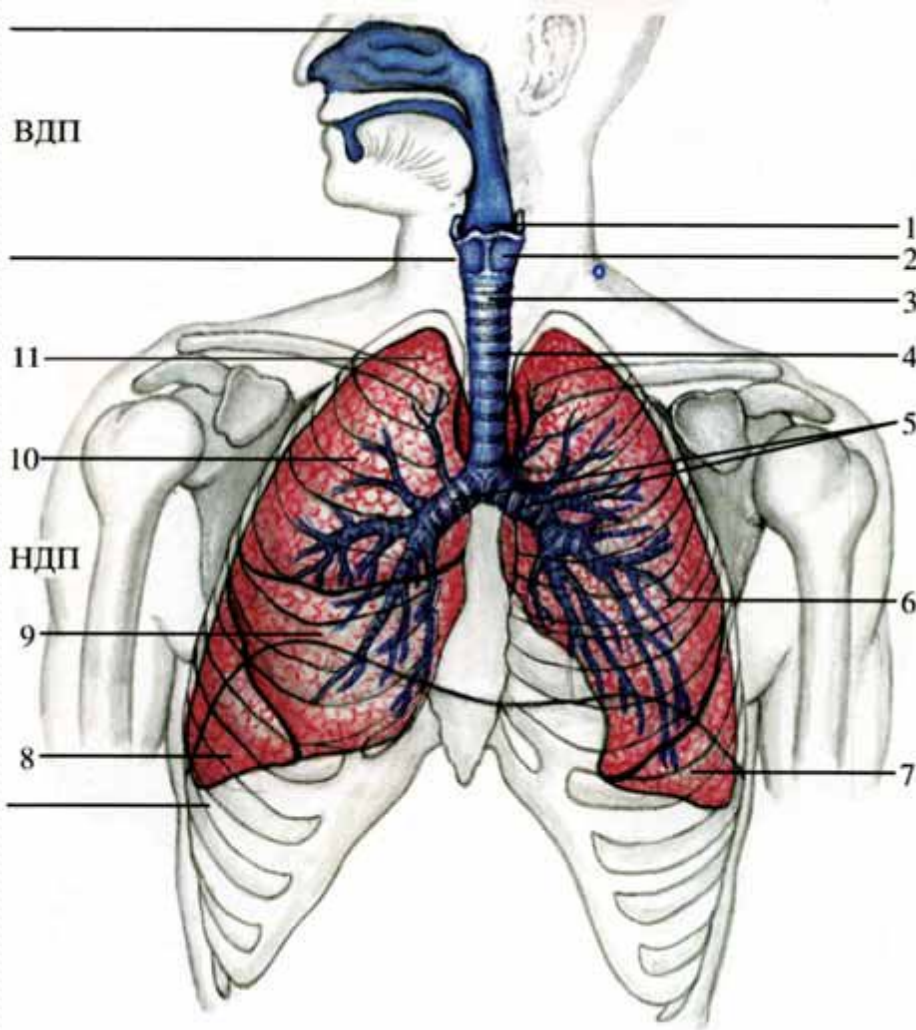


# АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ С ПОЗИЦИИ АНЕСТЕЗИОЛОГИИ И РЕАНИМАТОЛОГИИ

Москва, 2016

# ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

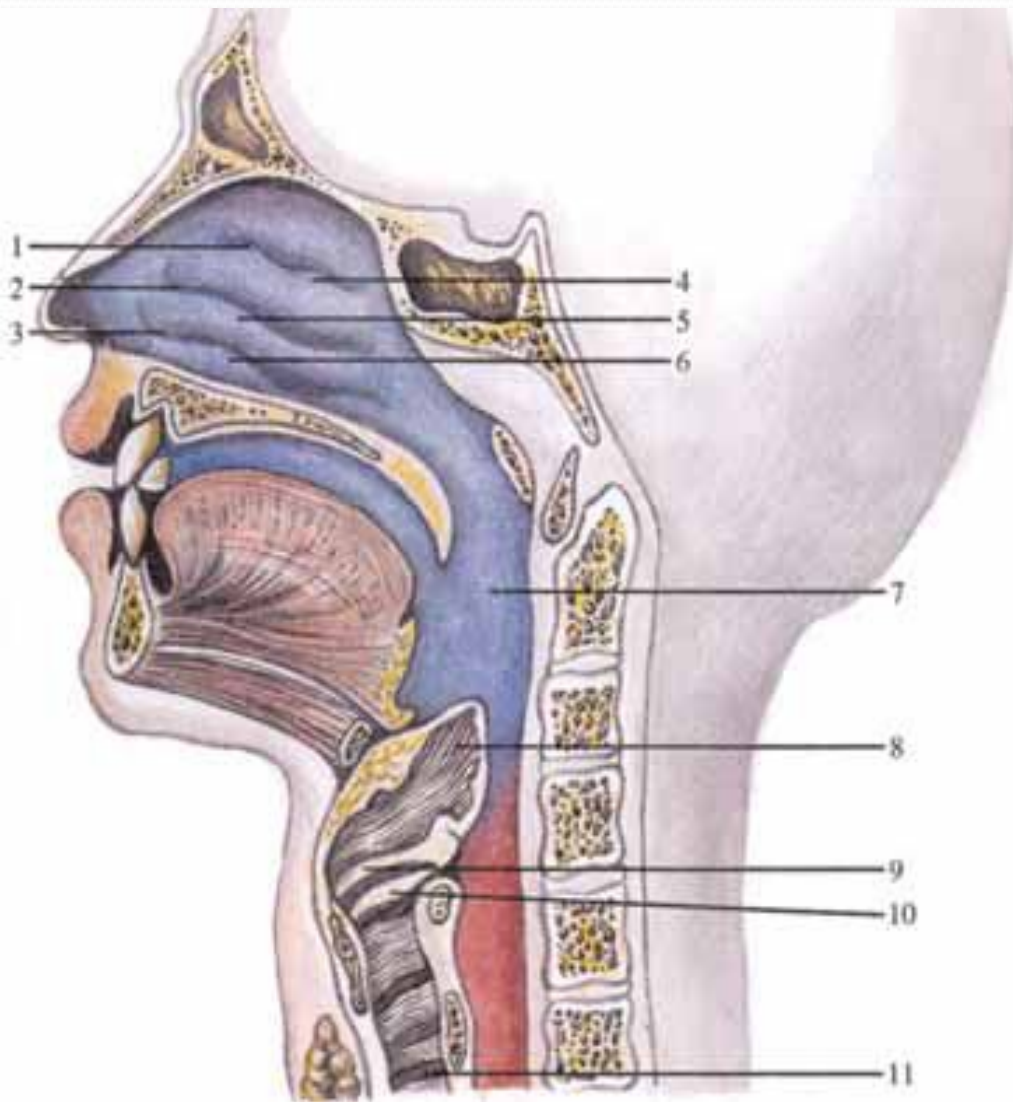


**ВДП** — верхние дыхательные пути - это носовая полость, включая околоносовые пазухи, и гортань – голосообразующий орган.

**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;

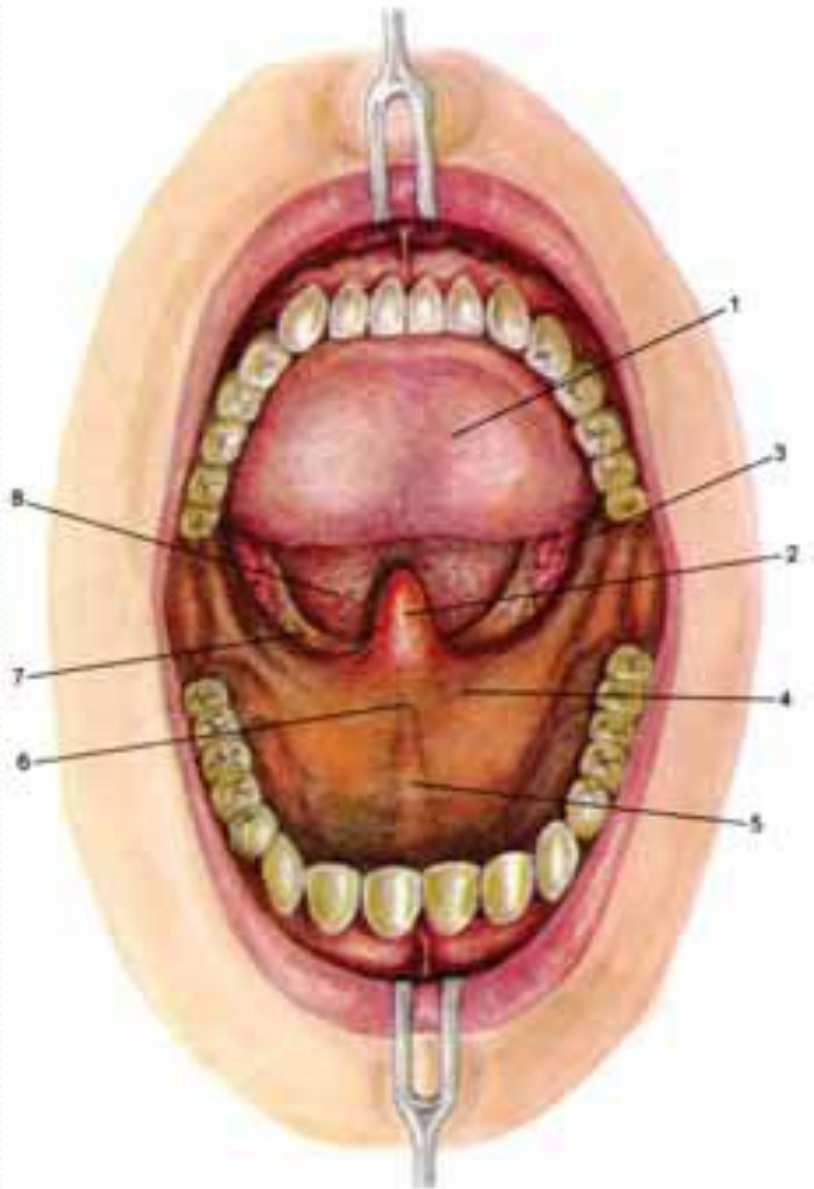
8 — надгортанник;

9 — складка преддверия гортани;

10 — голосовая складка;

11 — трахея

# ПОЛОСТЬ РТА



1 — ЯЗЫК;

2 — нёбный язычок;

3 — миндалины;

4 — мягкое нёбо;

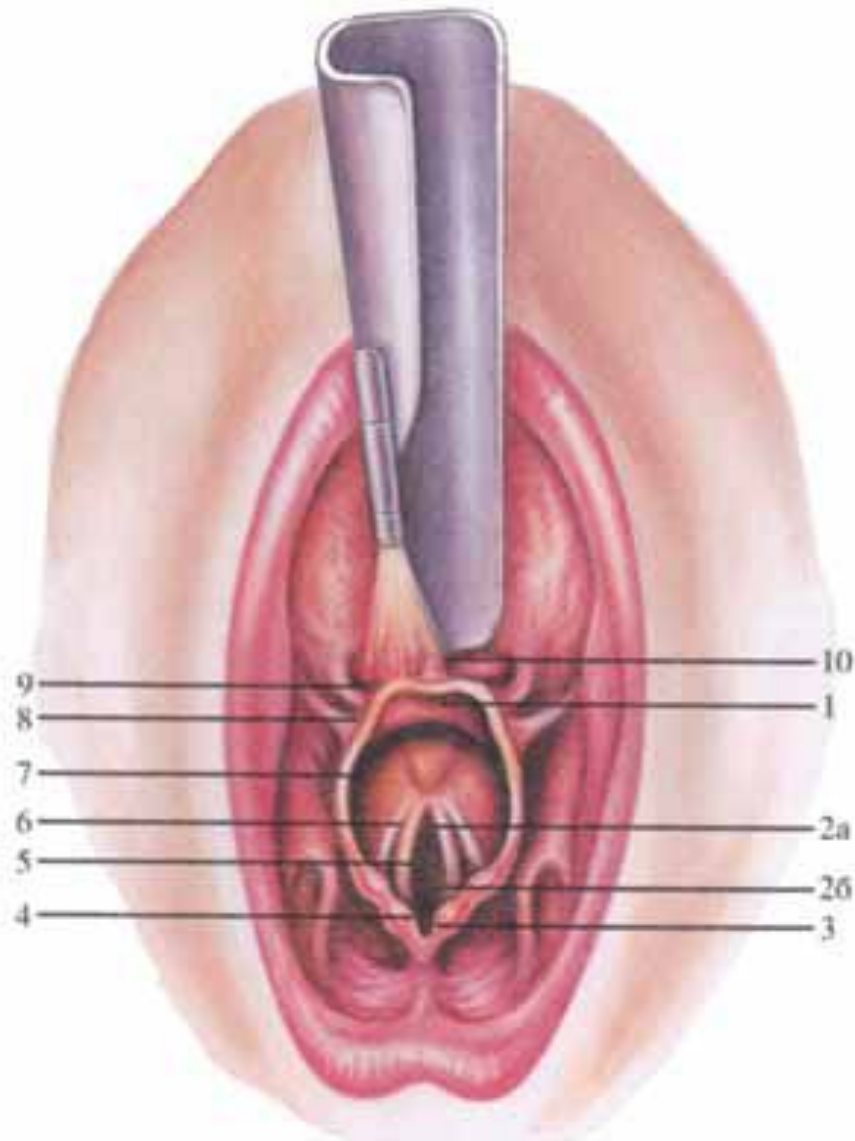
5 — твердое нёбо;

