

Розина Дарья Андреевна

8-925-729-26-80

darozina@gmail.com

Модуль 2. Темы занятий

1. Введение в анестезиологию и реаниматологию. Анатомия и физиология ЦНС, системы кровообращения, дыхания, печени и почек с позиции анестезиологии. Общие вопросы фармакологии.
2. Аппаратура и инструментарий, используемые в анестезиологии и реаниматологии.
3. Оснащение рабочего места анестезиста в операционной, перевязочной, ОРИТ
4. Массочный метод ингаляционной анестезии. Современный эндотрахеальный наркоз.
5. Особенности анестезиологических пособий в акушерстве. Интенсивная терапия критических состояний в акушерстве.
6. Особенности анестезиологического обеспечения экстренных операций.
7. Особенности анестезии и реанимации у детей

8. Современный сосудистый доступ. Инфузионная терапия. Гемотранфузионная терапия.
9. Терминальные состояния. Коматозные состояния. Основы СЛР. ОДН, ОССН.
10. Интенсивное наблюдение ИМ. Лечение острого ИМ.
11. Понятие шока, основные принципы интенсивной терапии. Острая кровопотеря. Септический шок и сепсис
12. Аллергические реакции. Анафилактический шок.
13. Интенсивное наблюдение и лечение в послеоперационном периоде. Острая почечная и печеночная недостаточность.

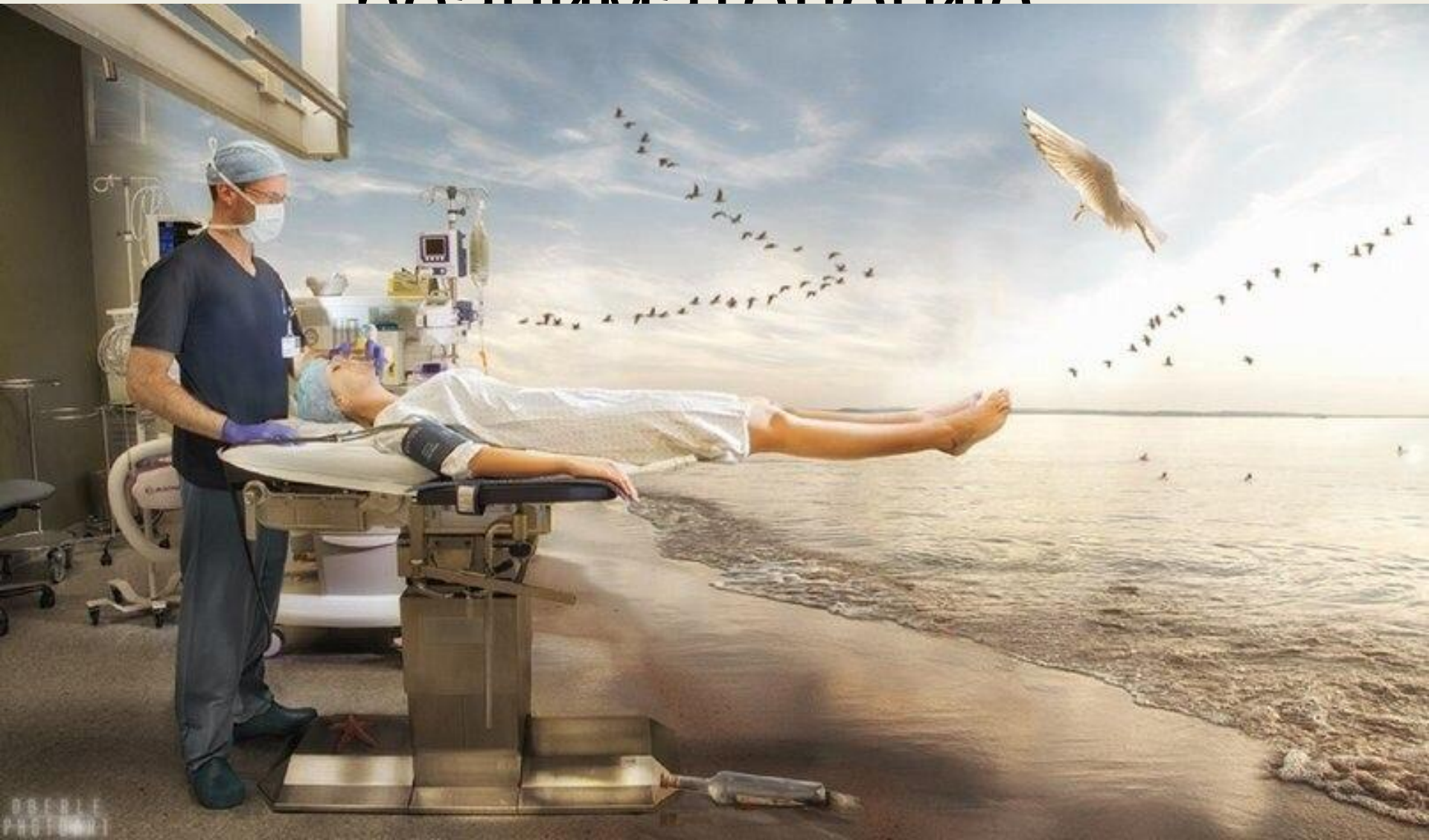
Модуль 3. Симуляционное обучение

1. Основы сердечно-легочной реанимации
2. Отработка манипуляционной техники

Перечень практических умений

- Провести пробу на совместимость по резус-фактору на чашке «Петри».
- Определить годность крови к переливанию.
- Правила наложения кровоостанавливающего жгута.
- Мероприятия для профилактики осложнений на вводимом наркозе.
- Цели и методика наложения венозных жгутов.
- Подготовка наркозного аппарата к работе.
- Составьте набор инструментов для эндотрахеального наркоза.
- Методика проведения наркоза аппаратно-масочным методом.
- Собрать набор инструментов для венесекции.
- Техника прямой ларингоскопии.
- Определение пульсового давления и его значение.
- Набор инструментов для масочного наркоза.
- Как Вы проверите годность химического поглотителя.
- Окажите первую помощь при ранении сонной артерии.
- Техника введения воздуховода.
- Подсчет дыхания.
- Собрать набор инструментов для трахеостомии.
- Техника измерения ЦВД.
- Методика проведения биологической пробы при гемотрансфузии.
- Техника постановки мочевого катетера.
- Методика искусственного питания больных через зонд.
- Уход за больными, находящимися на скелетном вытяжении.
- Техника проведения дыхательной реанимации.
- Техника проведения непрямого массажа сердца.
- Техника санации трахеобронхиального дерева у больного на ИВЛ.
- Контроль синхронизации больного с аппаратом.
- Оценка адекватности самостоятельного дыхания.
- Соберите дыхательные контуры, используемые при проведении анестезии.

1. Введение в анестезиологию и рассимптологию



Анестезиология



- раздел клинической медицины, занимающийся изучением методов защиты организма от операционной травмы и ее последствий, а также от патологических нарушений, вызванных непосредственно хирургическим заболеванием, путем управления жизненно важными функциями организма во время операции и в непосредственном послеоперационном периоде.

Реаниматология



- это раздел клинической медицины, изучающий проблемы оживления организма, разрабатывающий принципы профилактики терминальных состояний, методы реанимации и интенсивной терапии.

Реанимация – это система мероприятий, направленных на восстановление резко нарушенных или утраченных жизненно важных функций организма и выведение его из терминального состояния и клинической смерти.



Интенсивная терапия

- система лечебных мероприятий, направленных на коррекцию нарушенных жизненных функций (дыхания, кровообращения, метаболизма) или профилактику этих нарушений.

Интенсивное наблюдение – комплекс мер, применяемых в процессе интенсивной терапии и направленных на раннюю диагностику изменений гомеостаза, происходящих в организме.

Нервная система



```
graph TD; A[Нервная система] --> B[Центральная НС]; A --> C[Периферическая НС]; B --> D[Соматическая]; B --> E[Вегетативная]; C --> E; E --> F[Симпатическая]; E --> G[Парасимпатическая];
```

Центральная НС

- *головной мозг*
- *спинной мозг*

Периферическая НС

- черепно-мозговые нервы
- спинномозговые нервы

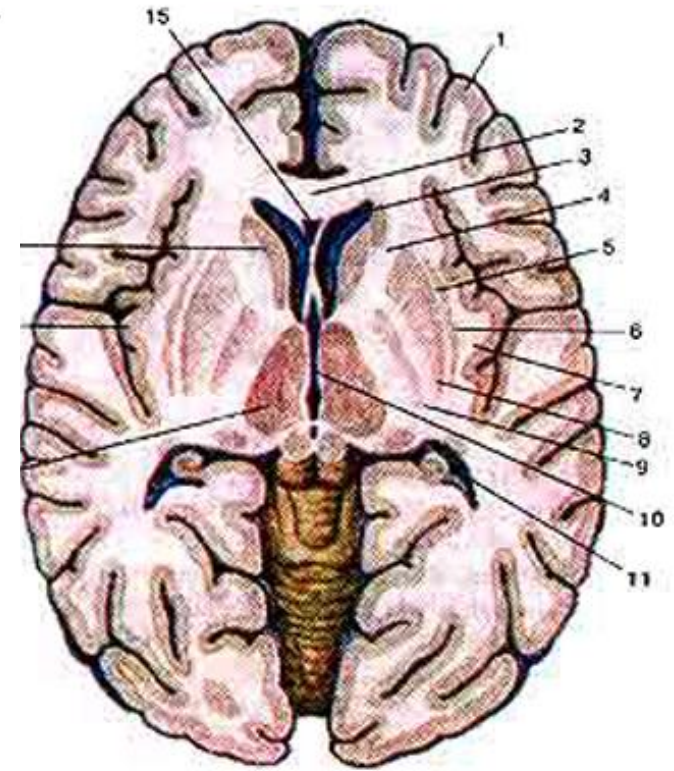
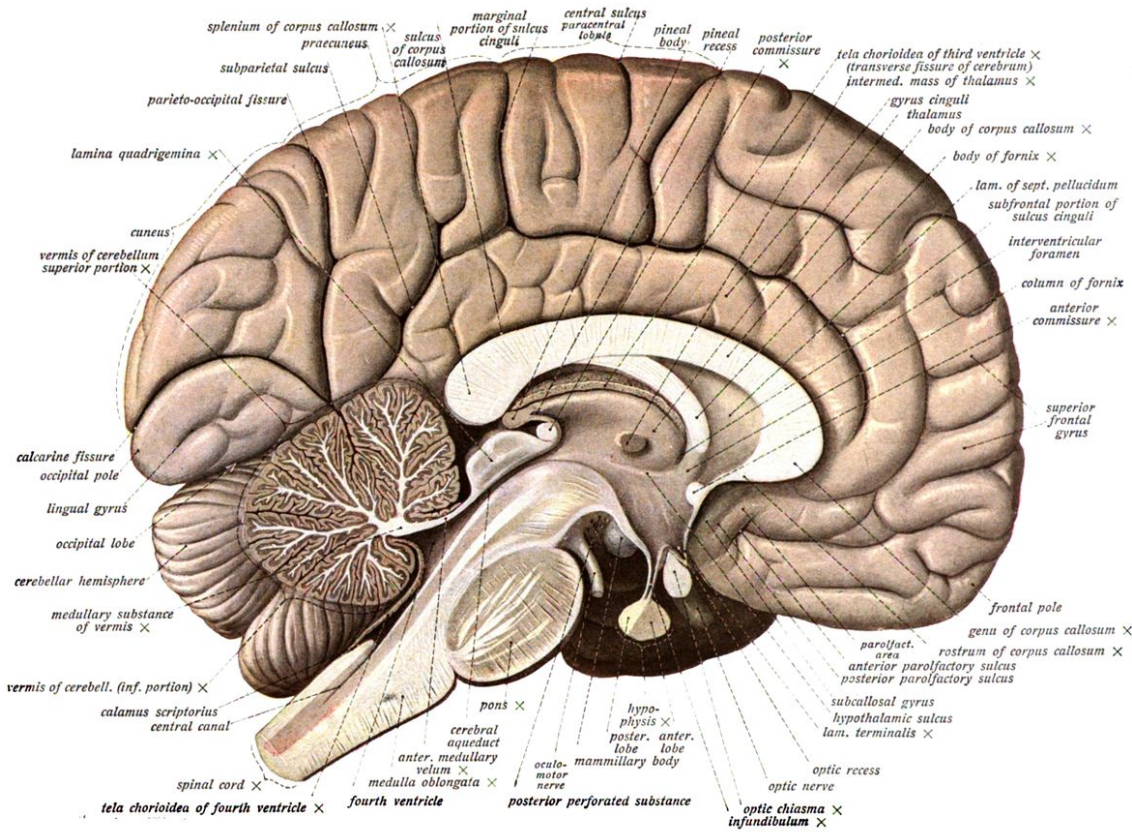
Соматическая

