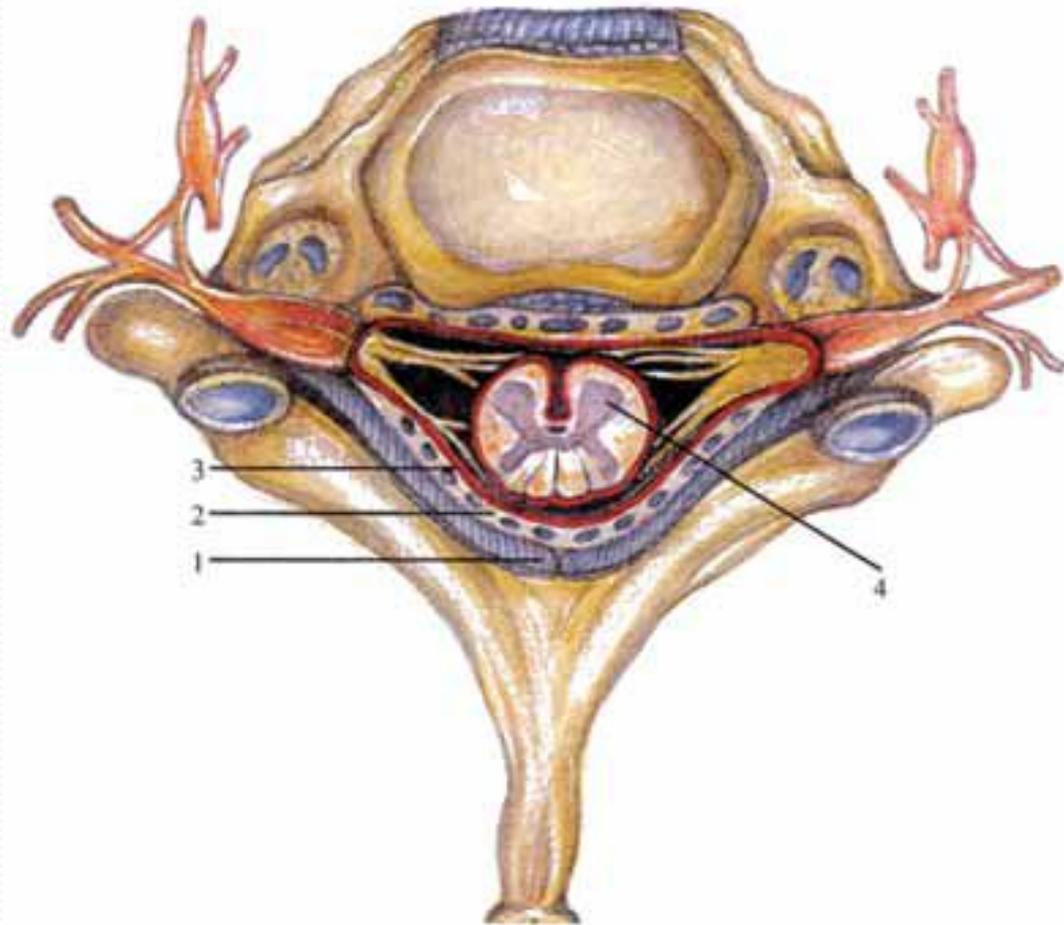
Область зрительного восприятия

Мозжечок

Ствол

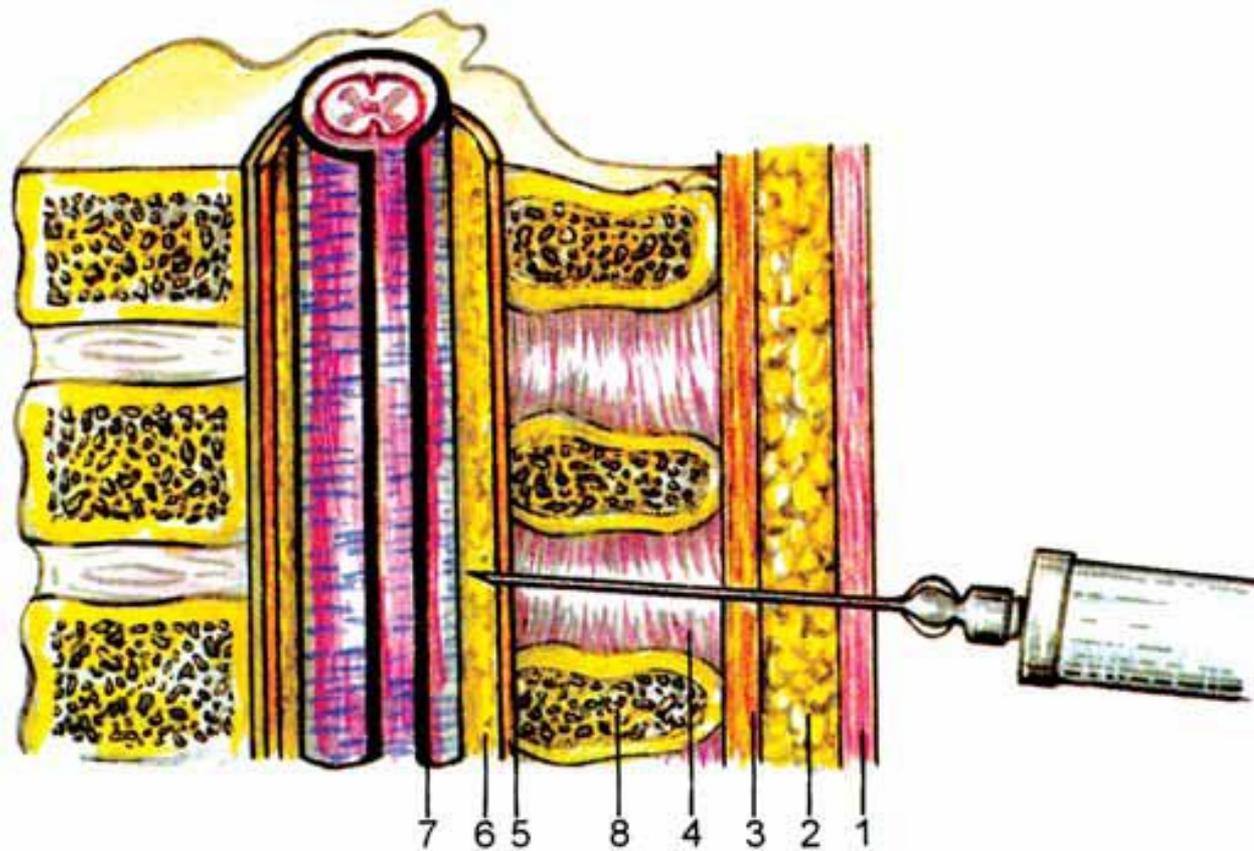


ОБОЛОЧКИ СПИННОГО МОЗГА (вид сверху)



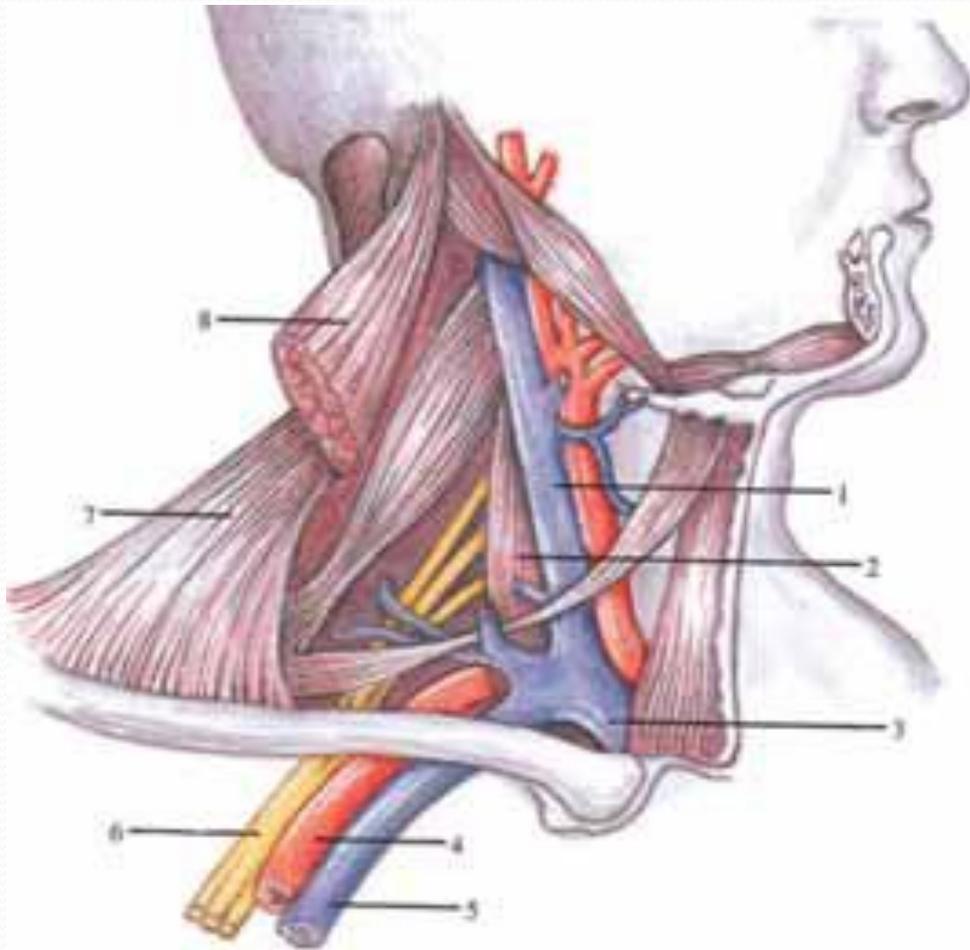
- 1 — желтая связка;
- 2 — эпидуральное пространство;
- 3 — твердая мозговая оболочка;
- 4 — спинной мозг

АНАТОМИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ И ПУНКЦИИ ЭПИДУРАЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА



- 1 — кожа;
- 2 — подкожная жировая клетчатка;
- 3 — надостистая связка;
- 4 — межкостистая связка;
- 5 — желтая связка;
- 6 — эпидуральное пространство;
- 7 — твердая мозговая оболочка;
- 8 — остистый отросток позвонка

СООТНОШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПЛЕЧЕВОГО СПЛЕТЕНИЯ



- 1 — внутренняя яремная вена; 2 — передняя лестничная мышца;
3 — правая плечеголовная вена;
4 — правая подключичная артерия; 5 — правая подключичная вена;
6 — плечевое сплетение;
7 — трапецевидная мышца; 8 — грудино-ключично-сосцевидная мышца

Ваши вопросы ?