6 — шов нёба;

7 — нёбно-глоточная дуга;

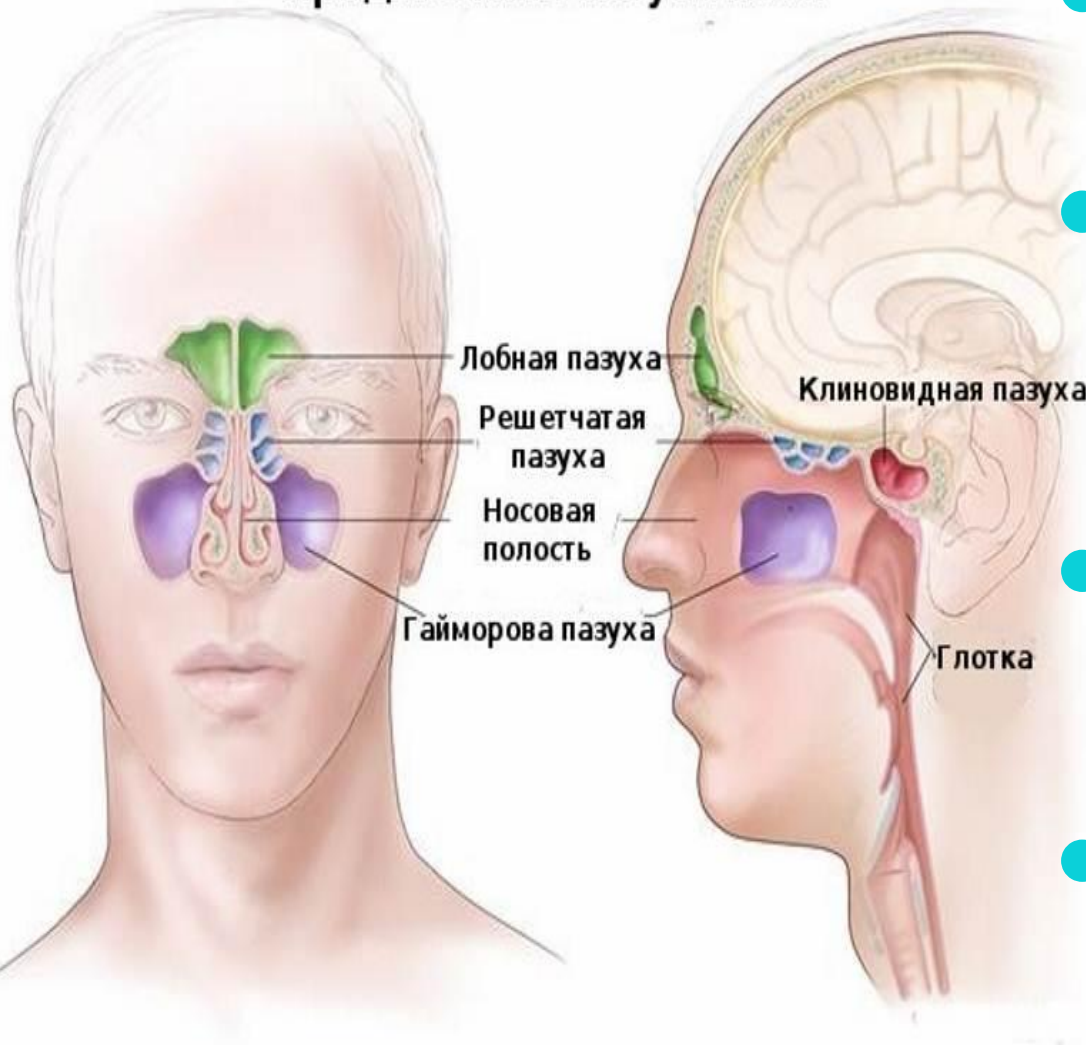
8 — перешеек зева

# НАДГОРТАННИК И ВХОД В ГОРТАНЬ



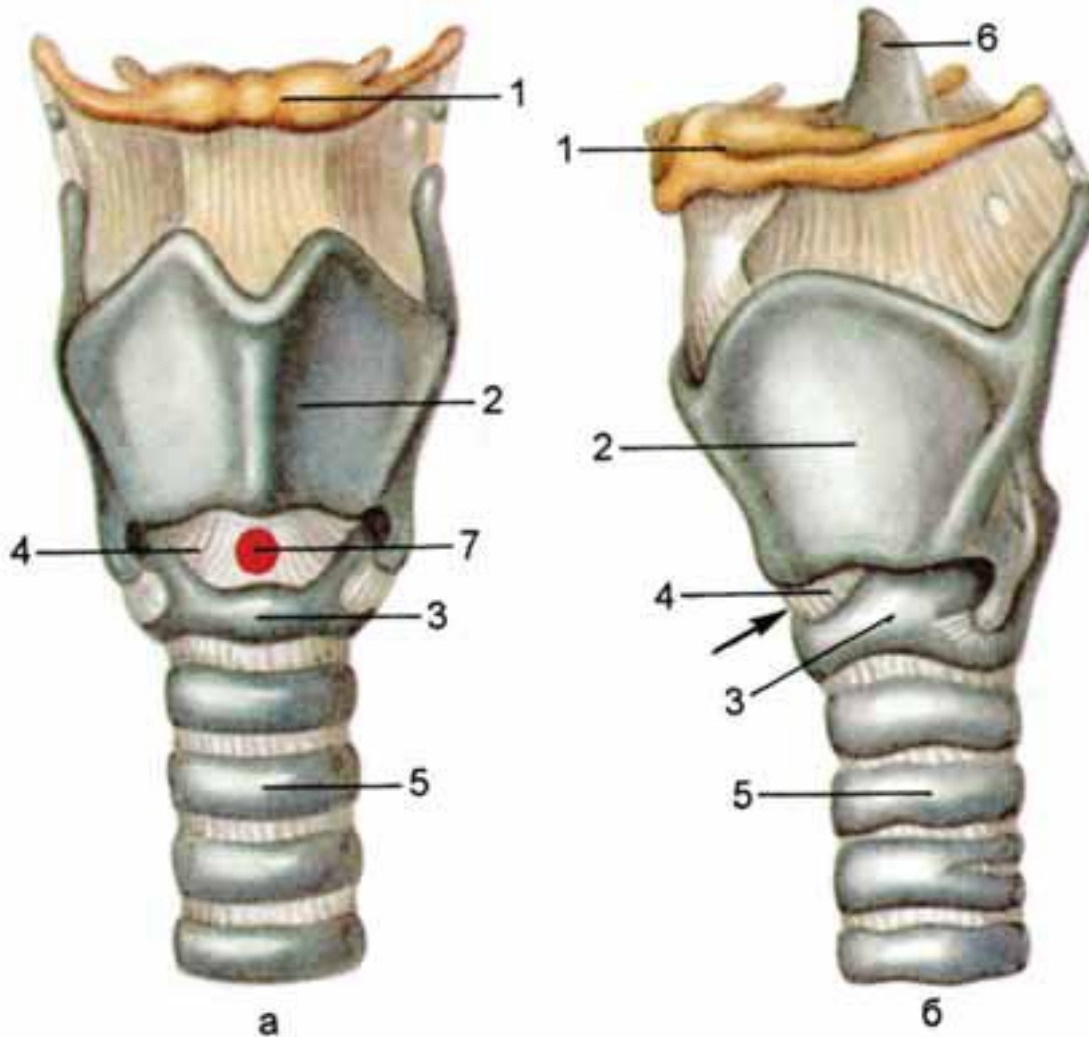
- 1 — надгортанник;
- 2 — передняя (а) и задняя (б) части голосовой щели;
- 3 — черпаловидная вырезка; 4 — рожковидный бугорок; 5 — голосовая связка;
- 6 — связка преддверия гортани;
- 7 — черпалонадгортанная дуга;
- 8 — глоточно-надгортанная складка;
- 9 — надгортанно-язычная боковая складка;
- 10 —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

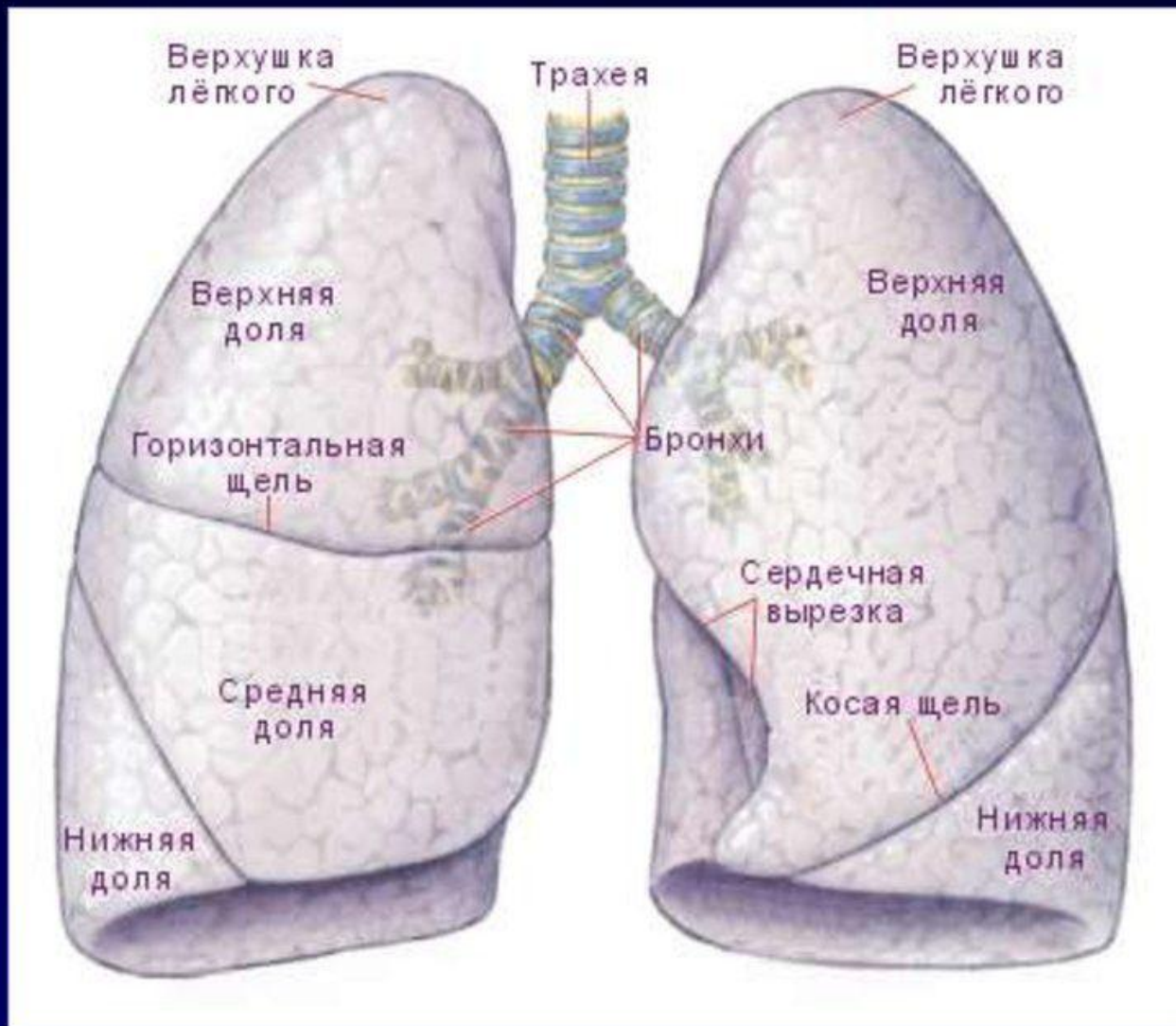


- а** — вид спереди;  
**б** — вид сбоку;  
**1** — подъязычная кость;  
**2** — щитовидный хрящ;  
**3** — перстневидный хрящ; **4** — перстнещитовидная мембрана;  
**5** — трахея;  
**6** — надгортанник;  
**7** — место пункции перстнещитовидной мембраны

- 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.