Вегетативная

Симпатическая

Парасимпатическая

Анатомия центральной нервной системы



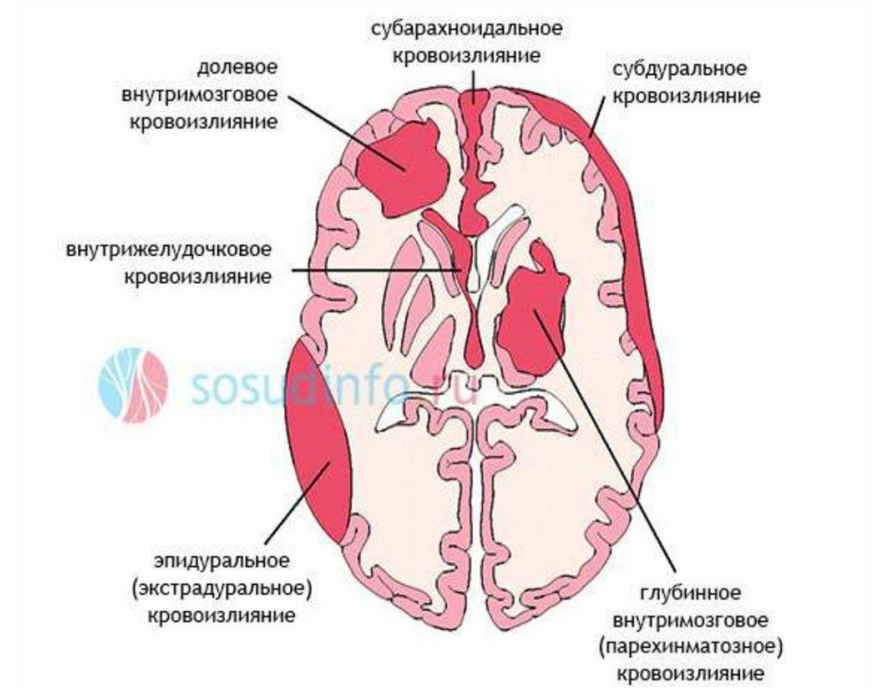
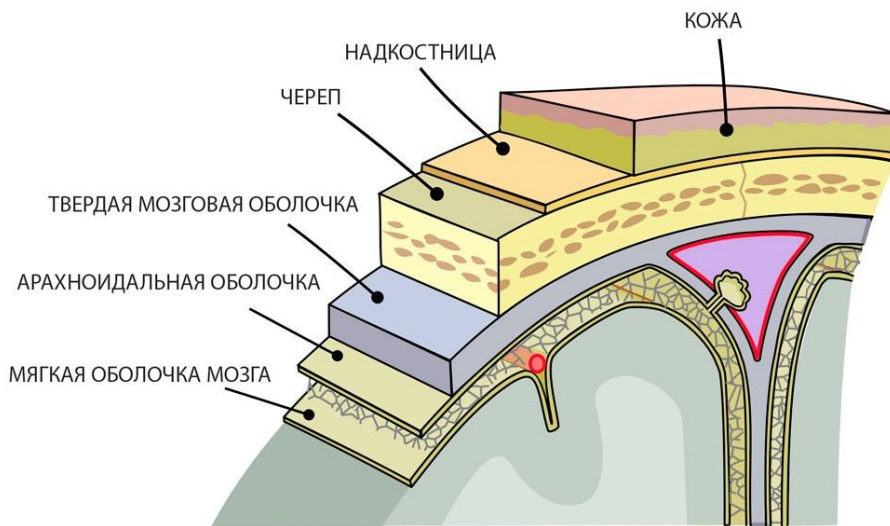
1. Головной мозг

- Ствол (центры регуляции дыхания и кровообращения, восходящие и нисходящие проводящие пути, бульбарные ядра черепных нервов и ретикулярную формацию)
- Мозжечок (отвечает за регуляцию позы и движения)
- Средний мозг (соединяет ствол и мозжечок с гипоталамусом и полушариями мозга)
- Передний мозг (таламус, гипоталамус, гипофиз)
- Большие полушария (кора, базальные ганглии, внутренняя капсула, боковые желудочки)

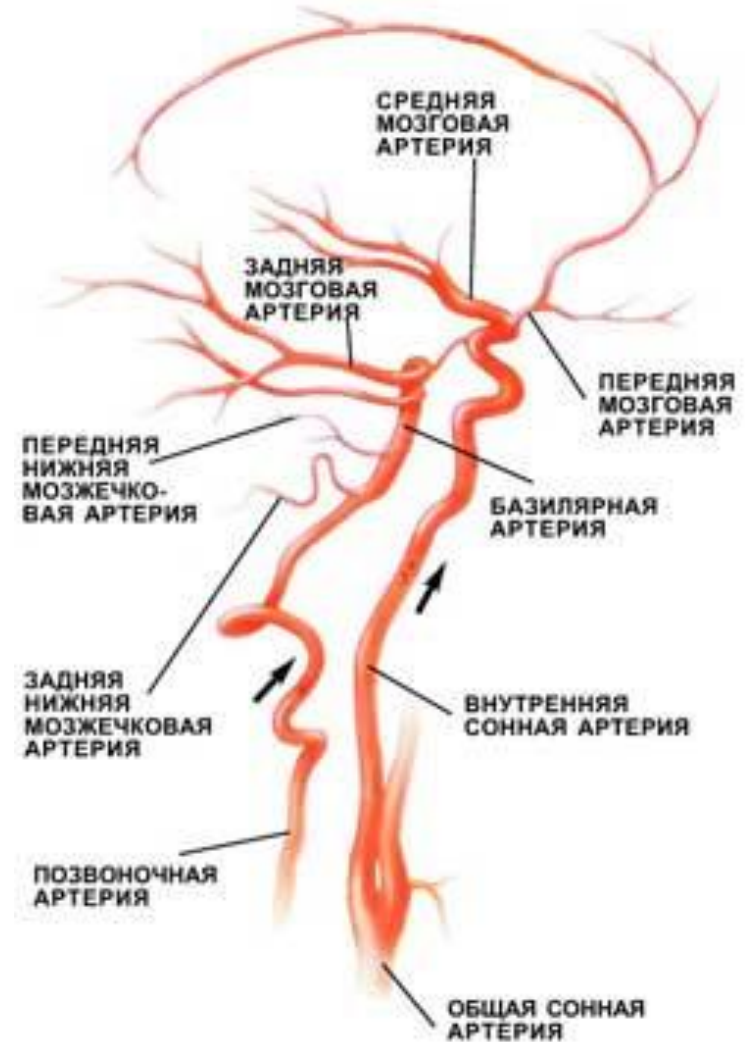
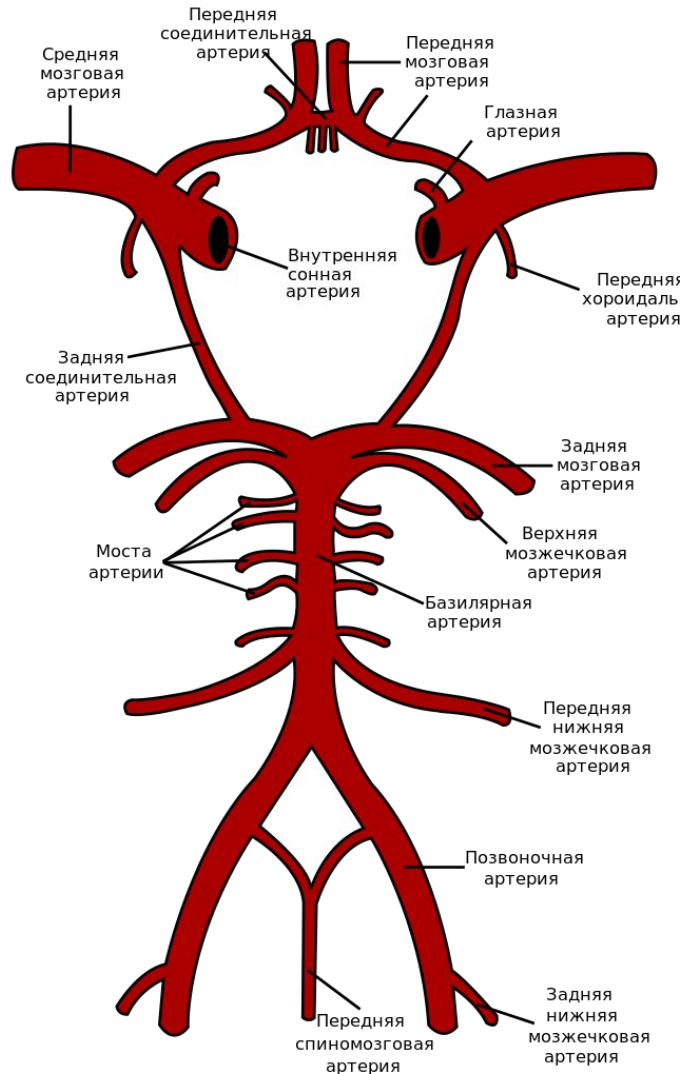
КОРА:

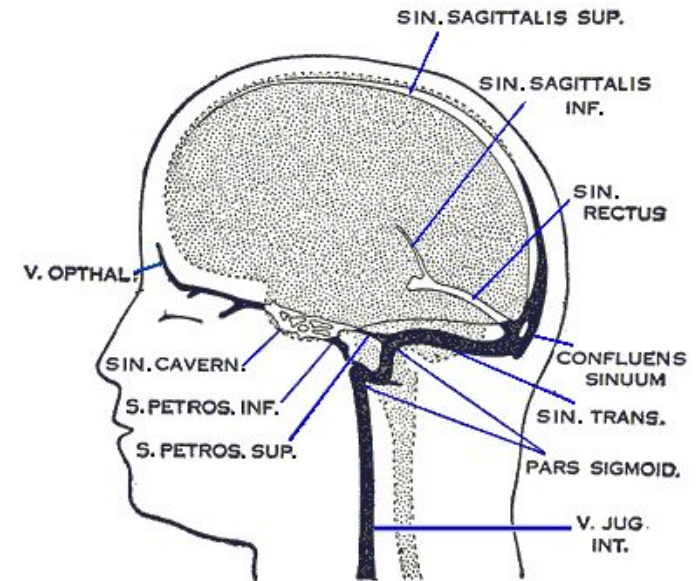
1. Лобная доля (моторная кора, зоны интеллекта и поведения)
2. Теменная доля (чувствительная кора)
3. Височная доля (слуховая чувствительность и интеграция других видов чувствительности)
4. Затылочная доля (зрительная кора)
5. Медиальные структуры (лимбическая система, отвечающая за эмоции и поведение)

Оболочки головного мозга



Кровоснабжение головного мозга





- Синусы головного мозга:
- Верхний сагиттальный синус
 - Нижний сагиттальный синус
 - Прямой синус
 - Поперечный синус
 - Затылочный синус
 - Пещеристый синус
 - Межпещеристый синус
 - Клиновидно-теменной синус
 - Верхний каменистый синус
 - Нижний каменистый синус