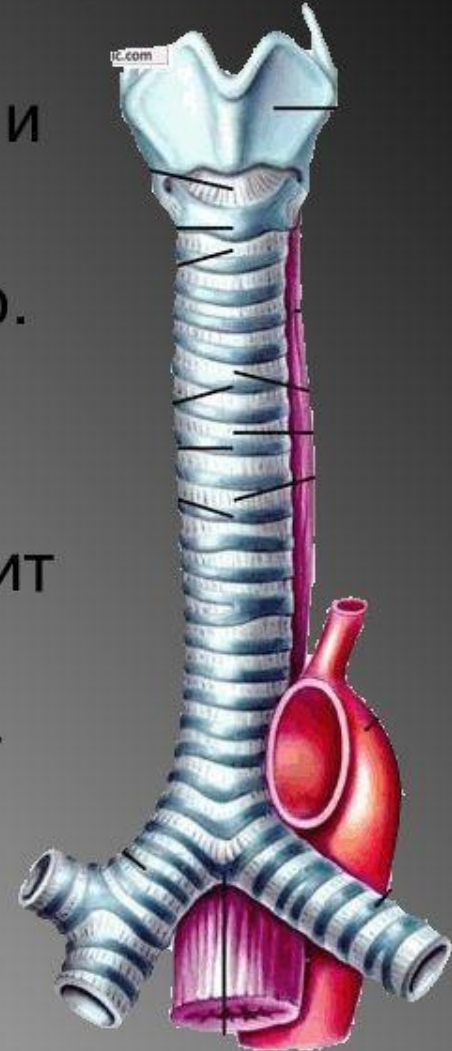
## ДОЛЕВОЕ СТРОЕНИЕ ЛЕГКИХ



- 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

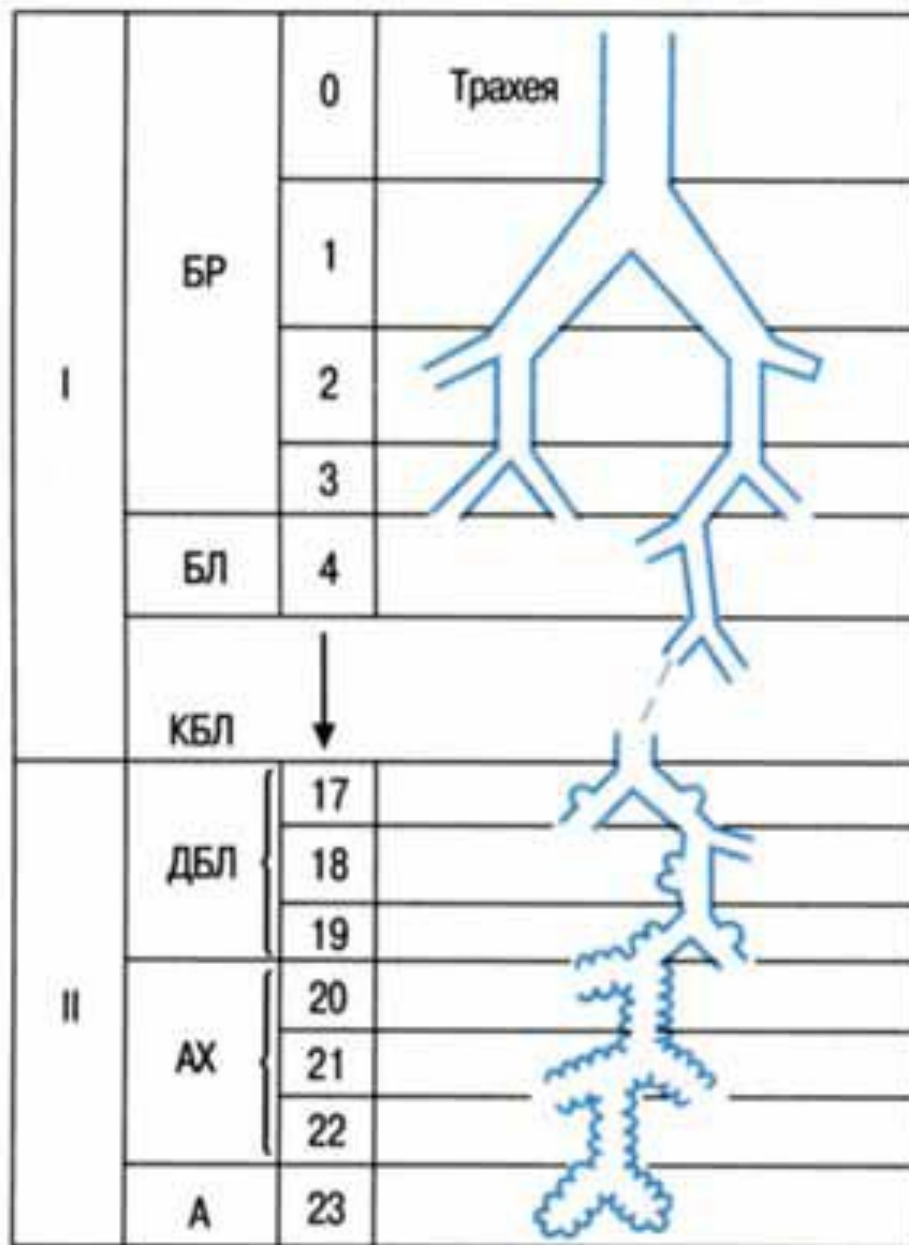
Утилизация кислорода происходит в цикле трикарбоновых кислот (цикл Кребса) для биологического окисления белков, жиров и углеводов в целях выработки энергии (аэробный путь получения энергии).

**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

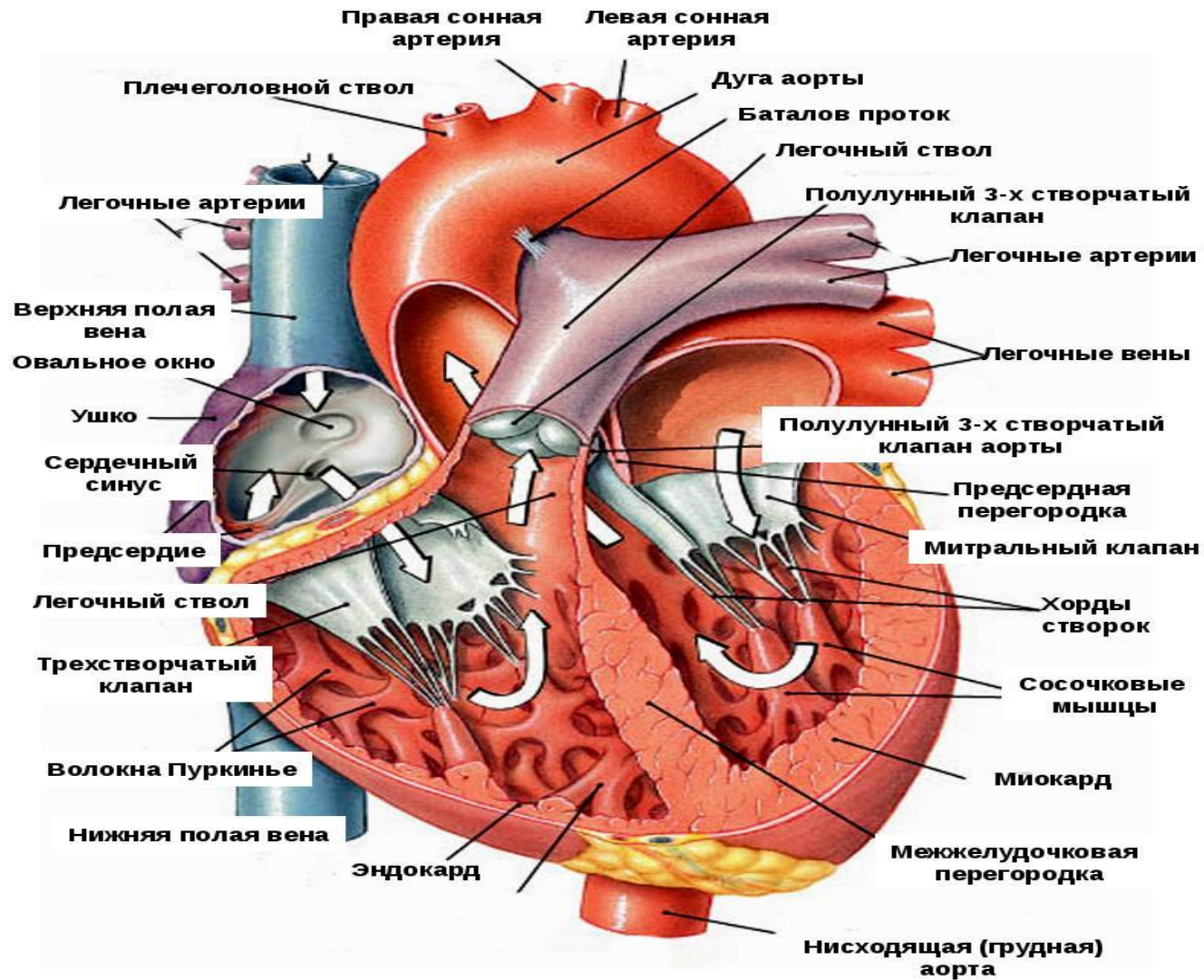


# РАЗМЕРЫ ТРАХЕИ

[Scammon R. E., 1923]

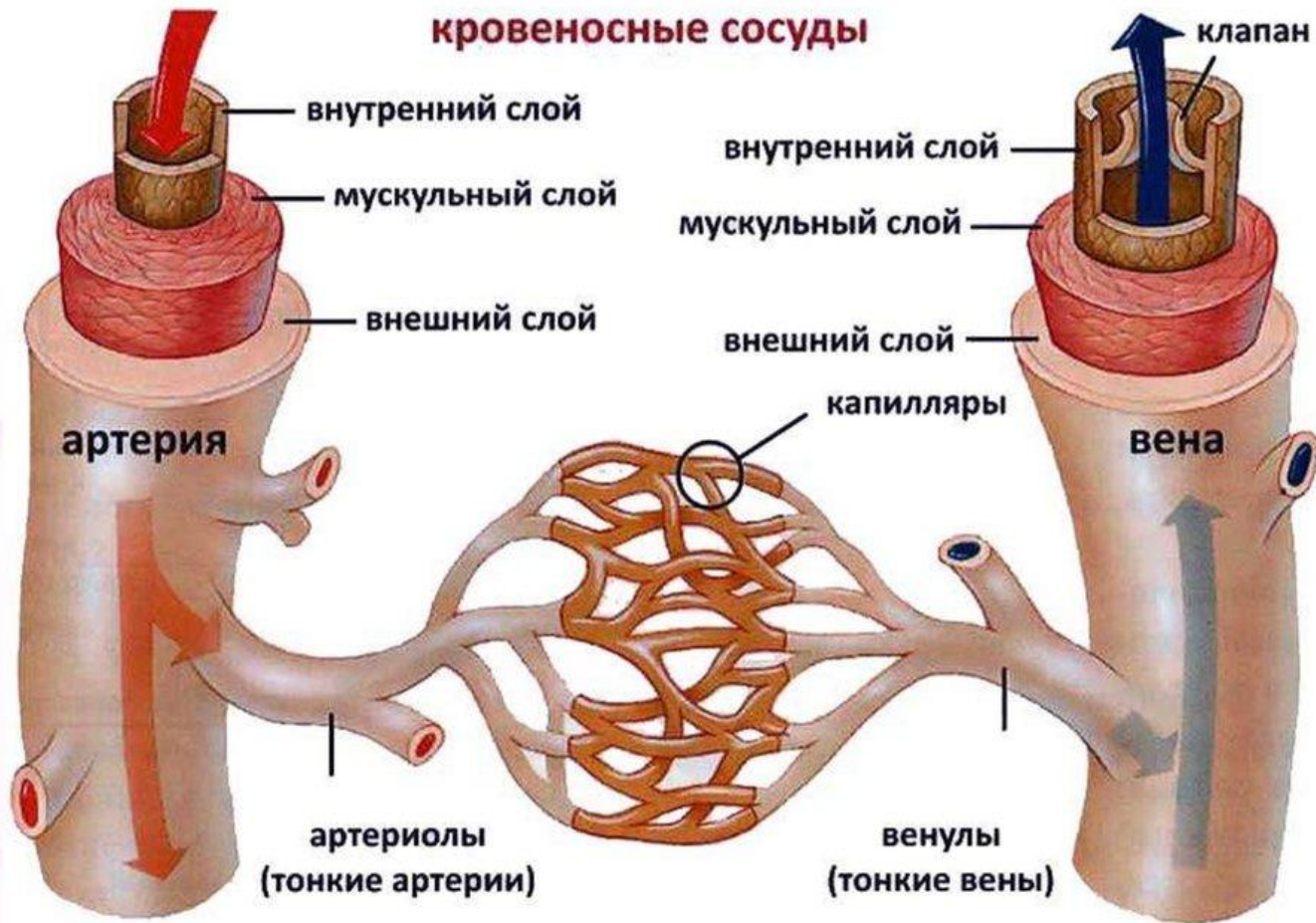
Возраст	Длина трахеи, см	Диаметр просвета трахеи, мм	
		передне-задний	поперечный
0–1 мес	4,0	3,6	5,0
1–2 года	4,5	6,5	7,6
6–8 лет	5,7	9,2	10,0
Взрослый мужчина	12 (9–15)	17,2 (13–23)	14,7(12–18)

# СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА



# Строение вен

кровеносные сосуды



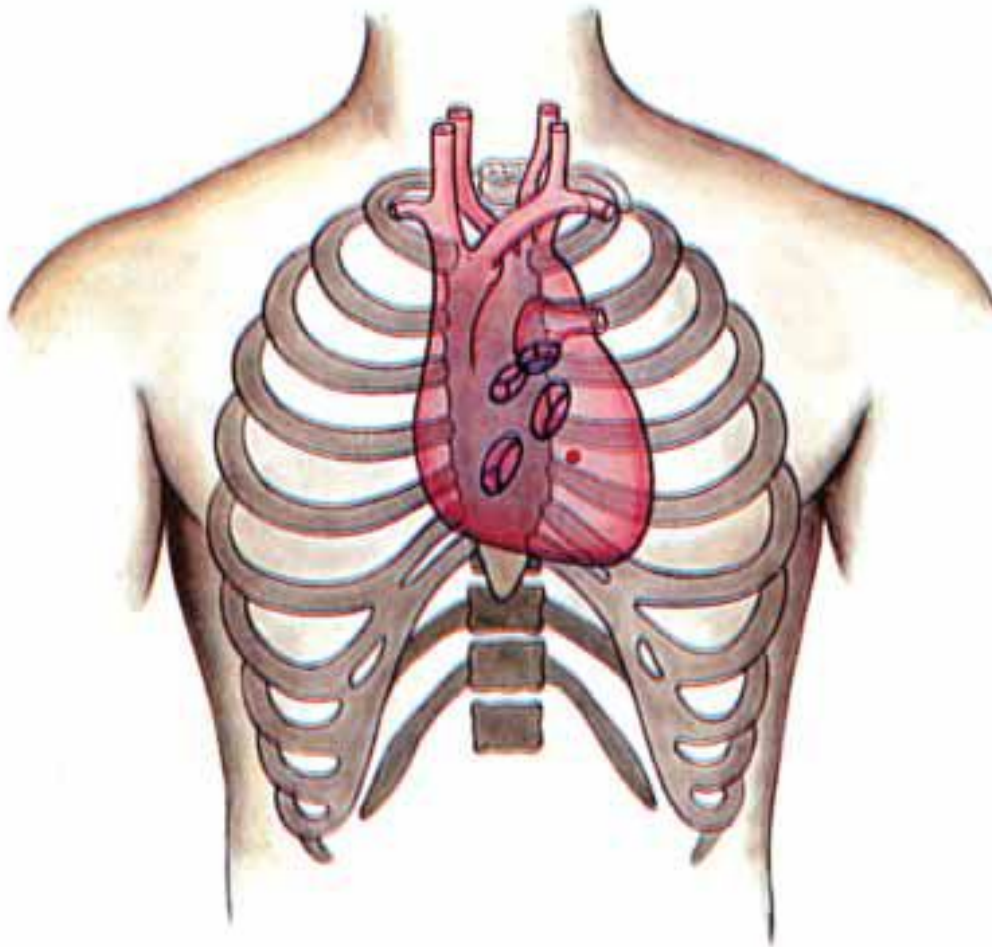
# СОСУДЫ

- ◆ 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 <sup>12</sup> /л
Лейкоциты	4,5 – 9,0 x 10 <sup>9</sup> /л
Тромбоциты	1,5 – 3,5 x 10 <sup>11</sup> /л



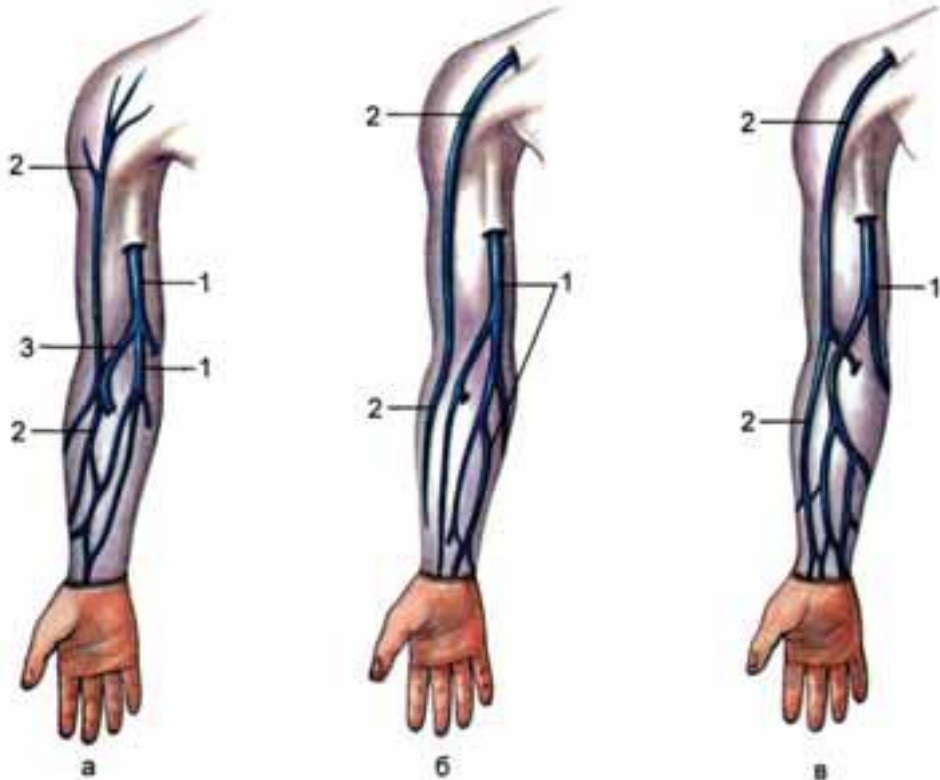
# Средние значения ОЦК в норме

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

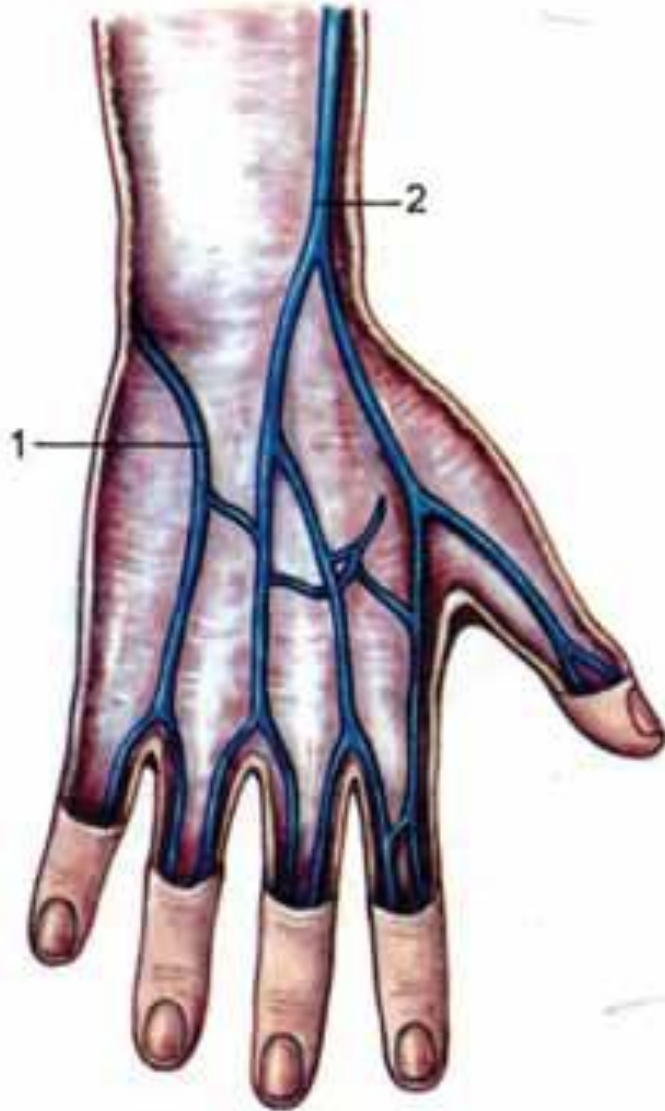
Орган или система	Процент от общего объема крови
Малый круг кровообращения	20–25
Сердце	8–10
Легкие	12–15
Большой круг кровообращения	75–80
Артериальная система	15–20
Венозная система	65–75
Капиллярная система	5–7,5