2. Спинной мозг

*Спинной мозг в
позвоночном канале*



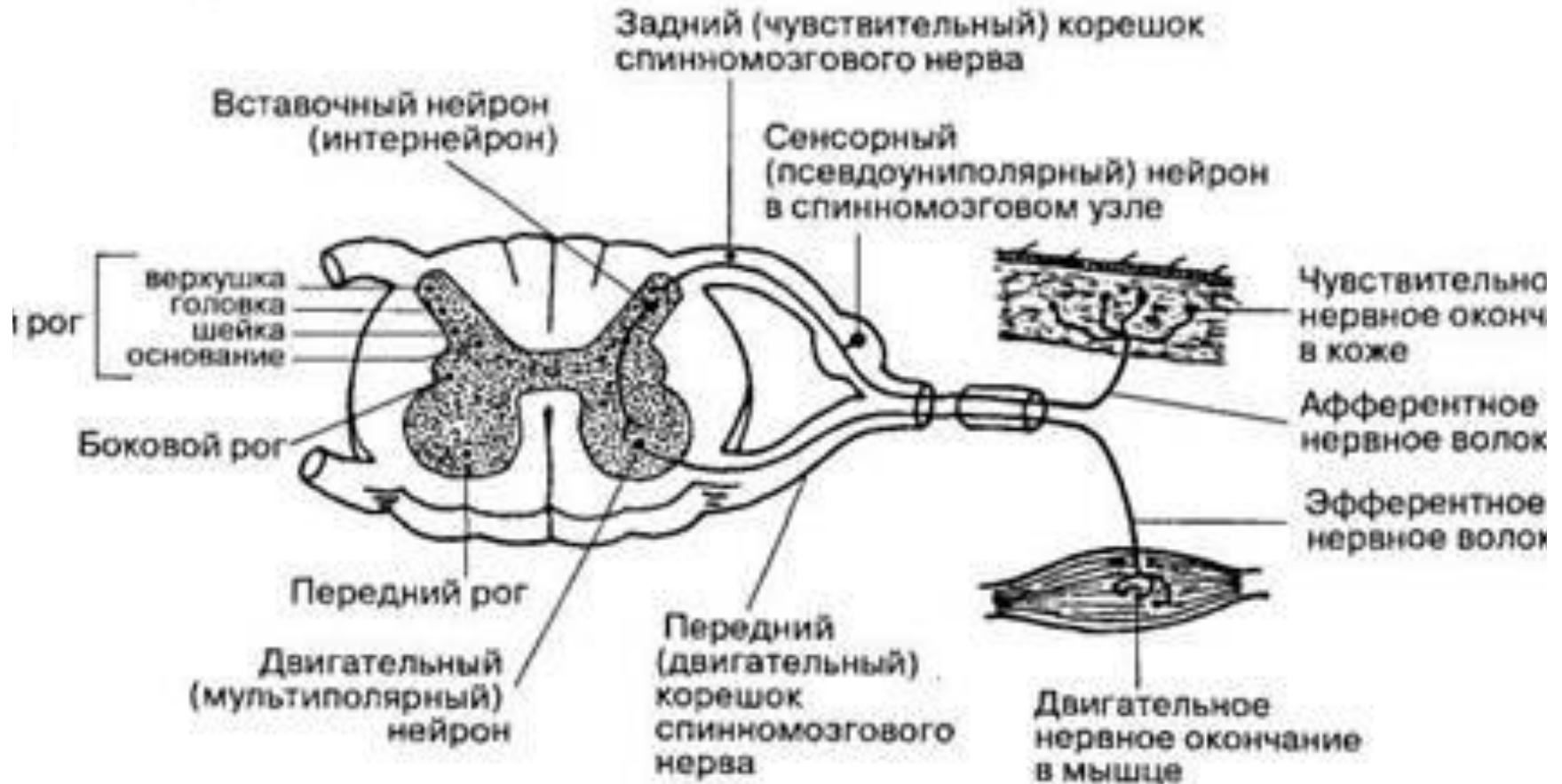
Вид спереди

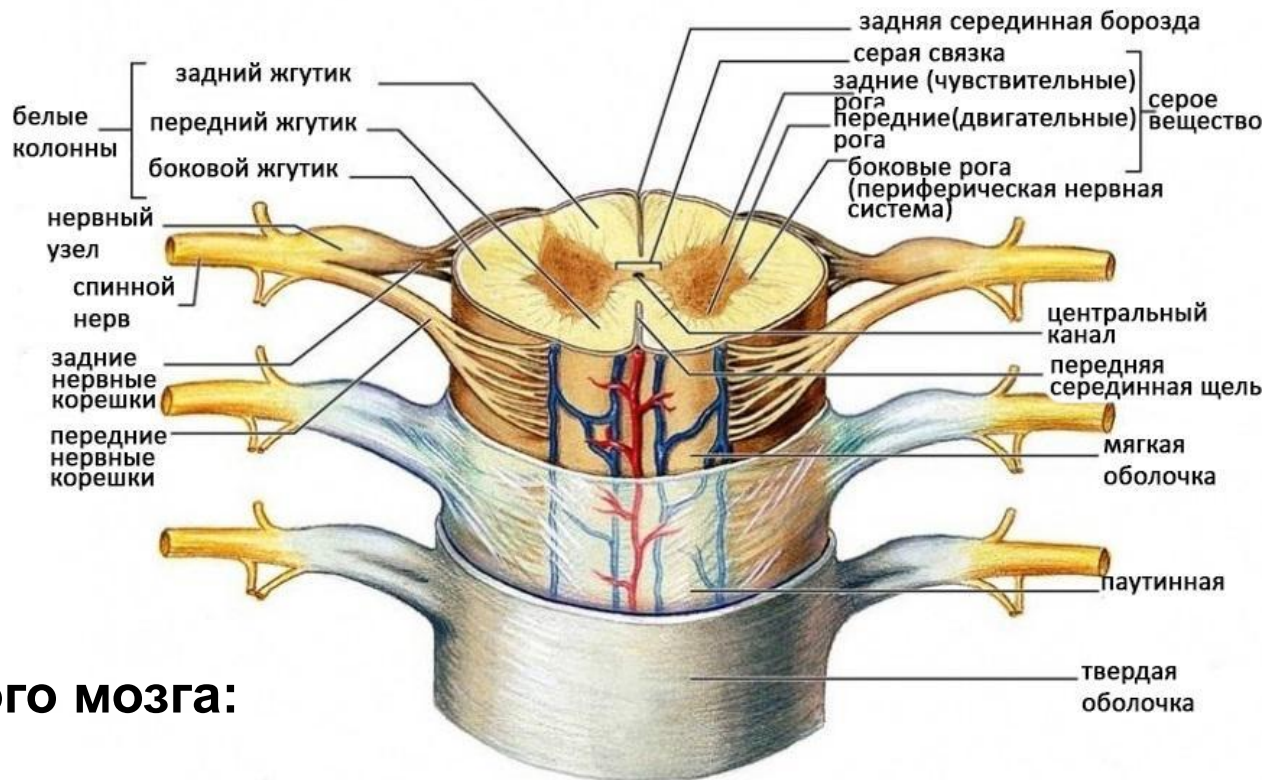


Вид сзади



Дуга спинномозгового рефлекса





Оболочки спинного мозга:

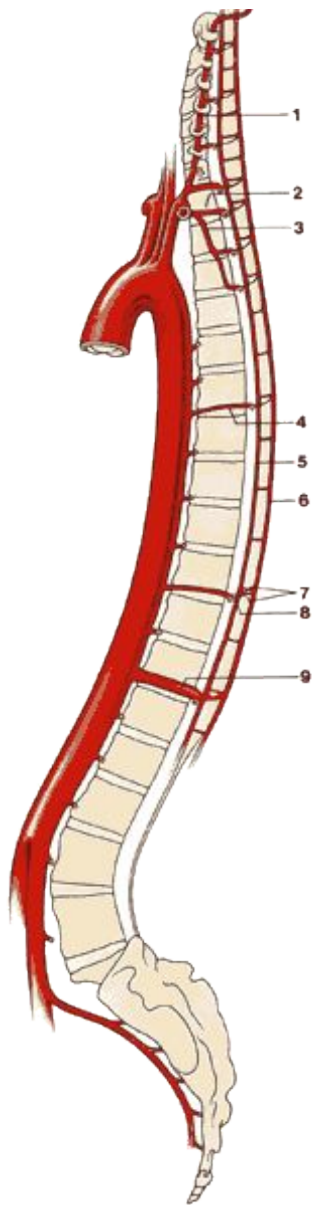
- Твердая мозговая оболочка
- Паутинная мозговая оболочка
- Мягкая мозговая оболочка

Пространства спинного мозга:

- Эпидуральное пространство
- Субдуральное пространство
- Субарахноидальное (спинальное) пространство

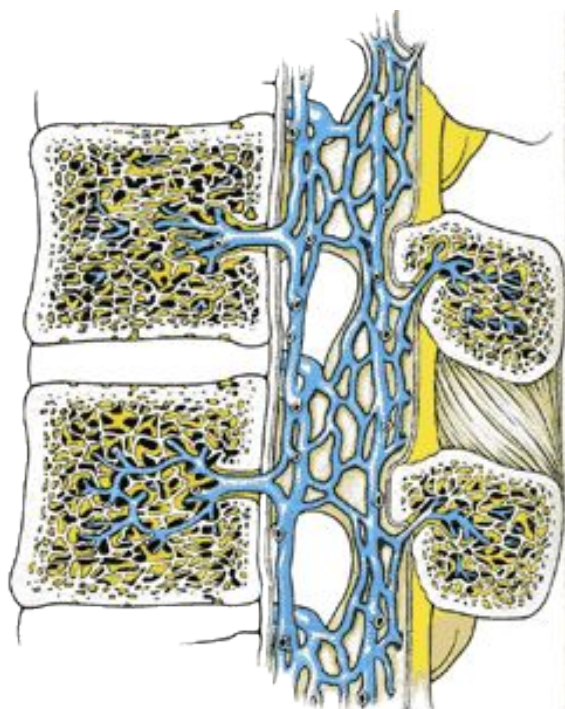
Уровень для выполнения эпидуральной анестезии: грудной и поясничный

Кровоснабжение спинного мозга



1. Позвоночная артерия
2. Глубокая шейная артерия
3. Верхняя межреберная артерия
4. Межреберная артерия
5. Передняя спинномозговая артерия
6. Задняя спиномозговая артерия
7. Передняя и задняя корешковые артерии
8. Спинномозговая ветвь межреберной артерии
9. Артерия Адамкевича

Отток осуществляется через извилистое венозное сплетение, располагающееся в мягкой мозговой оболочке. Сплетение сообщается с внутренним позвоночным сплетением эпидурального пространства => межпозвоночные вены => непарные и полунепарные вены



Физиология ЦНС. Метаболизм мозга.

В покое мозг потребляет 20% получаемого организмом кислорода. Главный «энергопотребитель» в мозге – фермент АТФ-аза (поддерживает электрическую активность нейронов)

Потребление кислорода мозгом – 3-3,8 мл/100 г/мин

Если кислород не поступает в мозг 10 с => падает напряжение кислорода ниже 30 мм рт.ст. => потеря сознания

Не восстановление в течении 3-8 мин => истощение запасов АТФ => необратимое повреждение нейронов (наиболее чувствительны нейроны гиппокампа и мозжечка)

Энергия обеспечивается за счет утилизации ГЛЮКОЗЫ

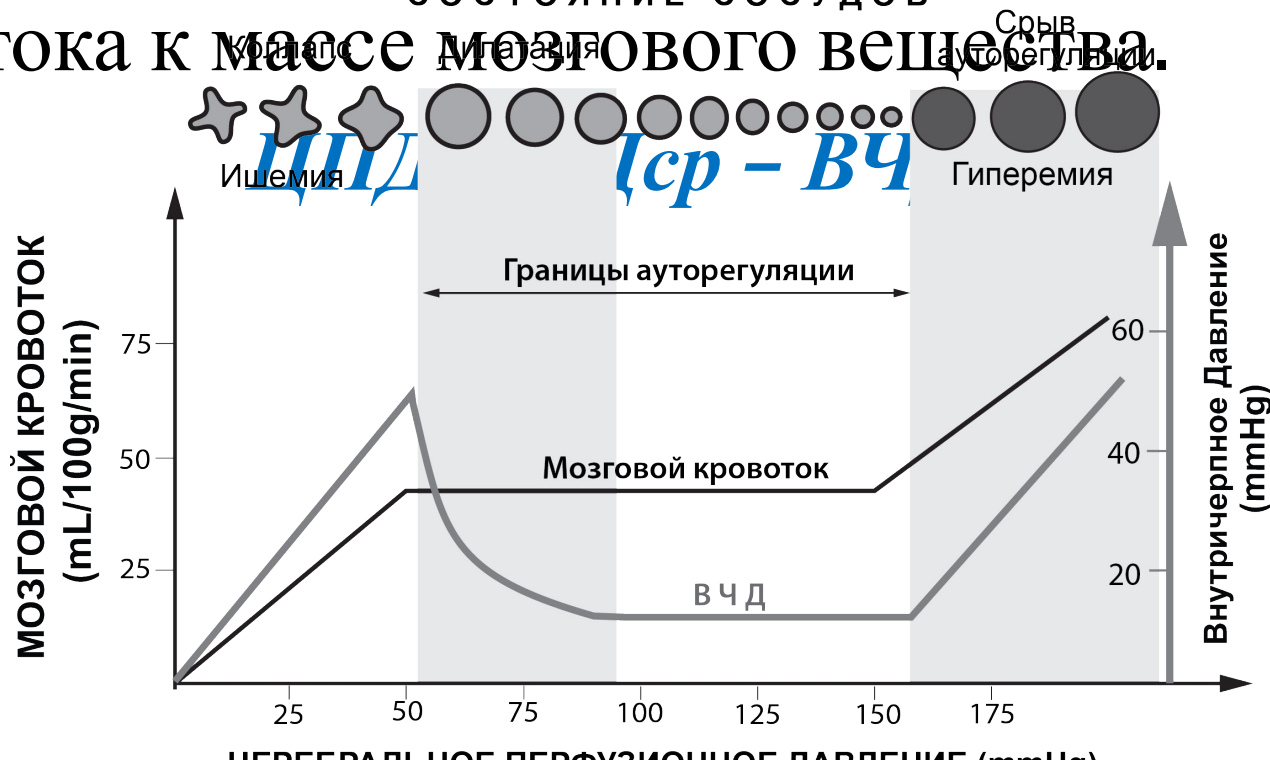
Потребление глюкозы мозгом – 5 мг/100 г/мин

Физиология ЦНС. Мозговой кровоток

Регуляция мозгового кровообращения:

1. Церебральное перфузионное давление

– это отношение объемного мозгового кровотока к массе мозгового вещества.



Нормы ЦПД

ЦПД (норма) – 50-150 мм рт.
ст

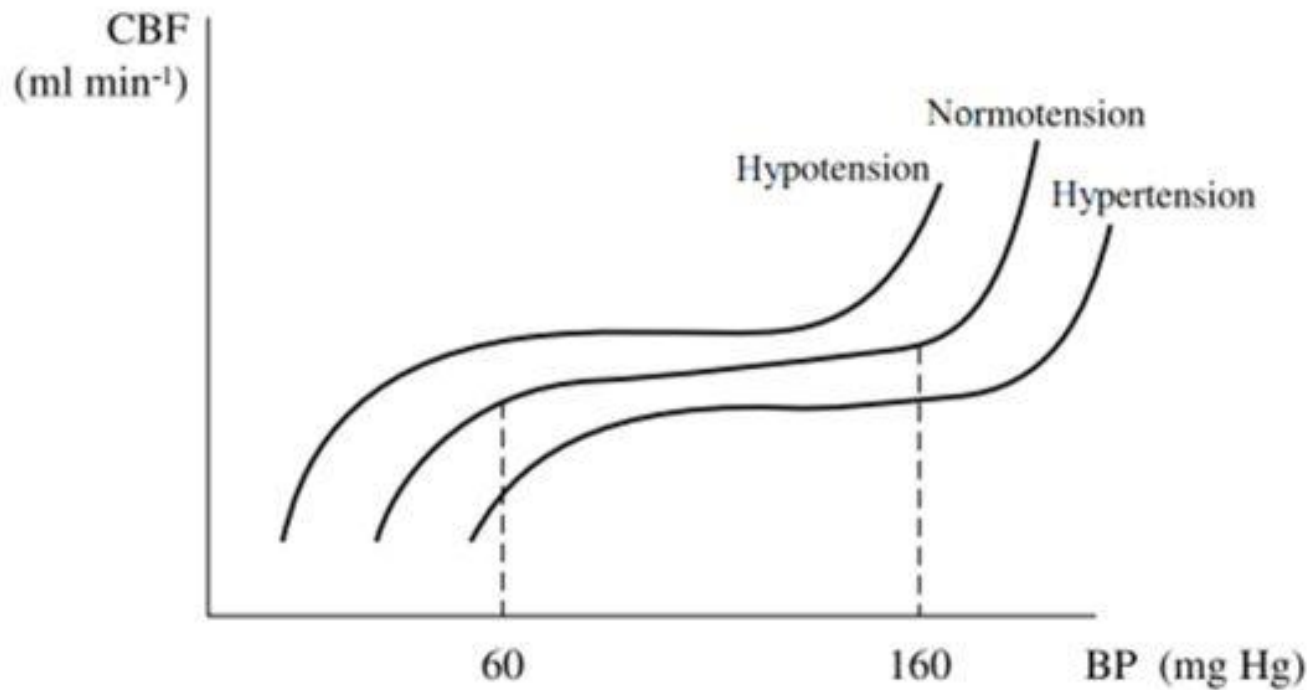
<50 мм рт.ст – ишемия мозга,

Таблица 1. Эволюция рекомендуемых границ ЦПД при ЧМТ

Источник	Рекомендуемые границы ЦПД
Rosner et.al.	> 80-90 мм рт.ст.
Guidelines, 1996 (1-ая редакция)	>70 мм рт.ст.
Guidelines, 2000, 2003 (2-ая редакция)	>60 мм рт.ст.
Guidelines, 2007 (3-я редакция)	от 50 до 70мм рт.ст.