# ПОДКОЖНЫХ ВЕН ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ



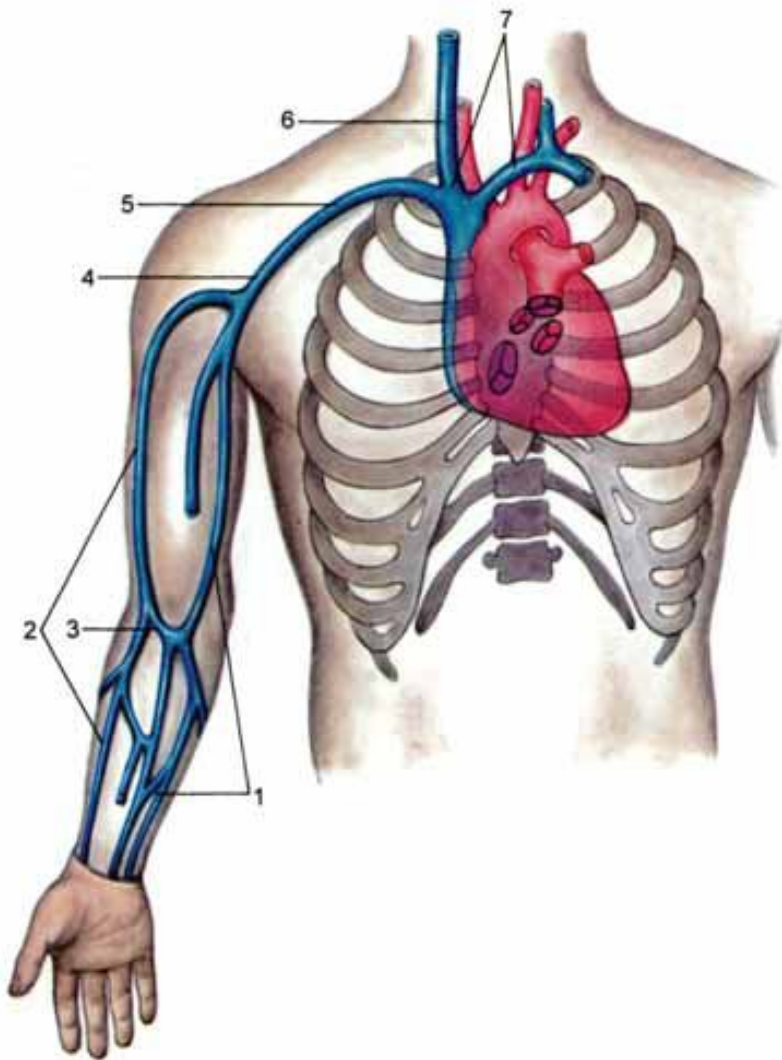
**1 — медиальная  
подкожная вена;  
2 — латеральная  
подкожная вена;  
3 — срединная вена  
локтя**

# Начало подкожных вен верхней конечности



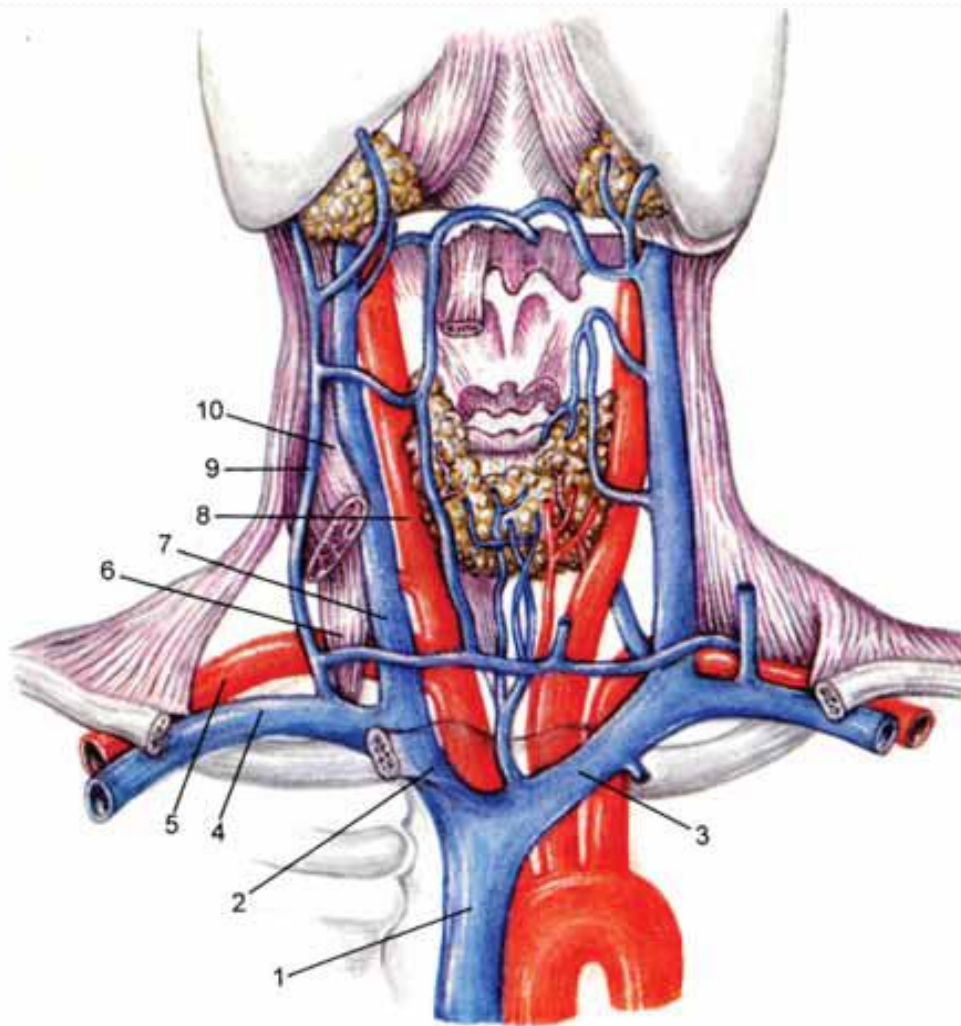
1 — медиальной;  
2 — латеральной

# 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



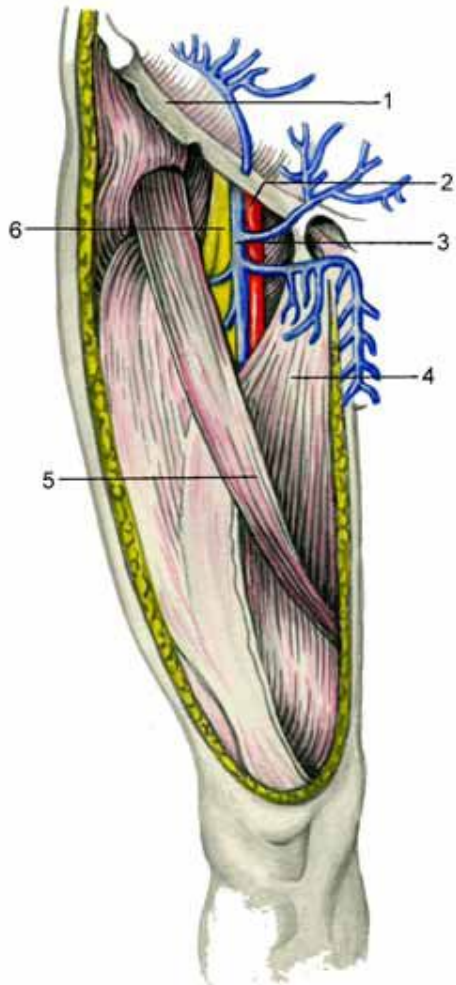
1 — верхняя полая вена; 2 — правая плечеголовная вена; 3 — левая плечеголовная вена;

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

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

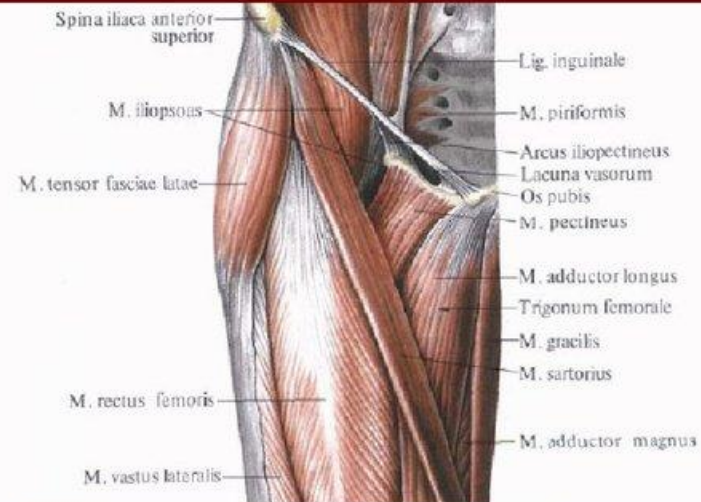
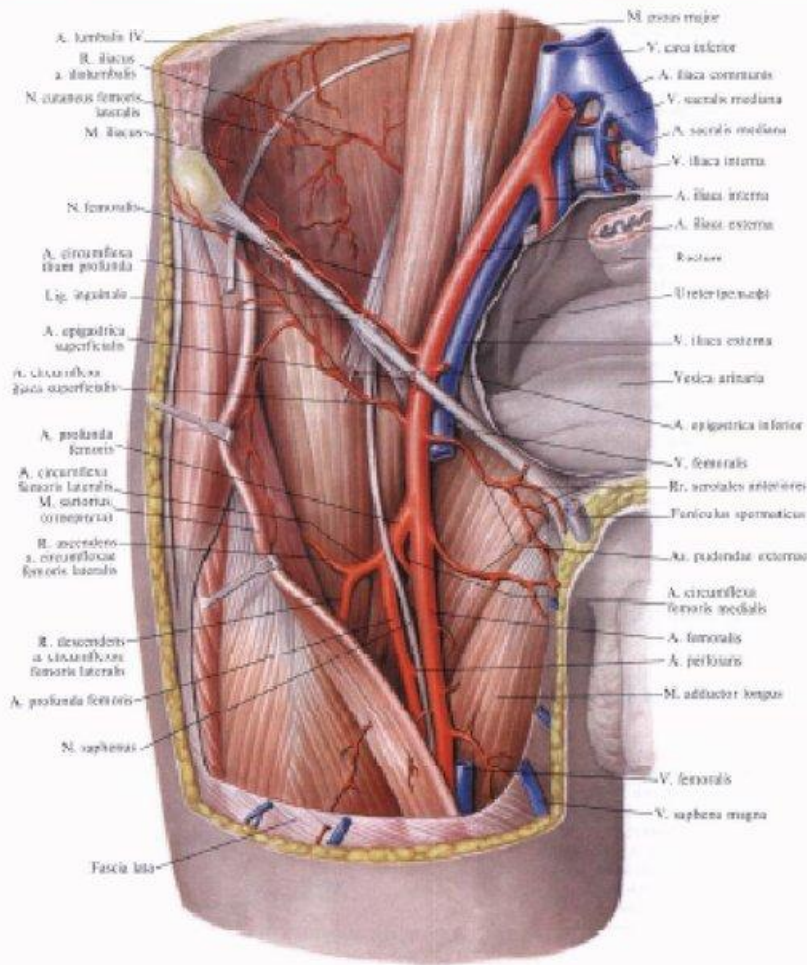
10 — грудино-ключично-сосцевидная мышца.

# Топографическое соотношение сосудов и нервов в бедренном треугольнике



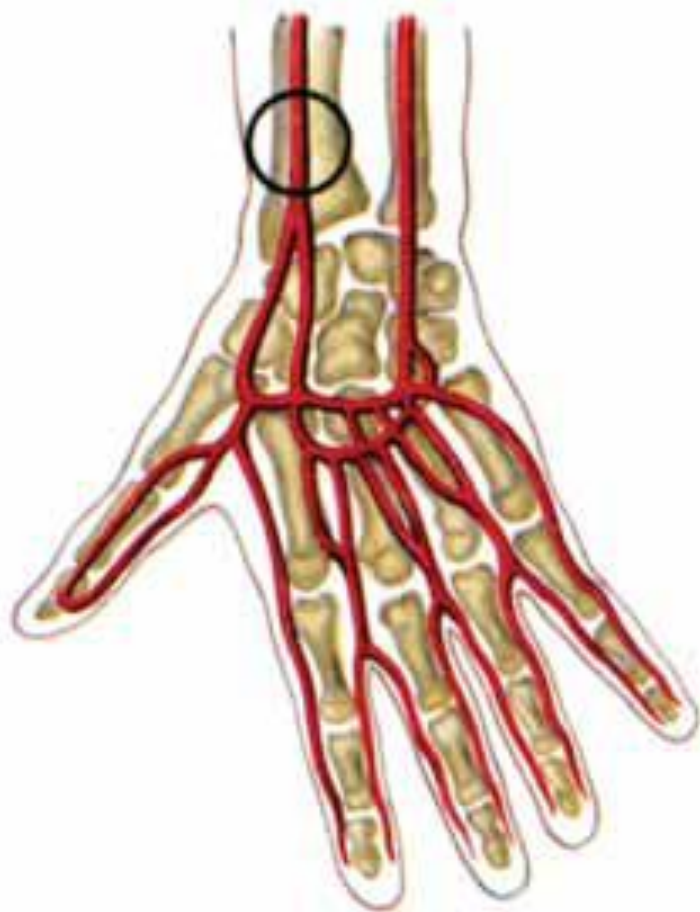
- 1 — паховая связка;
- 2 — бедренная артерия;
- 3 — бедренная вена;
- 4 — тонкая мышца;
- 5 — портняжная мышца;
- 6 — бедренный нерв

# Бедренный треугольник (скарповский)





# АРТЕРИИ ПРЕДПЛЕЧЬЯ И КИСТИ



а

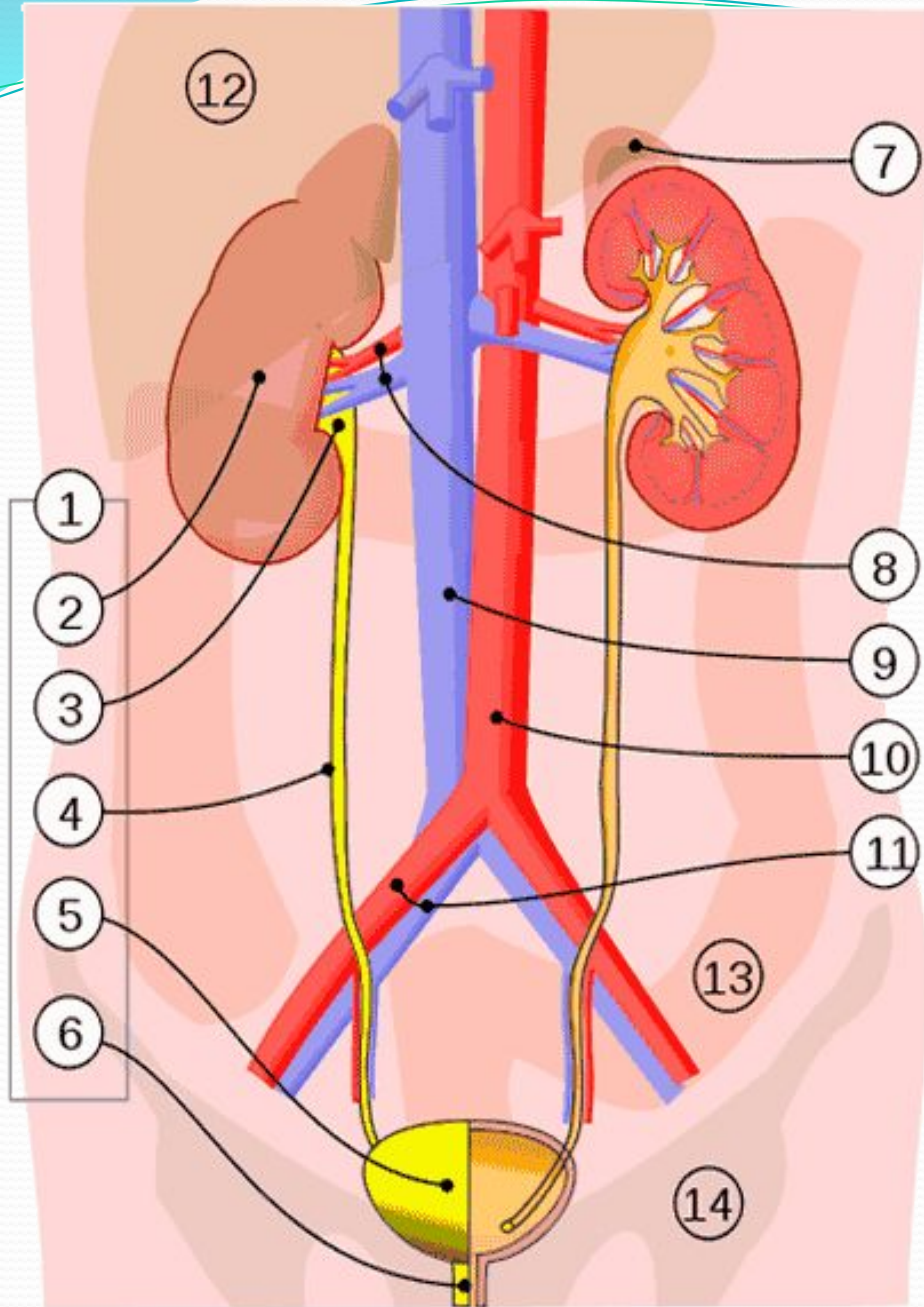


б

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:

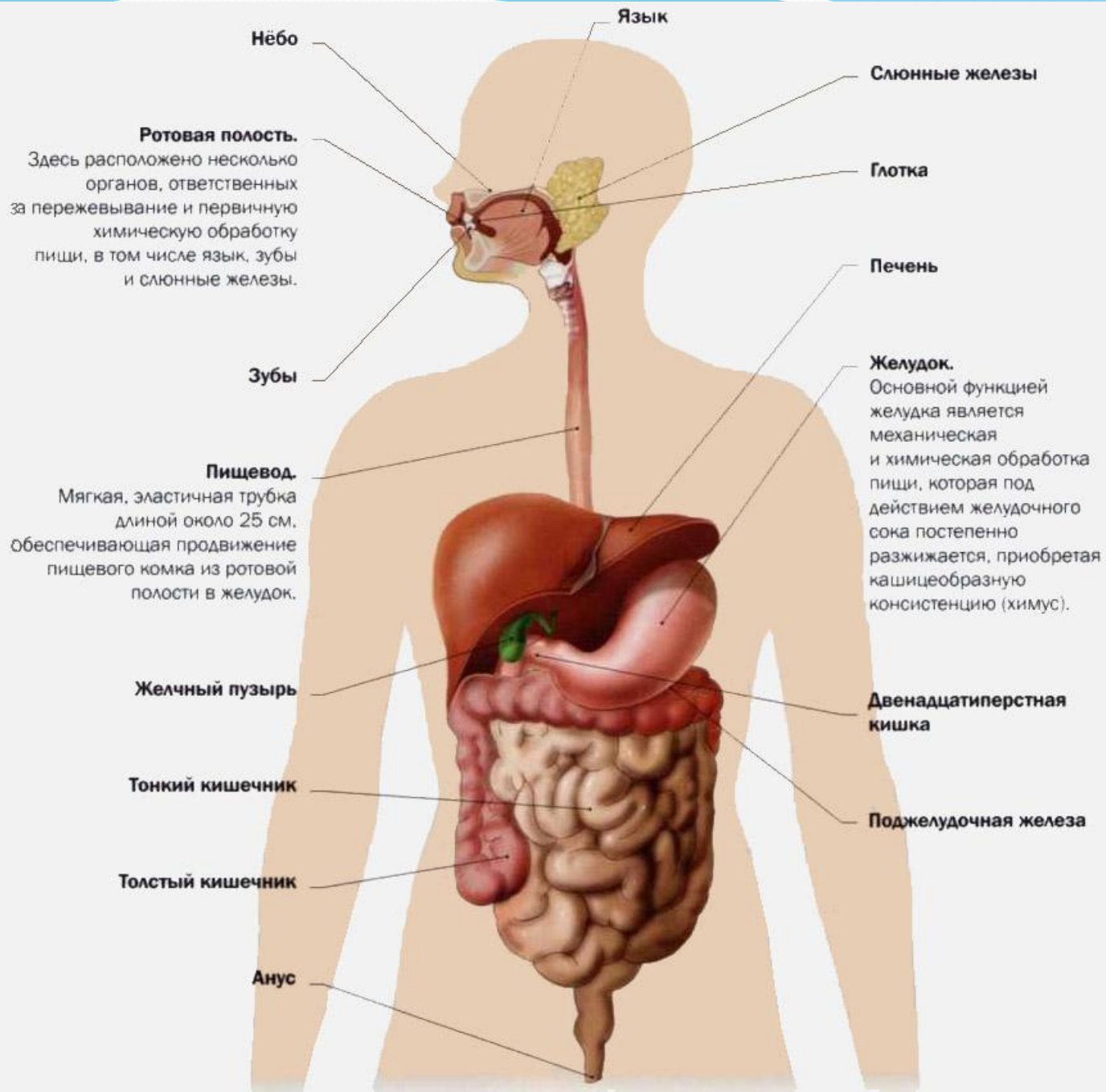
8. почечная артерия и вена
9. нижняя полая вена
10. брюшная аорта
11. общая подвздошная артерия и вена

### Прочее:

12. печень
13. толстая кишка
14. таз

# СИСТЕМА

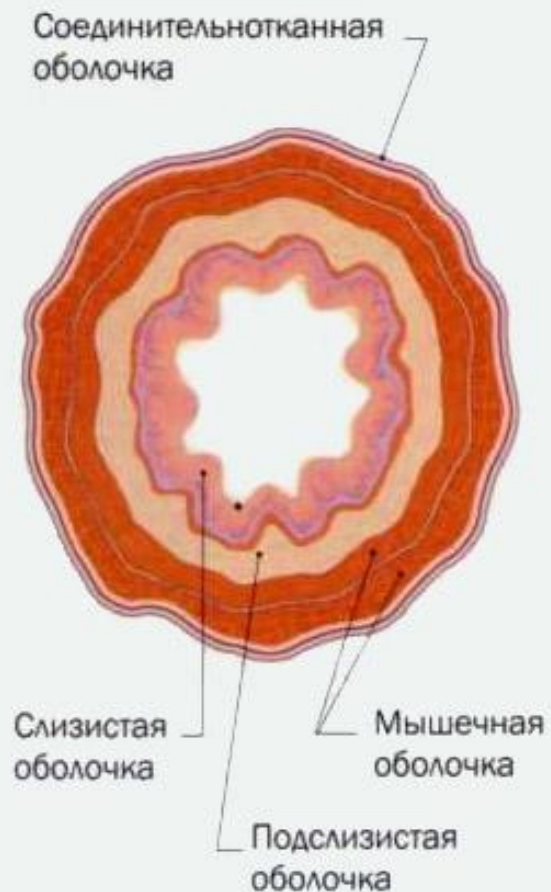
- ❖ Поддержание на постоянном уровне объема жидкости, осмотического давления, электролитного состава, онкотического давления плазмы и рН;
- ❖ Выведение из плазмы крови конечных продуктов обмена, избытка глюкозы, аминокислот и неметаболизируемых веществ;
- ❖ Регуляция артериального давления;
- ❖ Регуляция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