2. Ауторегуляция мозгового кровообращения

- миогенная теория
- метаболическая теория



3. Внешние факторы:

- Парциальное давление CO_2 в артериальной крови ($PaCO_2$)

N = 36 – 44 мм рт.ст.

При повышении $PaCO_2$ на 1 мм рт.ст.  увеличение МК
на 1-2 мл/100 г/мин

- Парциальное давление O_2 (PaO_2)

N = 90 – 100 мм рт.ст.

• $\uparrow PaO_2$  \downarrow мозгового кровотока

2) $\downarrow PaO_2$  \uparrow мозговой кровотока

- *Температура тела*

При ↓ температуры тела происходит уменьшение потребления кислорода мозгом

При $t=20^{\circ}\text{C}$ – на ЭЭГ изолиния

При ↑ температуры тела – обратный механизм

При $t=42^{\circ}\text{C}$ – необратимое повреждение нейронов

- *Вегетативная нервная система*

Симпатическая – вазоконстрикторы

Парасимпатическая - вазодилататоры



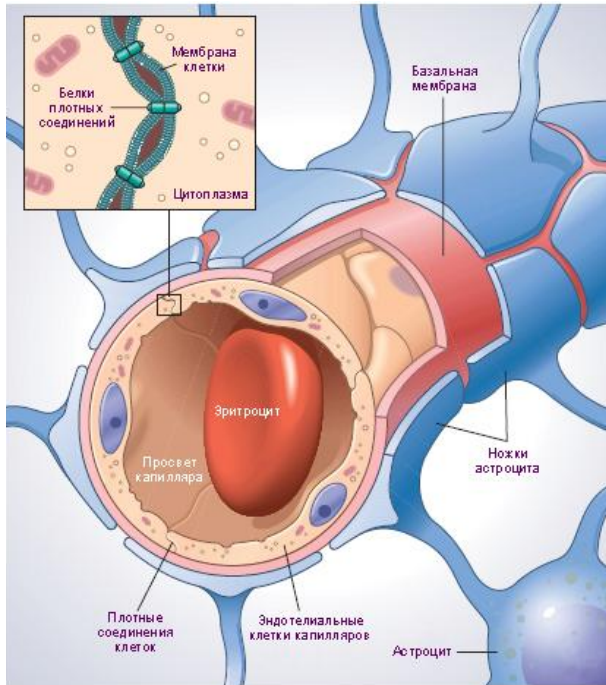
Гематоэнцефалический барьер

Проницаем для:

- 1) Углекислый газ
- 2) Кислород
- 3) Липофильные вещества (большинство анестетиков)
- 4) Вода
- 5) Спирт этанол
- 6) Жирорастворимые лекарства (Макмирор, церукал)
- 7) Глюкоза, Na, K, аминокислоты (активный транспорт)

Не проницаем для:

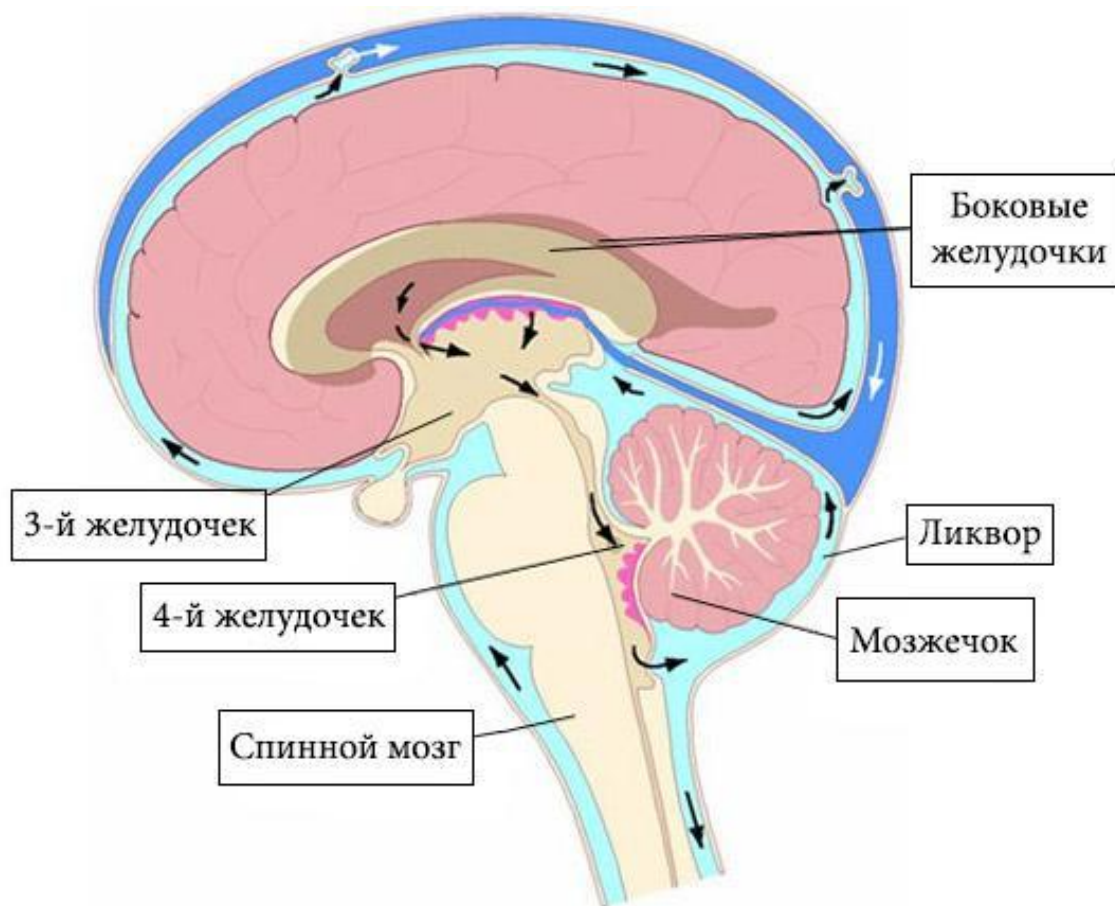
- 1) Белков
- 2) Крупных молекул
- 3) Большинства антибиотиков



Нарушение ГЭБ происходит при тяжелой АГ, опухоли мозга, ЧМТ, инсульте, инфекциях, выраженной гиперкапнии, гипоксии, эпилепсии

Спинальная жидкость

- Ультрафильтрат крови, образующийся в хориоидальных сплетениях в боковых, третьем и четвертом желудочках мозга.



Физико-химические свойства СМЖ

рН	7,3
Общий объем	150 мл
Удельный вес	1,003 – 1,009
Давление СМЖ (на боку)	60-80 мм. рт.ст.
Белок	18-41 мг/дл
Глюкоза	50-75 мг/дл
Na ⁺	137-153 ммоль/л
K ⁺	2,6-3,3 ммоль/л
Ca ²⁺	1,02 - 1,34 ммоль/л
Mg ²⁺	0,9 – 1,2 ммоль/л
Cl ⁻	120-130 ммоль/л

Внутричерепное давление

Содержимое полости черепа можно условно разделить на три части:

1. Вещество мозга (80-85%)
2. Ликвор (5-15%)
3. Внутрисосудистый объем крови (3-6%)

У взрослого в состоянии лежа на спине - **5 - 15 мм рт.ст.**, стоя - до – 5 мм. рт.ст

В детском возрасте оно составляет величину 3 - 7 мм рт.ст, а у новорожденных оно в пределах 1,5 - 6 мм рт.ст.

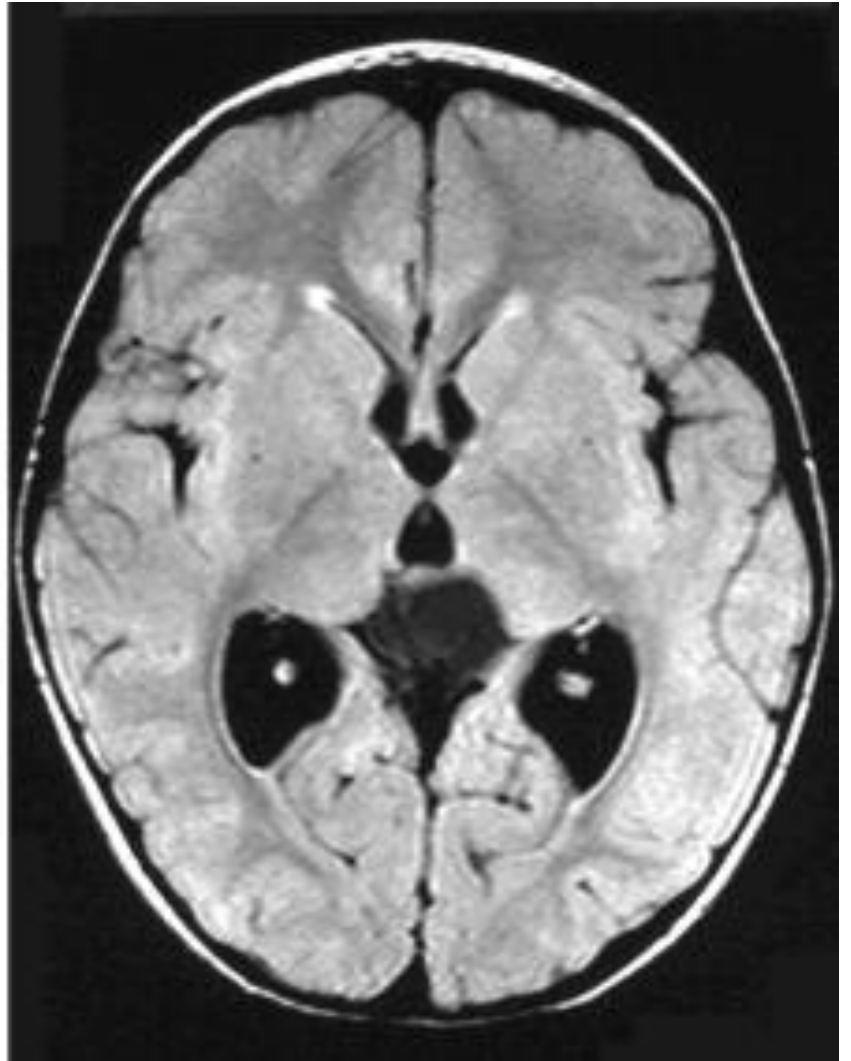
Значение ВЧД **свыше 15-18 мм рт.ст.** считается патологическим состоянием. Показанием для лечения при гидроцефалии является ВЧД выше 15 мм рт.ст., а при ЧМТ выше 20 мм рт.ст.

Заболевания и состояния, провоцирующие повышение ВЧД:

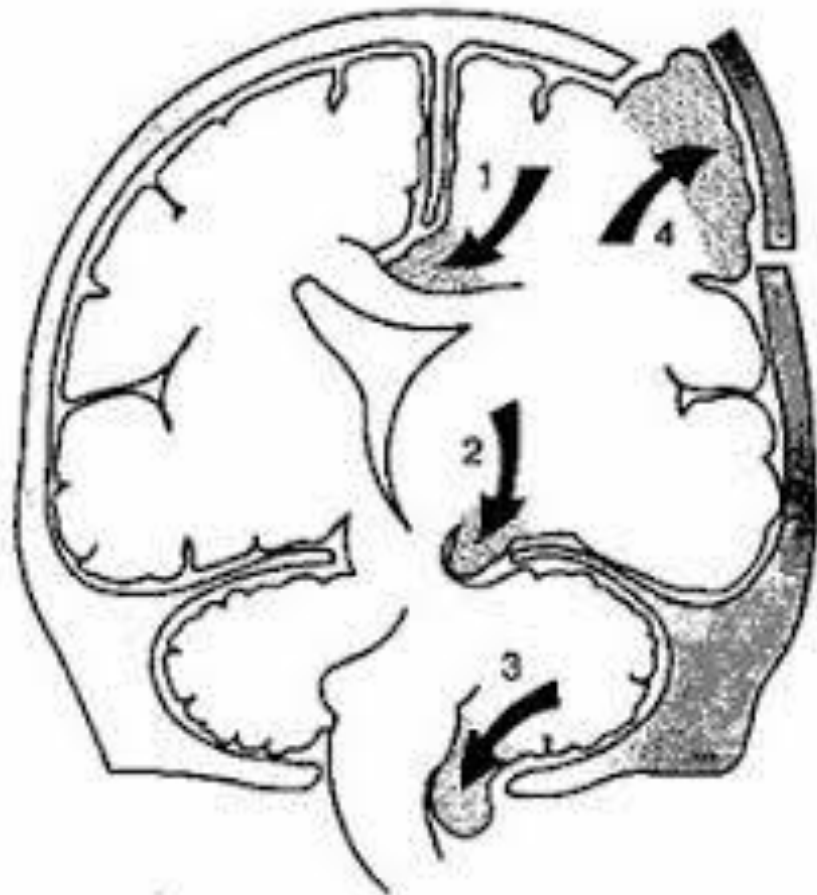
- Отек или воспаление тканей головного мозга, ведущие к увеличению его объема;
- Гидроцефалия - образование большого количества цереброспинальной жидкости;
- Опухоль, гематома, инородное тело в тканях головного мозга;
- Расширение сосудов мозга, увеличение объема циркулирующей в них крови, как следствие отравления или интоксикации.

Заболевания, в клиническую картину которых входит превышение уровня внутричерепного давления:

- Черепно-мозговая травма;
- Воспаление оболочек мозга, сопровождающее нейроинфекции;
- Нарушение мозгового кровообращения в результате инсульта;
- Интоксикации ядовитыми газами, метанолом, этиловым спиртом, солями тяжелых металлов;
- Гидроцефалия;
- Опухоль мозгового вещества, оболочек головного мозга, гематомы;
- Синдром Денди-Уокера, Арнольда-Киари;
- Внутричерепная гипертензия доброкачественного характера.



Дислокации головного мозга



1. Ущемление поясной извилины серпом мозга
2. Ущемление крючка наметом мозжечка
3. Сдавление продолговатого мозга при вклинении миндалин мозжечка в большое затылочное отверстие
4. Выпячивание вещества головного мозга через дефект черепа

Критерии оценки функции ЦНС

Шкала комы Глазго (Glasgow Coma Scale/GCS)

ПРИЗНАК	ХАРАКТЕР РЕАКЦИИ	ОЦЕНКА
Открытие глаз (E, Eye response)	Спонтанное	4
	По приказанию	3
	На болевое раздражение	2
	Отсутствует	1
Словесный ответ (V, Verbal response)	Быстрые ответы	5
	Спутанная речь	4
	Бессмысленные слова	3
	Нечленораздельные звуки	2
	Отсутствует	1
Двигательная реакция (M, Motor response)	Целенаправленная в ответ на инструкцию	6
	Локализация болевого раздражителя	5
	Отдергивание в ответ на болевое раздражение	4
	Сгибание в ответ на болевое раздражение	3
	Разгибание в ответ на болевое раздражение	2
	Отсутствует	1

15 - ясное сознание

9-12 - сопор

3 - смерть мозга

13-14 - оглушение

4-8 - кома

терминальная
кома

Шкала комы Глазго

Открытие глаз			
Баллы	после 1 года	до 1 года	
4	Спонтанное	Спонтанное	
3	На речь	На речь	
2	На боль	На боль	
1	Нет	Нет	
Двигательные реакции			
Баллы	после 1 года	до 1 года	
6	Выполняет команды	Спонтанно	
5	Защищает рукой участок болевого раздражения	Защищает рукой участок болевого раздражения	
4	Отдергивает конечность при действии болевых раздражителей	Отдергивает конечность при действии болевых раздражителей	
3	Декортикационная ригидность	Декортикационная ригидность	
2	Децеребрационная ригидность	Децеребрационная ригидность	
1	Нет	Нет	
Речевые реакции			
Баллы	после 5 лет	2-5 лет	до 2 лет
5	Ориентация не нарушена и речь нормальная	Слова произносит отчетливо	Лелечет, воркует
4	Речь спутанная	Бессвязные слова	Плачет, но можно утешить
3	Бессвязные слова	Постоянно плачет/кричит	Постоянно плачет/кричит
2	Нечленораздельные звуки	Кричит или стонет от боли	Кричит или стонет от боли
1	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют

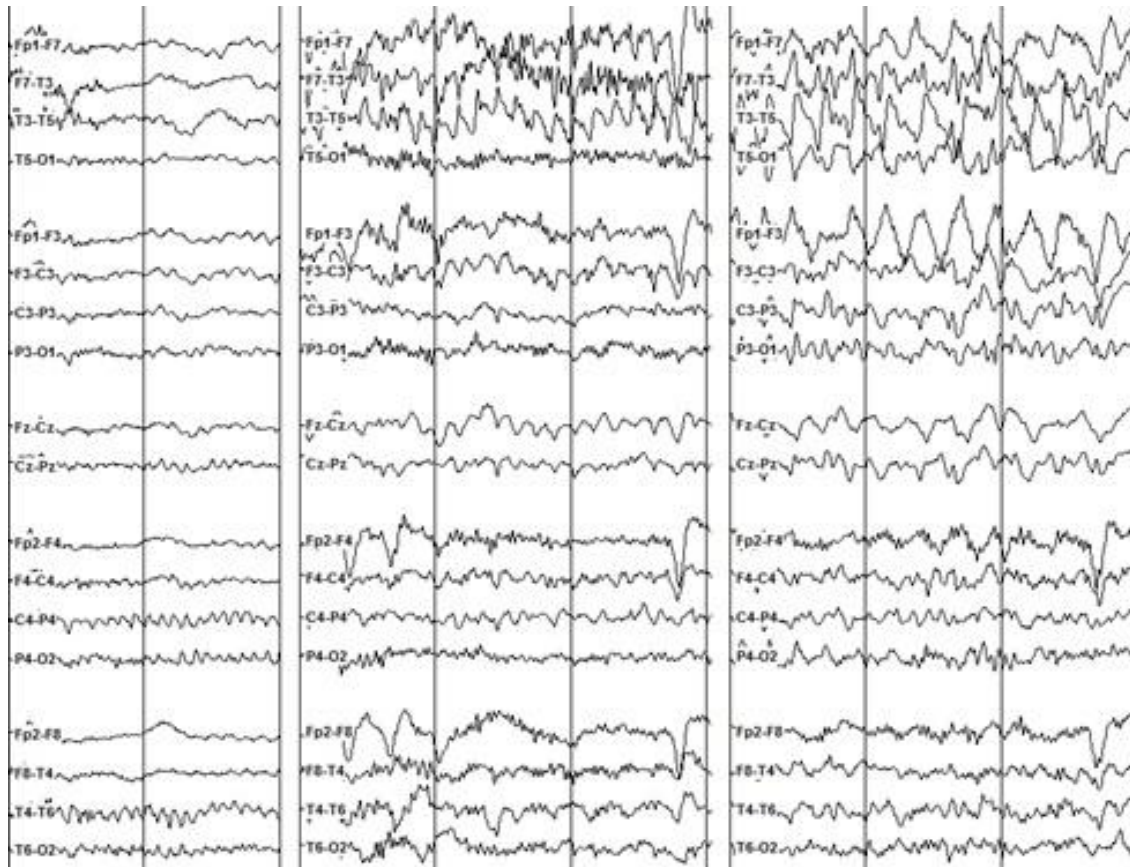
MedicalPlanet.ru
избранное по медицине

Таблица 2. Шкала полной оценки пациента, неспособного к реагированию (шкала FOUR)

Открывание глаз	
Веки открыты или открываются, слежение за объектом или моргание по команде	4
Веки открыты, но слежения за объектом нет	3
Веки закрыты, но открываются при громком окрике	2
Веки закрыты, но открываются в ответ на болевое раздражение	1
Веки остаются закрытыми при болевом раздражении	0
Моторный отклик	
Утвердительный или приветственный знак (например, большим пальцем вверх)	4
Целенаправленное движение в ответ на болевое раздражение	3
Сгибание в ответ на болевое раздражение	2
Разгибание в ответ на болевое раздражение	1
Отсутствие реакции на боль или генерализованный миоклонус	0
Стволовые рефлексы	
Интakтные зрачковый и роговичный рефлексы	4
Один зрачок расширен и фиксирован	3
Отсутствует зрачковый или роговичный рефлекс	2
Отсутствуют зрачковый и роговичный рефлексы	1
Отсутствуют зрачковый, роговичный и кашлевой рефлексы	0
Дыхание	
Не интубирован, равномерное дыхание	4
Не интубирован, дыхание Чейна — Стокса	3
Не интубирован, неравномерное дыхание	2
Попытки спонтанного дыхания помимо аппаратного дыхания	1
Дыхание с частотой, заданной в аппарате, или апноэ	0