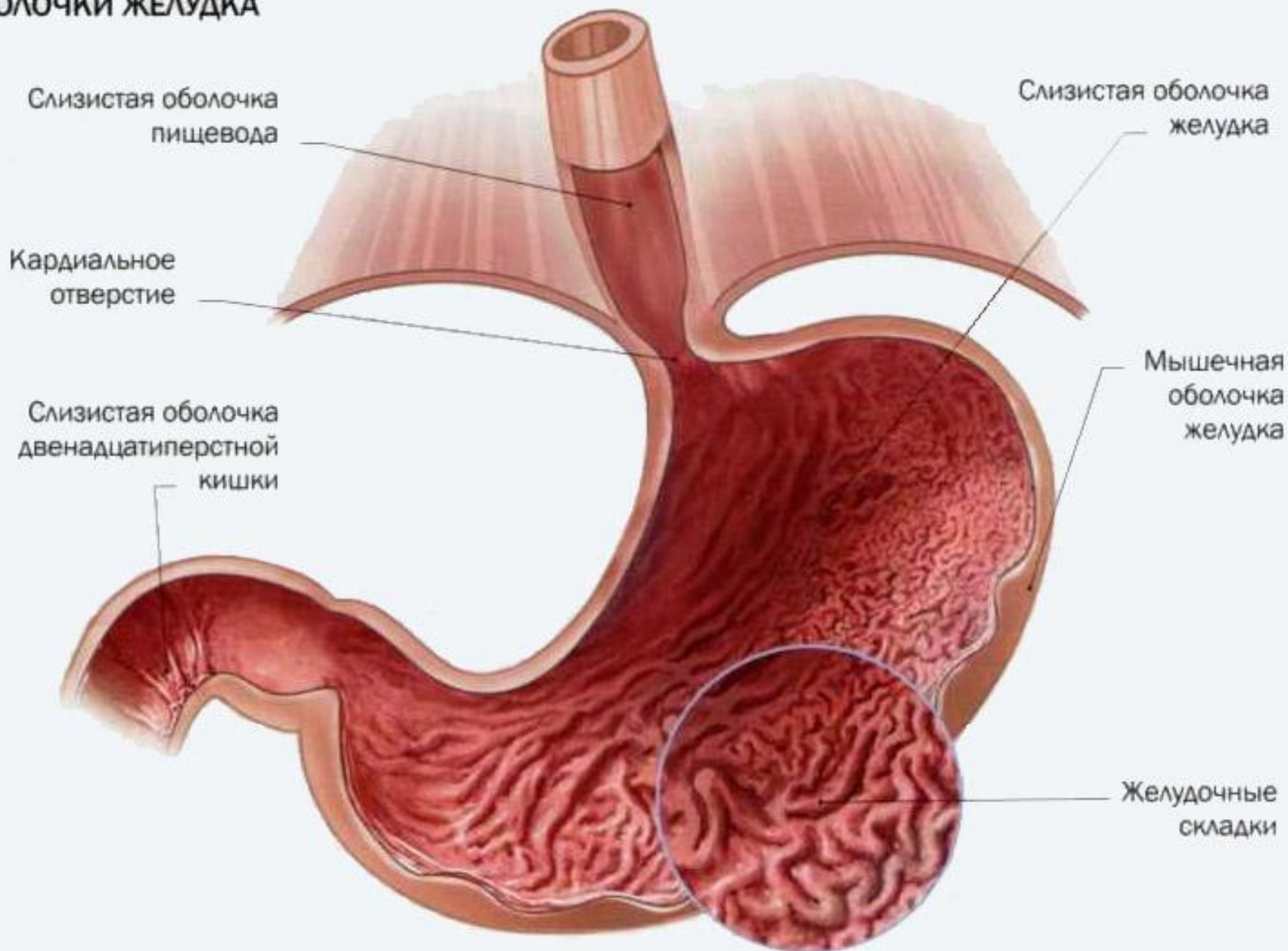
## СТРОЕНИЕ ПИЩЕВОДА

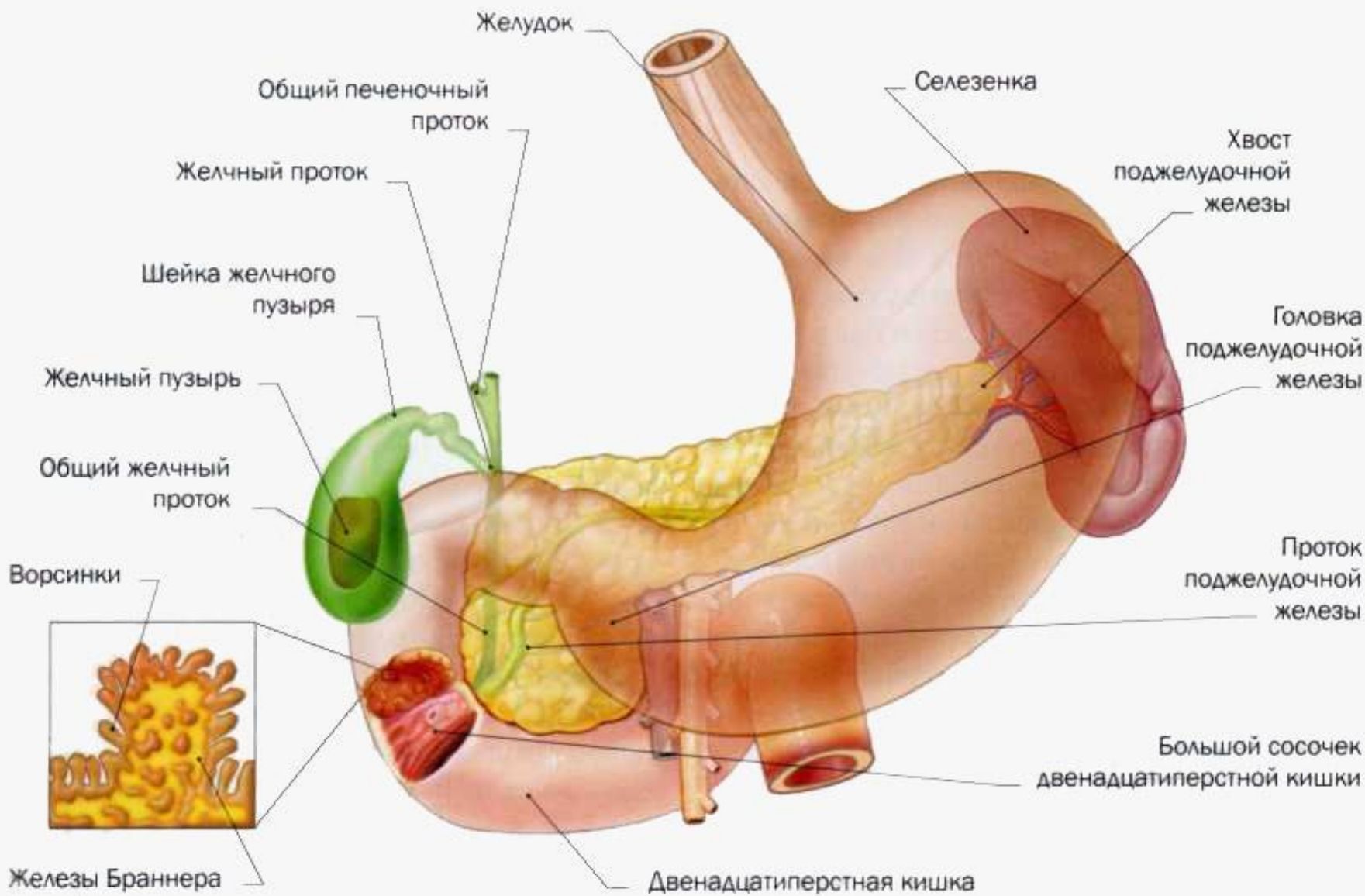


## ПОПЕРЕЧНЫЙ СРЕЗ ПИЩЕВОДА



## 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

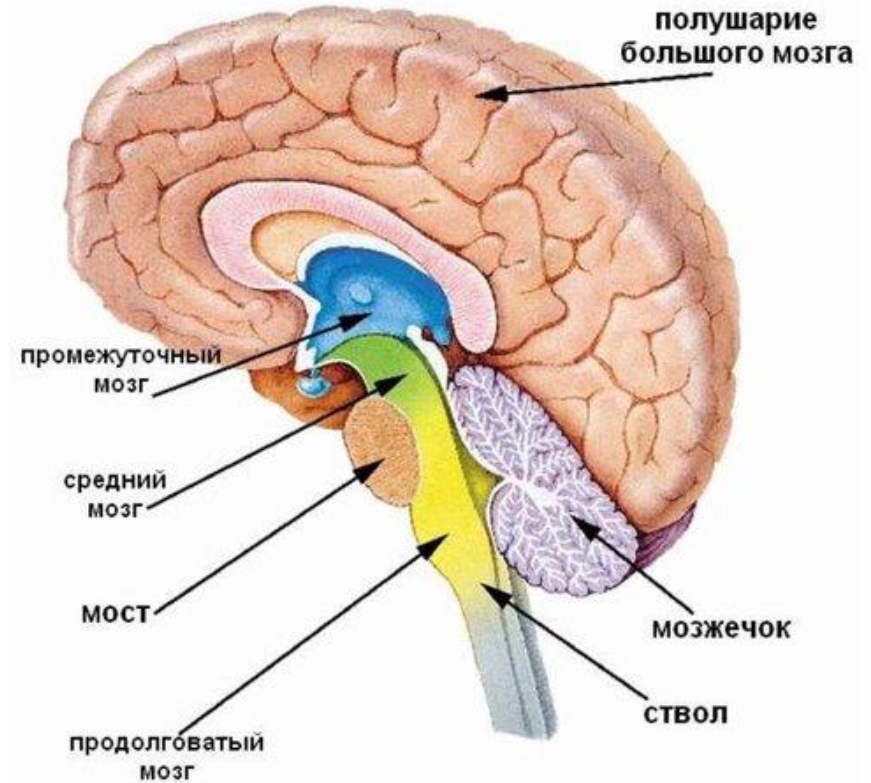
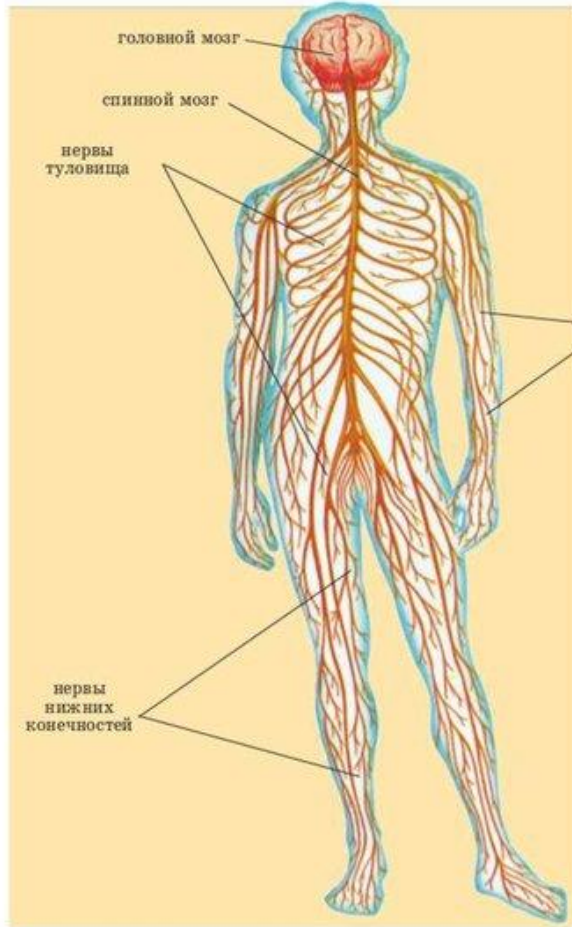
# ПЕЧЕНЬ