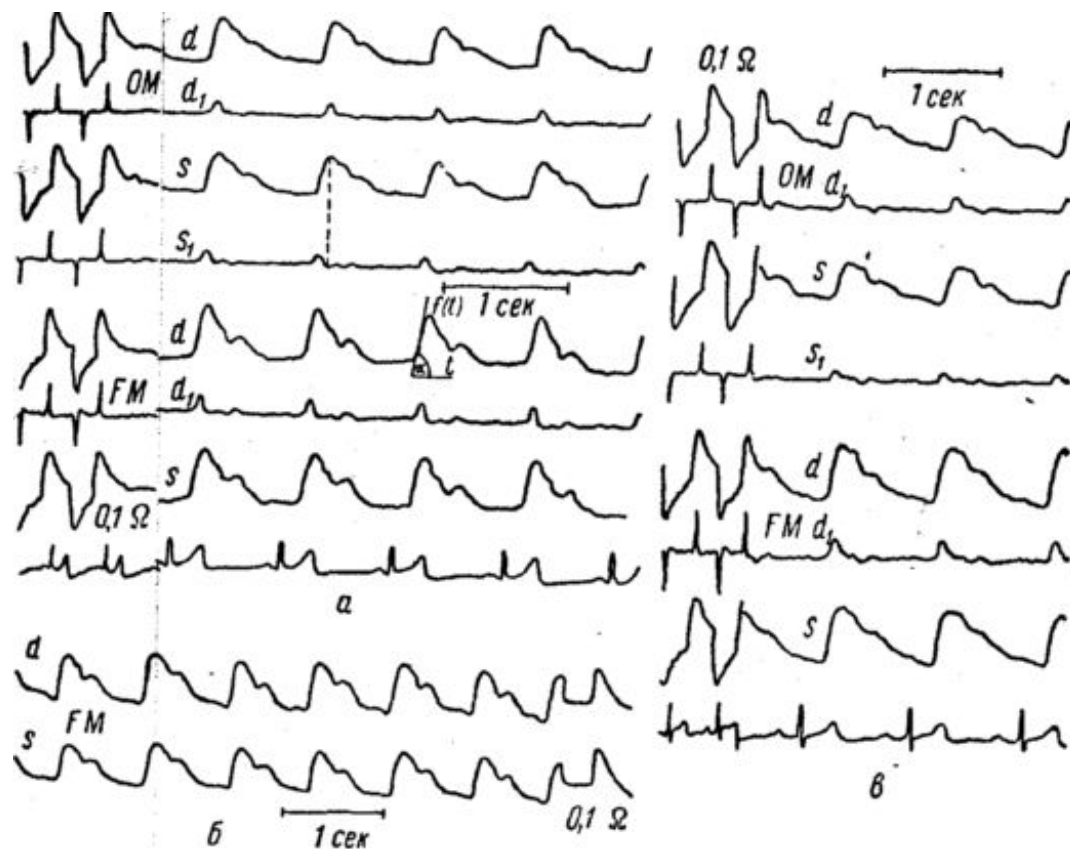
Шкала FOUR

Электроэнцефалография



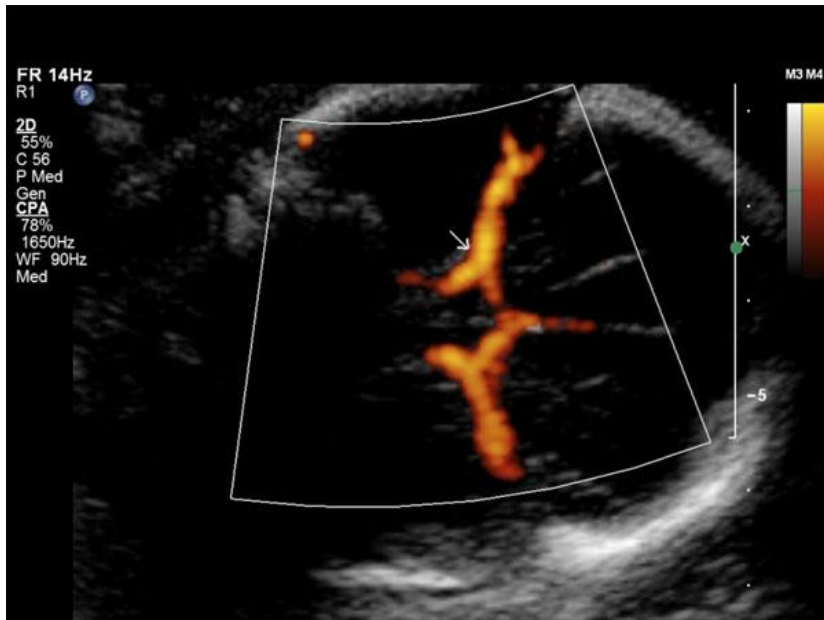
Рэоэнцефалография

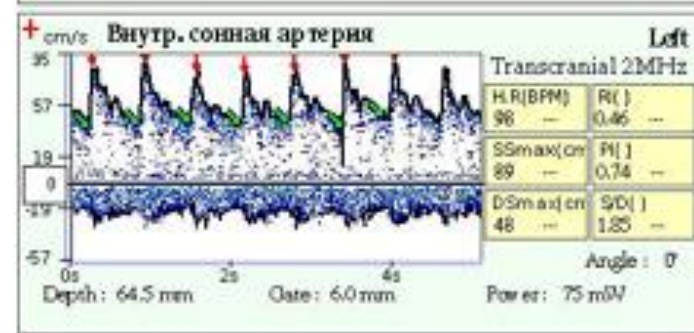
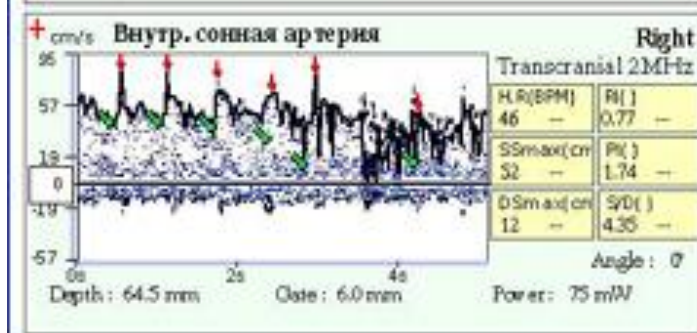
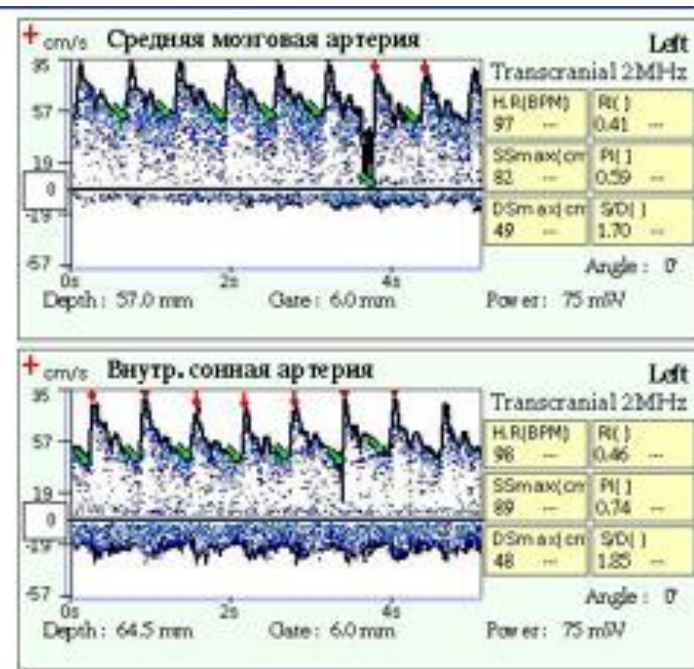
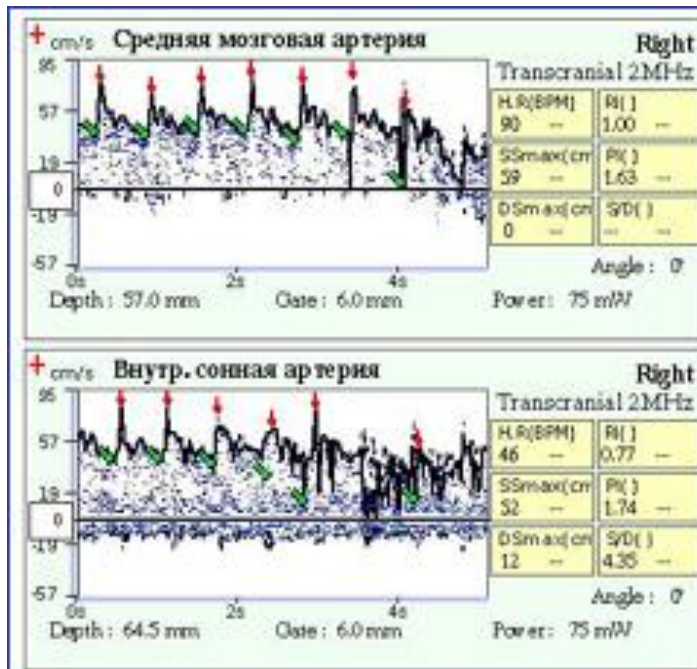
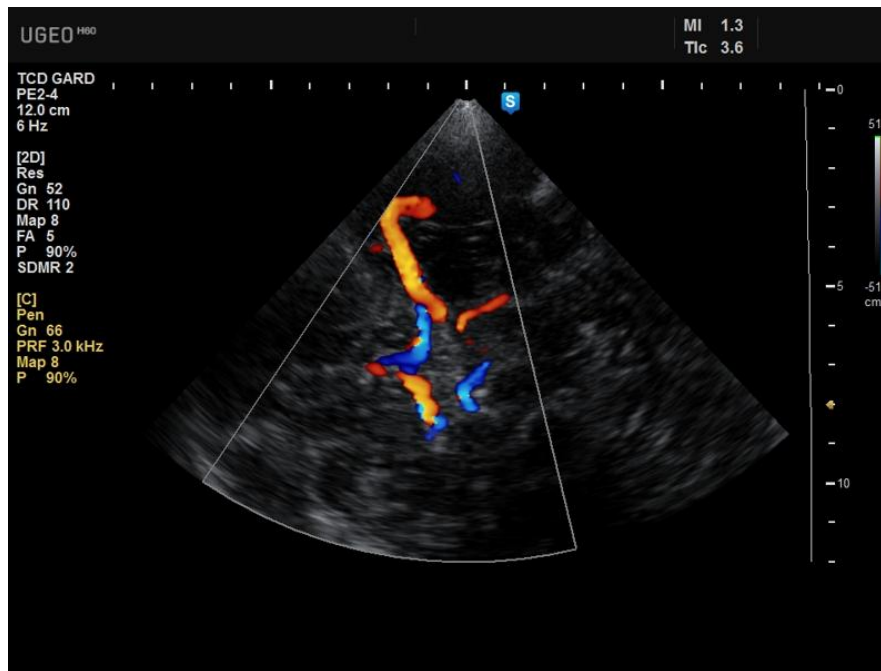
- метод диагностики кровотока в сосудах
ГОЛОВНОГО МОЗГА



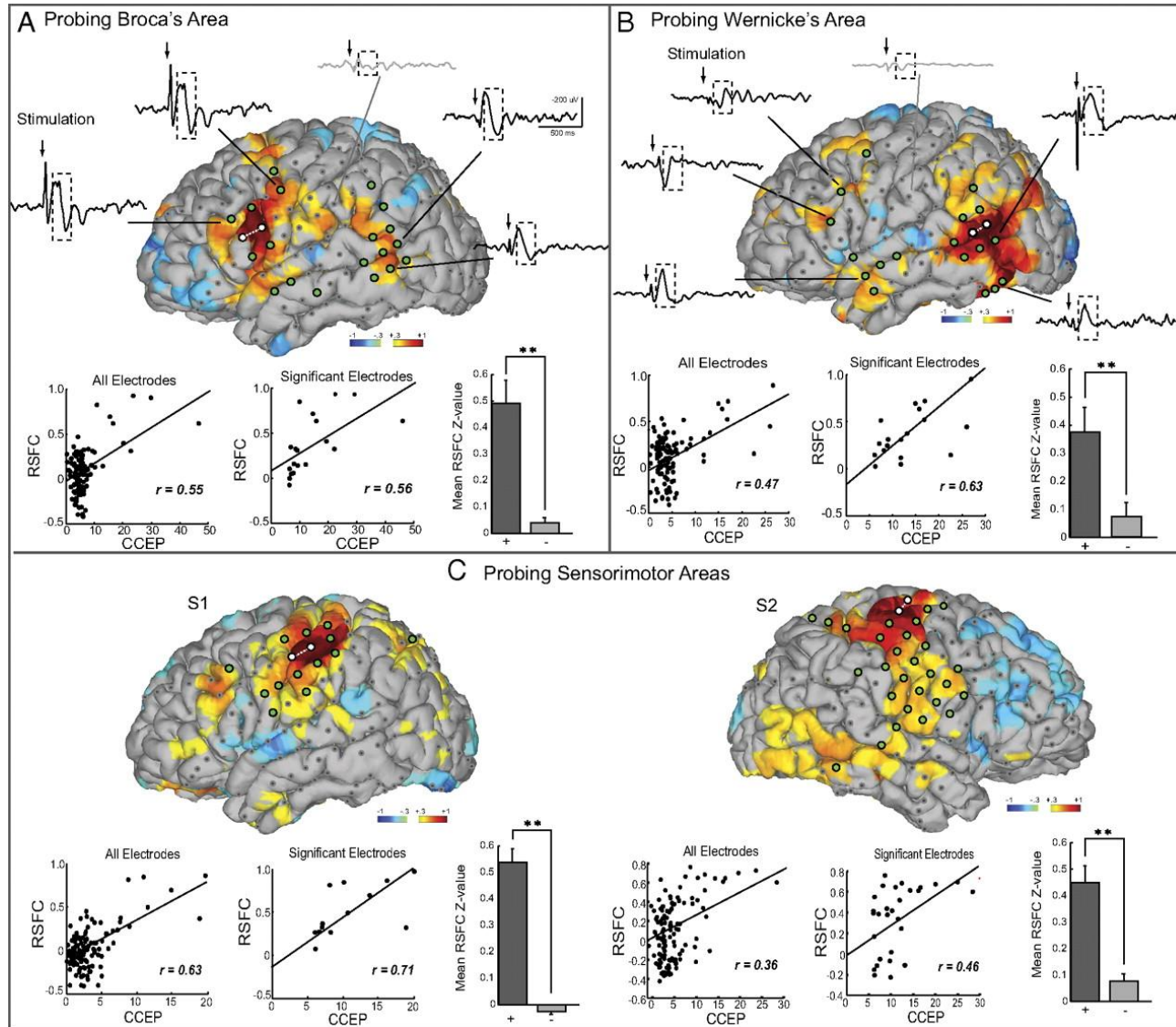
Транскраниальная доплерография

- метод ультразвукового сканирования, позволяющий оценить скорость, давление и характер движения крови по сосудам венозного и артериального русла.





Соматосенсорные вызванные потенциалы головного мозга



Церебральная оксиметрия - неинвазивный метод мониторинга, измеряющий насыщение гемоглобина кислородом в сосудах головного мозга



Нормы ЦО

$rSO_2 = 60-80\%$

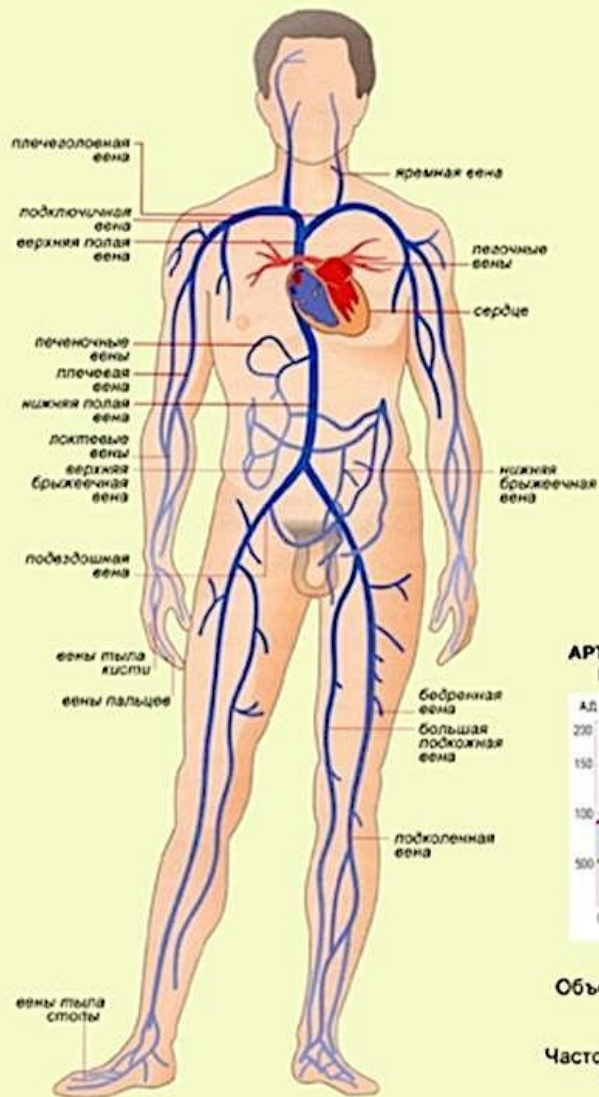
1. Резкое снижение **более чем на 20%** - кислородное голодание вследствие нарушения перфузии ГМ, постепенное - о повышении метаболизма мозговой ткани
2. Снижение **более чем на 25%** в течении 15-30 мин – гипоксия мозговой ткани
3. Снижение **более чем на 25%** на протяжении более 30 мин , или снижение ниже 40% - ишемия ГМ
4. Снижение **ниже 40%** - грубые неврологические расстройства или наличие эпилептической активности

Анатомия сердечно-сосудистой системы

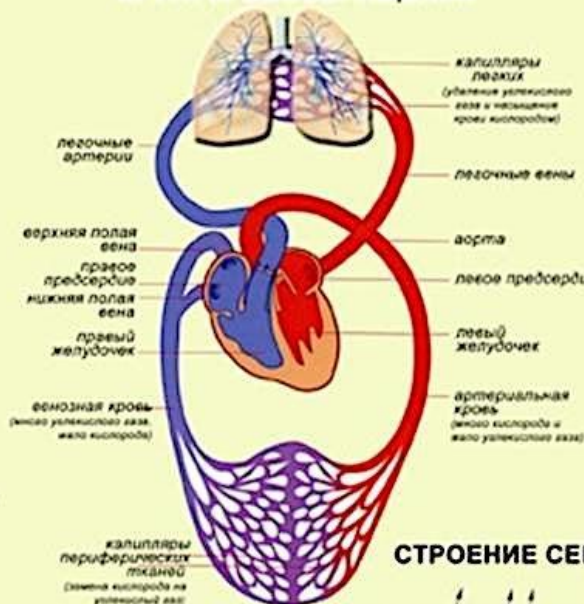
- Сердечно-сосудистая система включает в себя сердце и сосуды, образующие круги системного (большого) и легочного (малого) кровообращения.
- Легочный круг осуществляет газообмен в легких (давление в системе низкое)
- Системный круг осуществляет доставку к органам и тканям питательных веществ (давление в системе высокое)

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

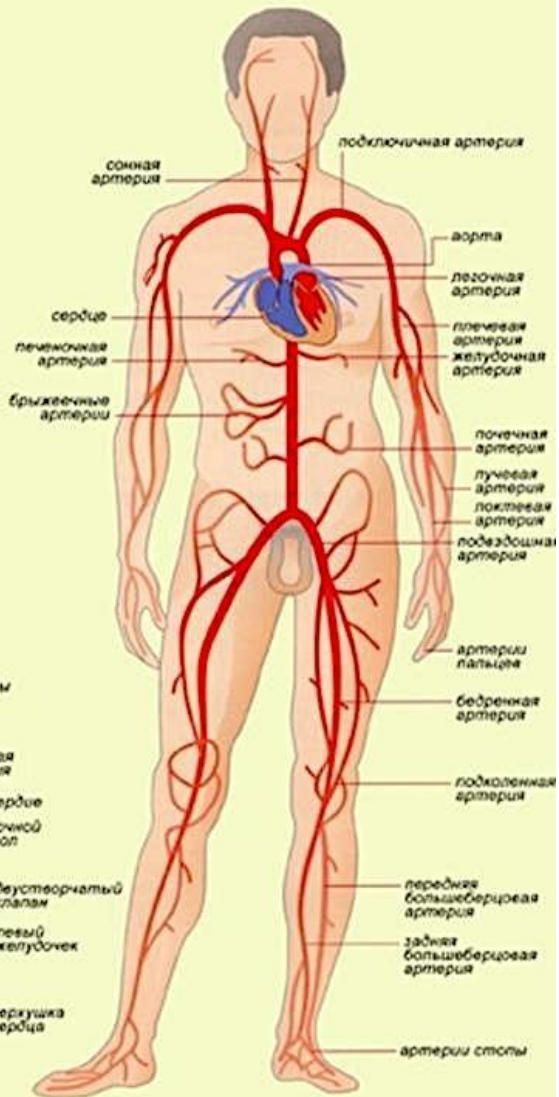
ВЕНОЗНАЯ СИСТЕМА



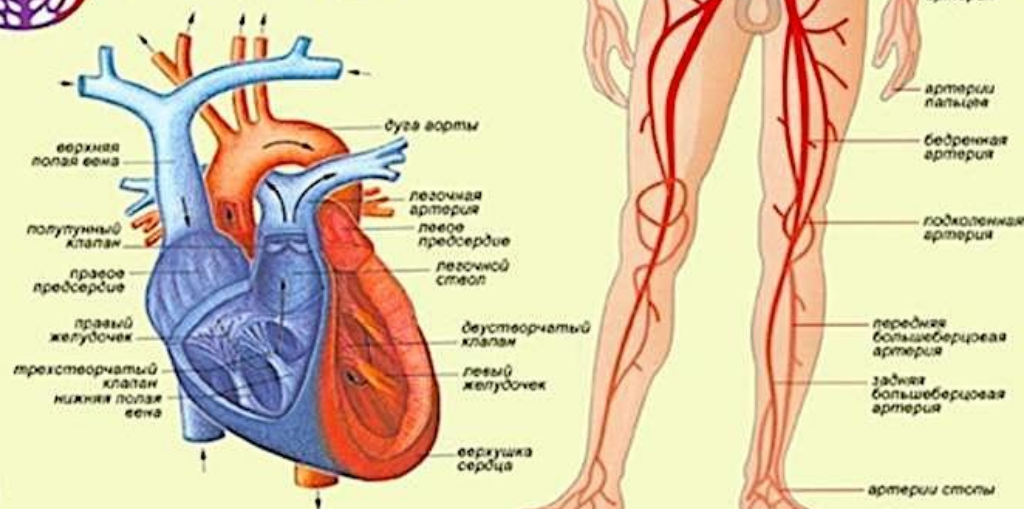
КРУГИ КРОВООБРАЩЕНИЯ



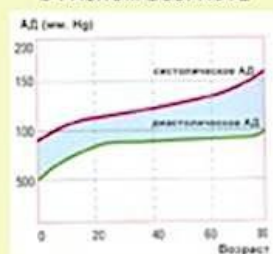
АРТЕРИАЛЬНАЯ СИСТЕМА



СТРОЕНИЕ СЕРДЦА



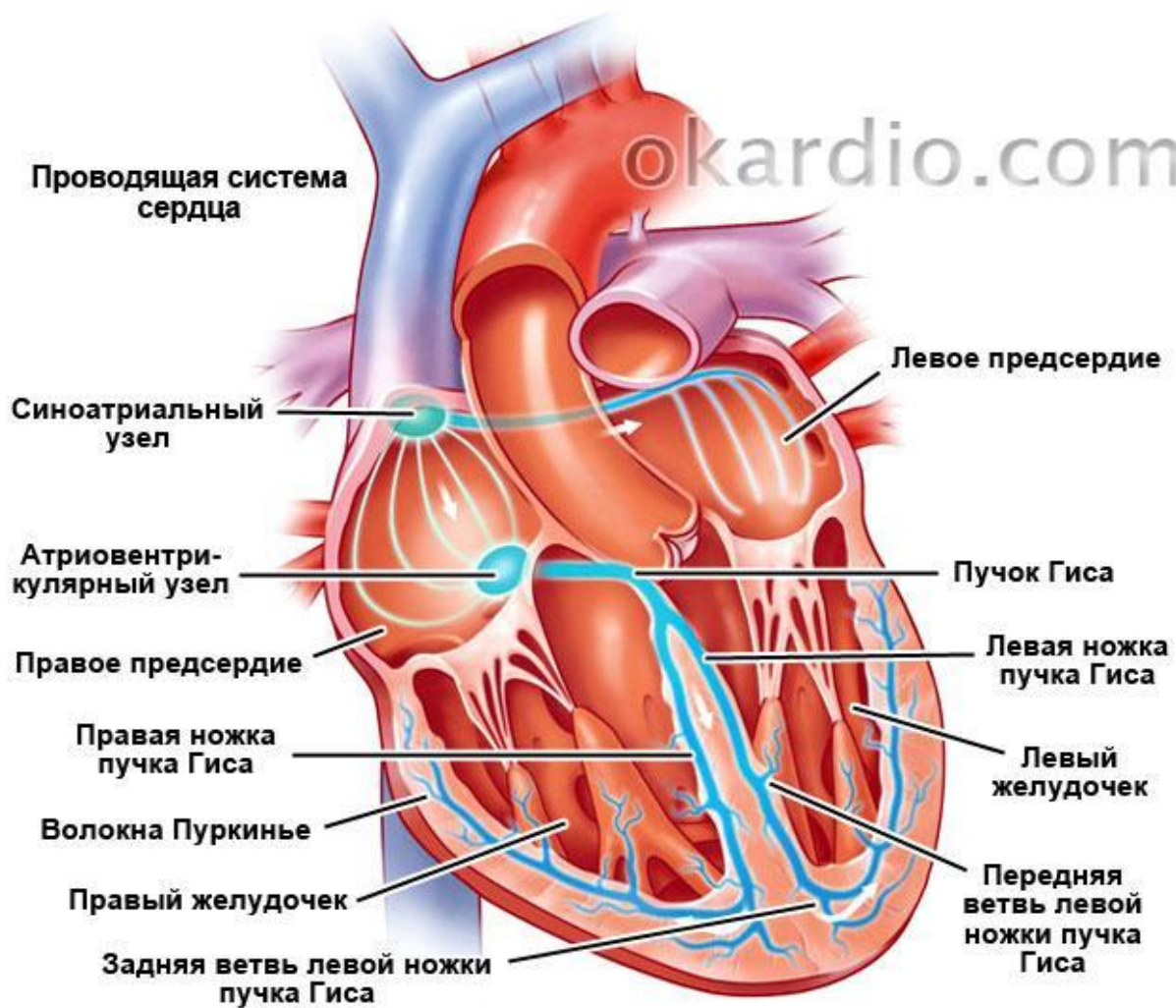
АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ В РАЗНОМ ВОЗРАСТЕ



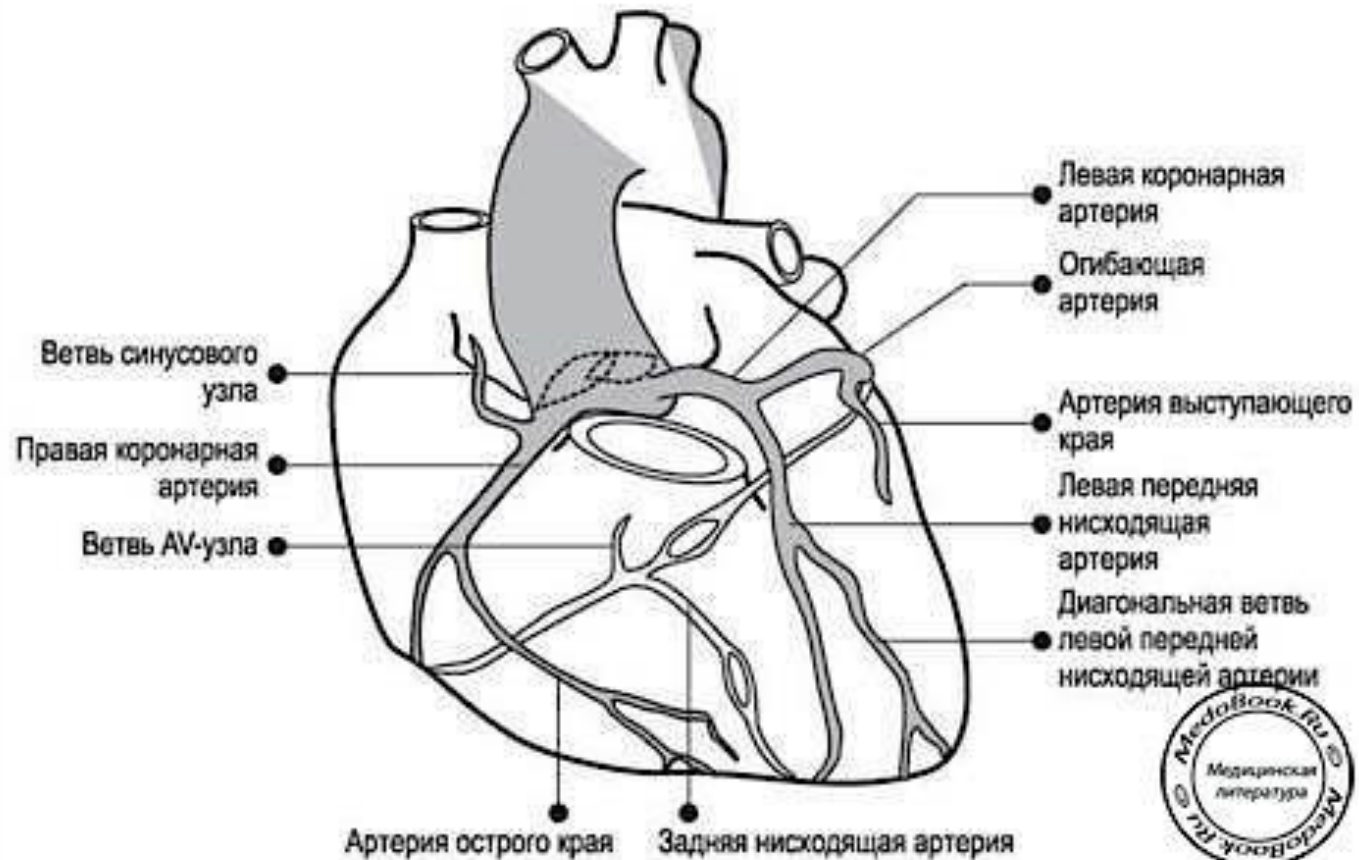
Объем циркулирующей крови от 4,5 до 6 литров

Частота сердечных сокращений от 60 до 80 в минуту

Сердце



Кровоснабжение сердца



Основные физиологические свойства сердечной мышцы

- **Возбудимость.** Сердечная мышца менее возбудима, чем скелетная. **Реакция сердечной мышцы не зависит от силы наносимых раздражений.** Сердечная мышца максимально сокращается и на пороговое и на более сильное по величине раздражение.
- **Проводимость.** *Возбуждение по волокнам мышц предсердий распространяется со скоростью 0,8-1,0 м/с, по волокнам мышц желудочков – 0,8-0,9 м/с, по проводящей системе сердца – 2,0-4,2 м/с.*
- **Сократимость.** Первыми сокращаются мышцы предсердий, затем – сосочковые мышцы и субэндокардиальный слой мышц желудочков. В дальнейшем сокращение охватывает и внутренний слой желудочков, обеспечивая движение крови из полостей желудочков в аорту и легочный ствол.

- **Рефрактерный период.** Он характеризуется резким снижением возбудимости ткани в период ее активности. Благодаря выраженному рефрактерному периоду, который длится дольше, чем период систолы (0,1-0,3с), сердечная мышца не способна к тетаническому (длительному) сокращению и совершает свою работу по типу одиночного мышечного сокращения.

- **Автоматизм.** Вне организма при определенных условиях сердце способно сокращаться и расслабляться, сохраняя правильный ритм. Следовательно, причина сокращений изолированного сердца лежит в нем самом. **Способность сердца ритмически сокращаться под влиянием импульсов, возникающих в нем самом**, носит название *автоматизма*.