- ❖ 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

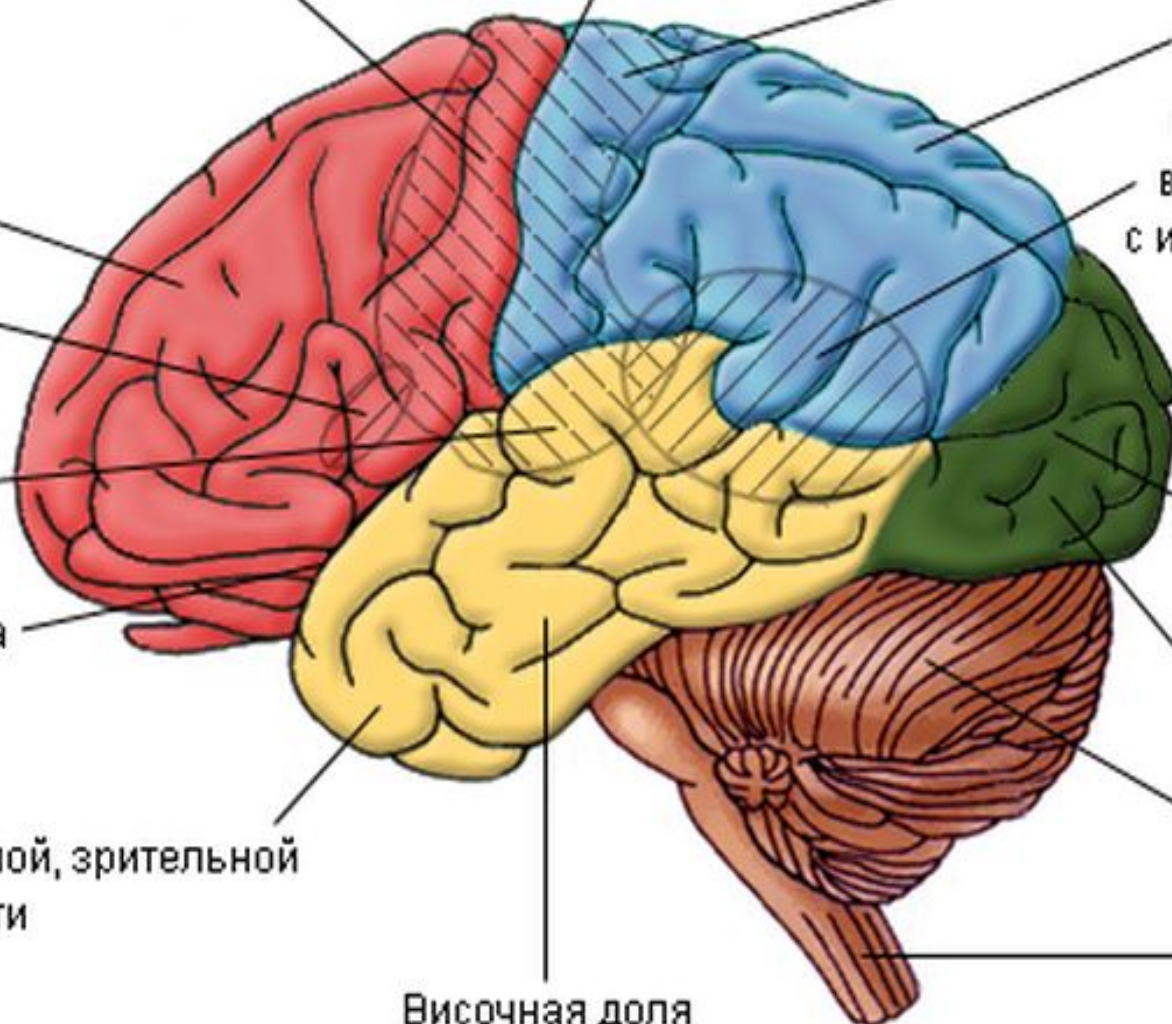
Основной центр восприятия речи с использованием слов

Затылочная доля

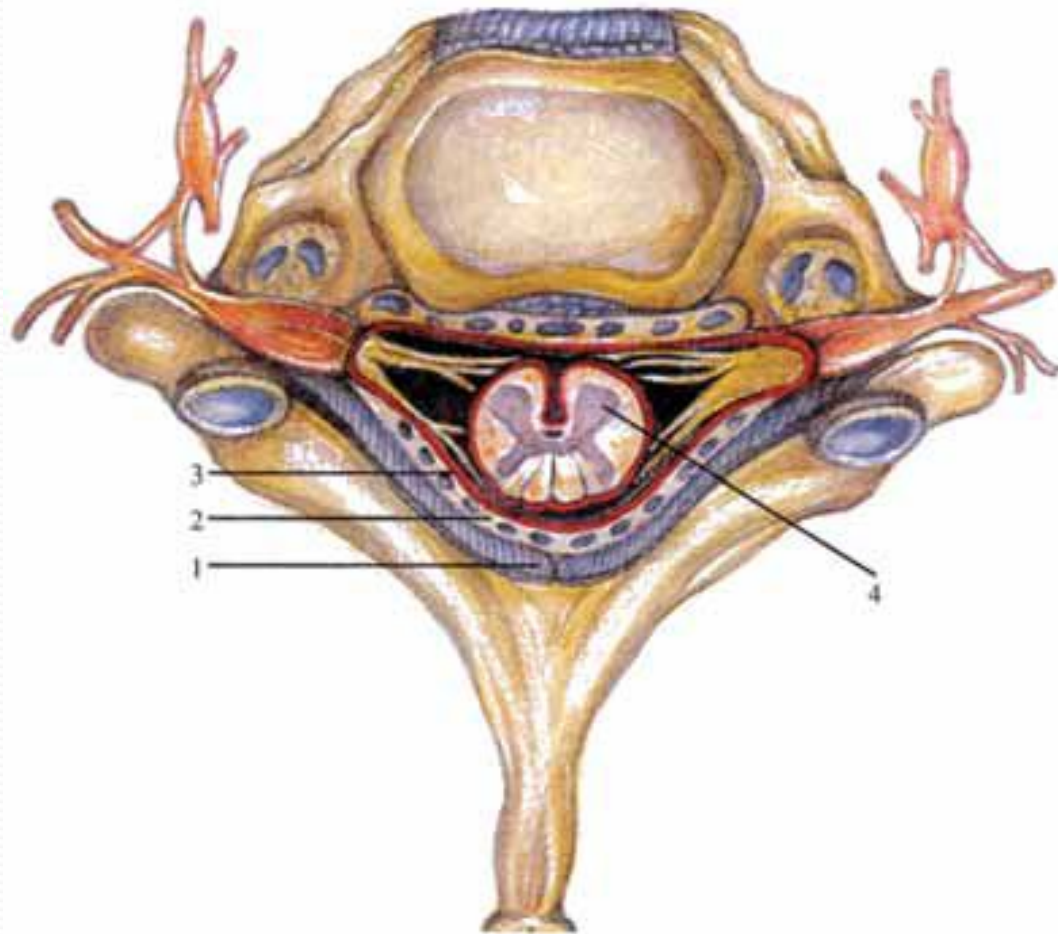
Область зрительного восприятия

Мозжечок

Ствол

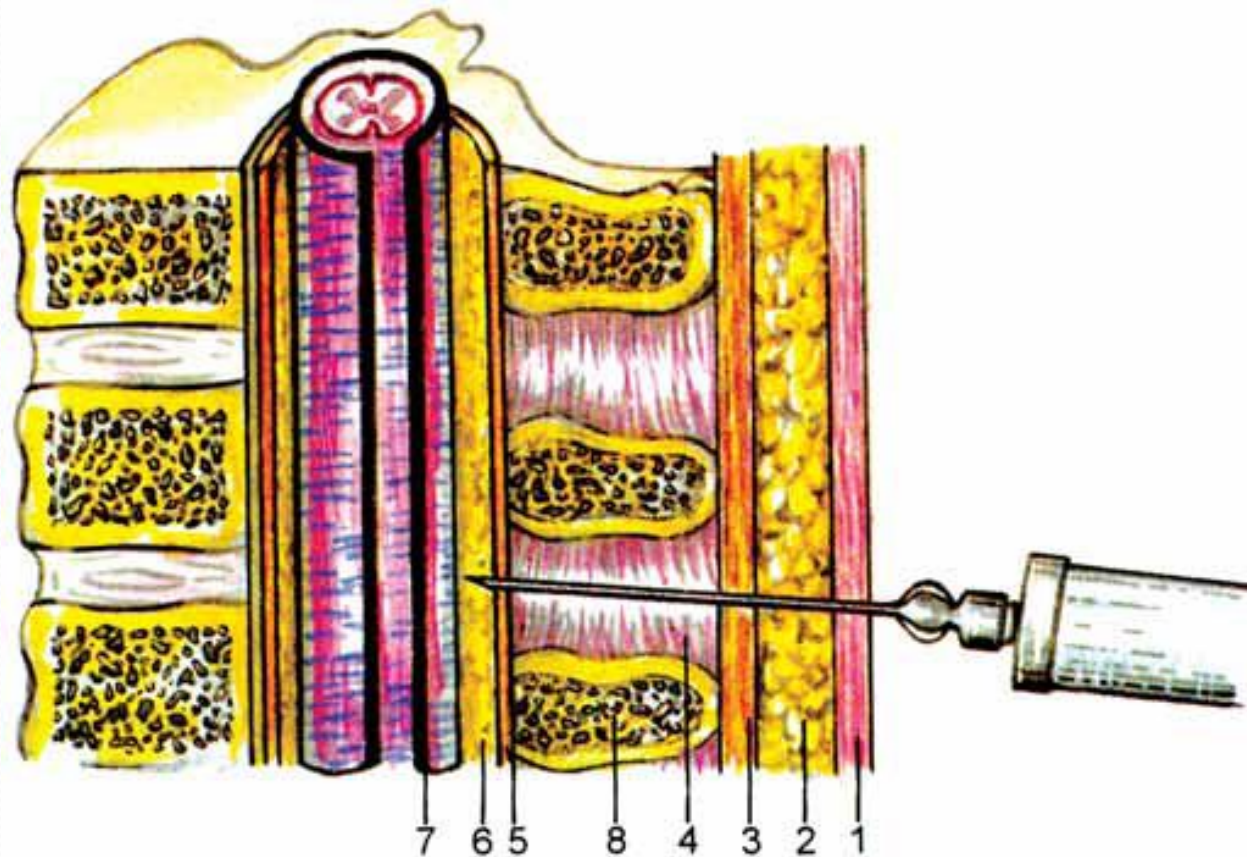


# ОБОЛОЧКИ СПИННОГО МОЗГА (вид сверху)



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

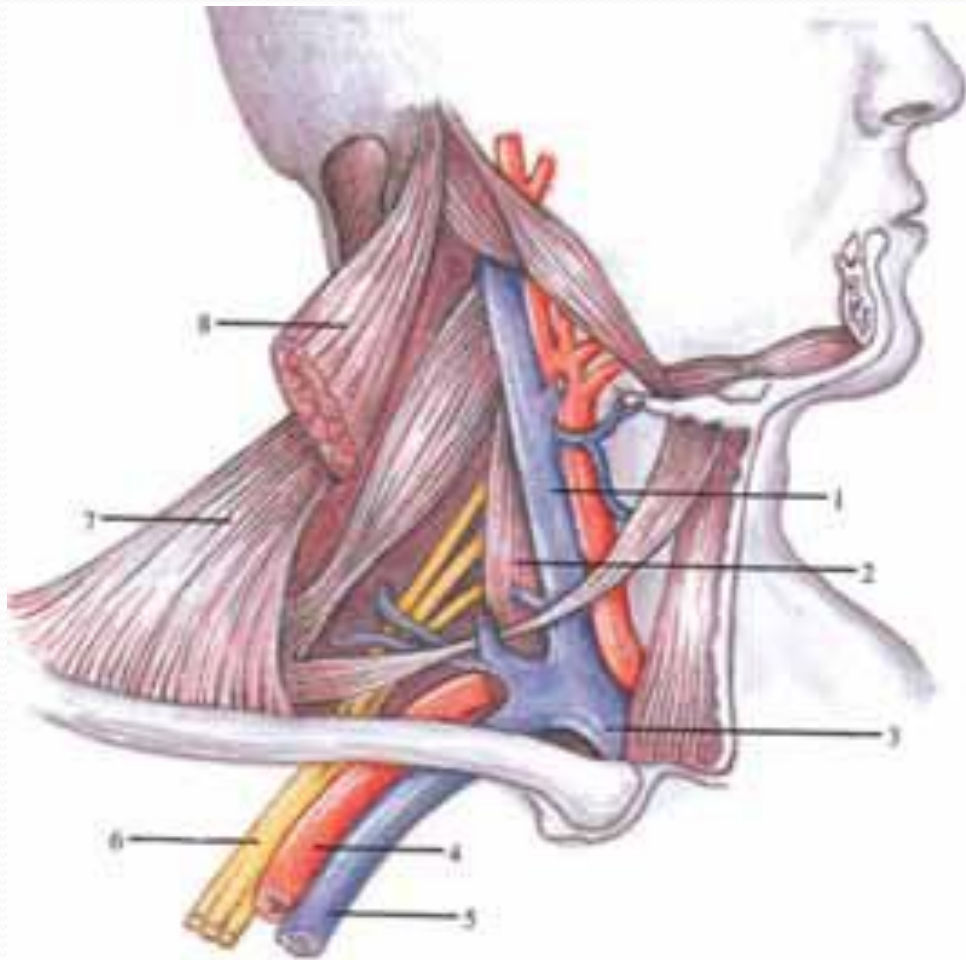
# АНАТОМИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ И ПУНКЦИИ ЭПИДУРАЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА



- 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 ?**