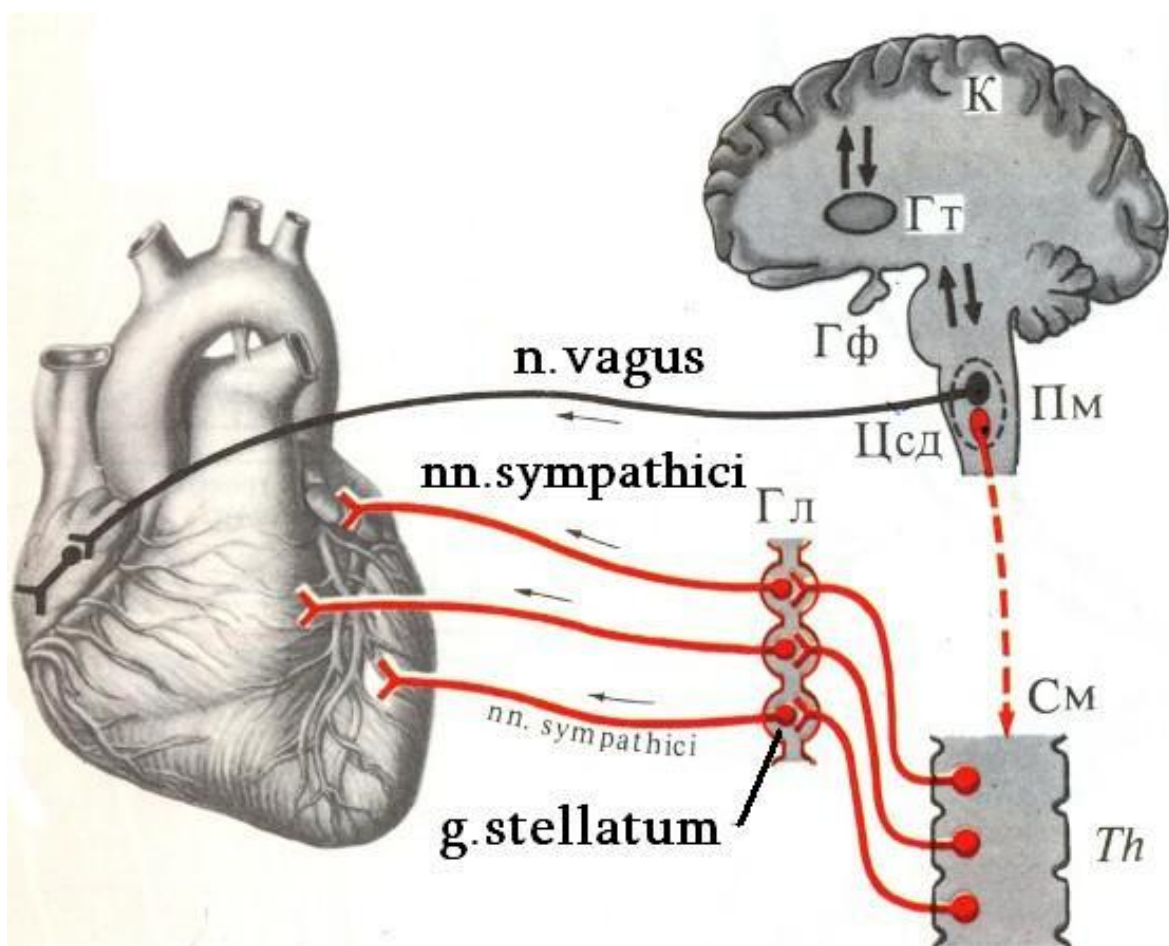
Сердечный цикл и его фазы

В деятельности сердца наблюдаются две фазы: **систола** (сокращение) и **диастола** (расслабление).

- Систола предсердий длится 0,1-0,16 с.
- Систола желудочков – 0,5-0,56 с.
- Общая пауза (одновременная диастола предсердий и желудочков) сердца длится 0,4 с.
- Весь сердечный цикл продолжается 0,8-0,86 с.

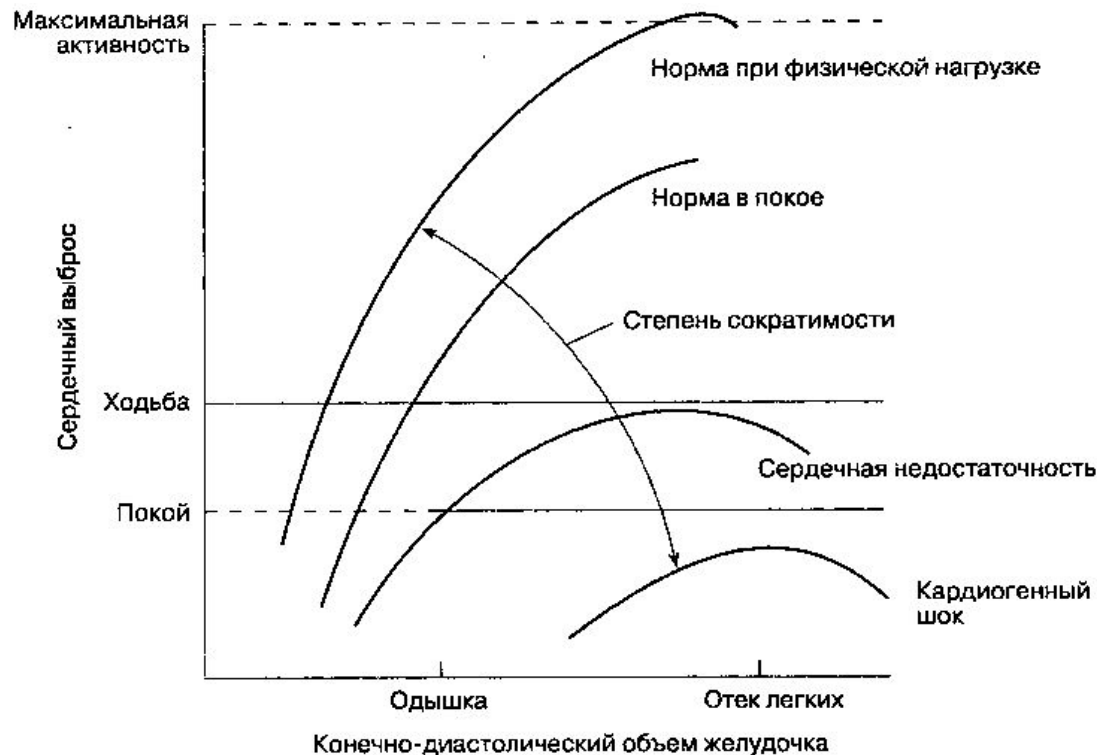


Иннервация сердца



Показатели сердечной деятельности

- **Ударный, или систолический, объем сердца** – количество крови, выбрасываемое желудочком сердца в соответствующие сосуды при каждом сокращении. У взрослого здорового человека при относительном покое систолический объем каждого желудочка составляет приблизительно **70-80 мл**.



- **Минутный объем (сердечный выброс)** – количество крови, выбрасываемое желудочком сердца за 1 мин.

$$СВ = ЧСС \times УО$$

В среднем минутный объем составляет **3-5 л/мин.**

- **Объем циркулирующей крови = 4,5 – 6 л** (у новорожденных 100 мл/кг, у детей старше 1 года – 80 мл/кг, у взрослых 65 мл/кг)

1 л физиологического раствора увеличивает ОЦК менее чем на 250 мл

- **Фракция выброса** – показатель, отражающий объем крови, выталкиваемый левым желудочком в систолу
N= 50 - 70%

$$ФВ = (КДО - КСО) / КДО$$



□ Артериальное давление – давление, которое кровь оказывает на стенки со

Классификация Уровней Артериального Давления
(Национальные Рекомендации
По Профилактике, Диагностике и Лечению АГ, 2002)

Артериальное давление	Систолическое АД (мм рт. ст.)	Диастолическое АД (мм рт.ст.)
Нормальное	< 130	< 85
Высокое нормальное	130-139	85-89
I степень гипертонии (мягкая)	140-159	90-99
II степень гипертонии (умеренная)	160-179	100-109
III степень гипертонии (тяжелая)	≥180	≥110

Эффекты сердца

- *Хронотропный эффект* – частота сердечных сокращений ($N = 60 - 80$ уд/мин)
- *Илотропный эффект* – сила сердечных сокращений
- *Дромotropный эффект* – изменение скорости проведения возбуждения через АВ-узел
- *Батмотропный эффект* – изменение возбудимости различных структур сердца

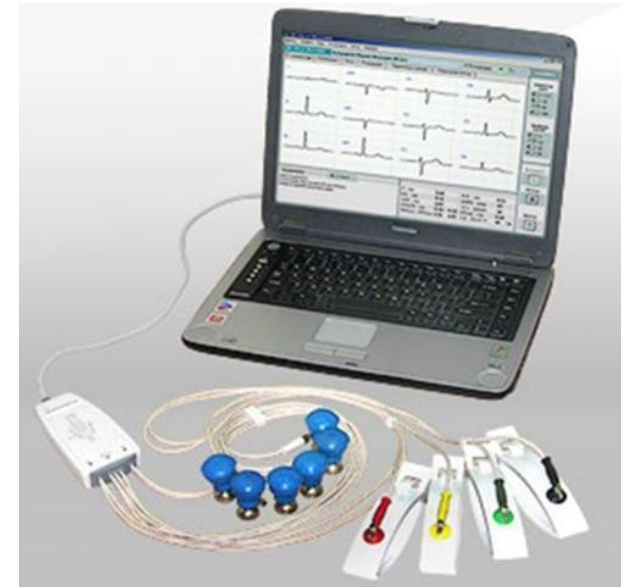
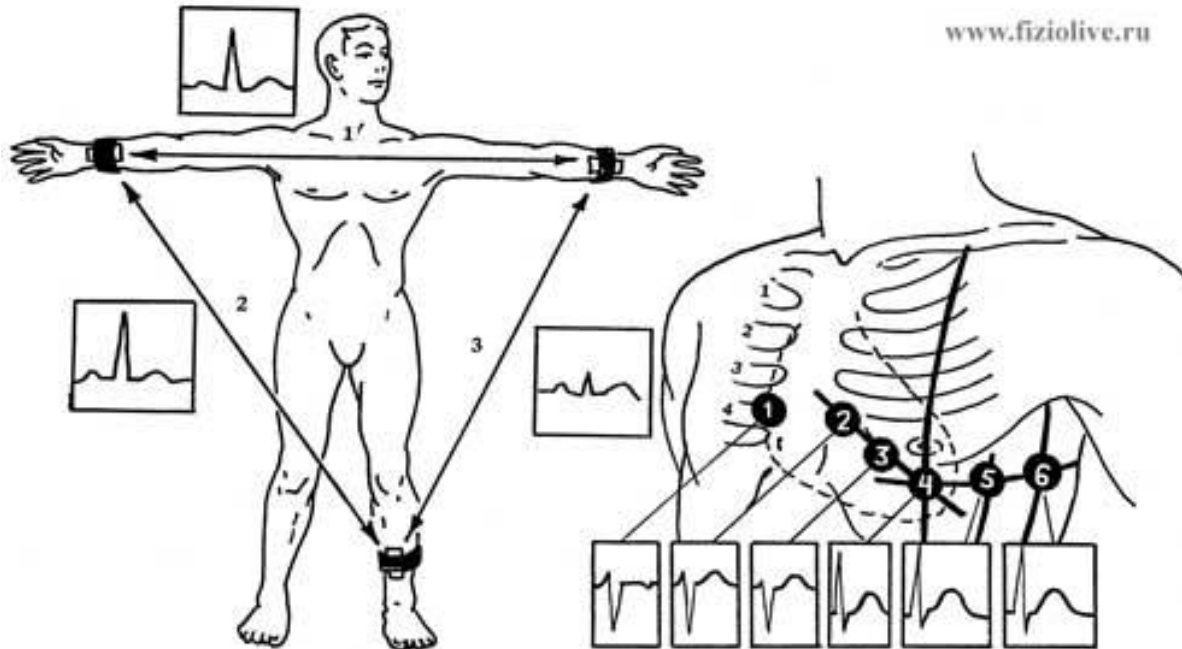
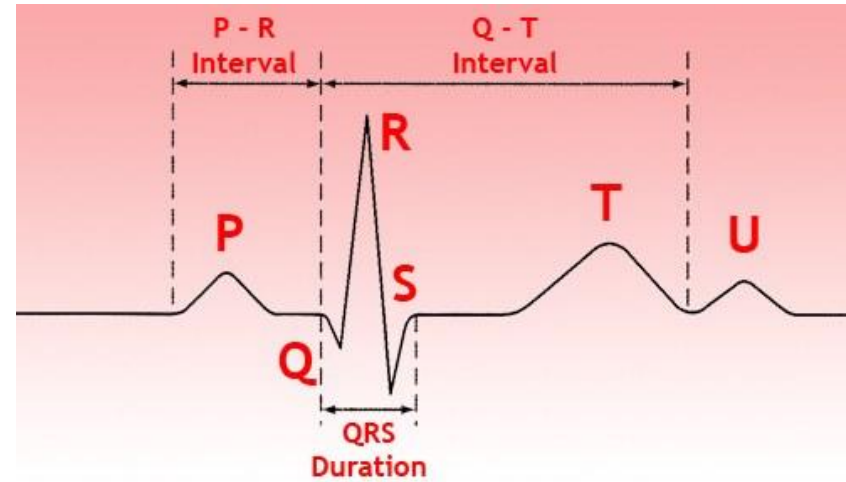
Электрокардиограмма

Регистрирует изменения кожных потенциалов, возникающих в ответ на электрические процессы, происходящие в миокарде.

▣ **Зубец P** – деполяризация предсердий

▣ **Комплекс QRS** – деполяризация желудочков

▣ **Зубец T** – реполяризация желудочков



Адренорецепторы

α_1 – локализируются в артериолах. Стимуляция приводит к спазму артериол, **повышению АД**, снижение сосудистой проницаемости и уменьшение эксудативного воспаления

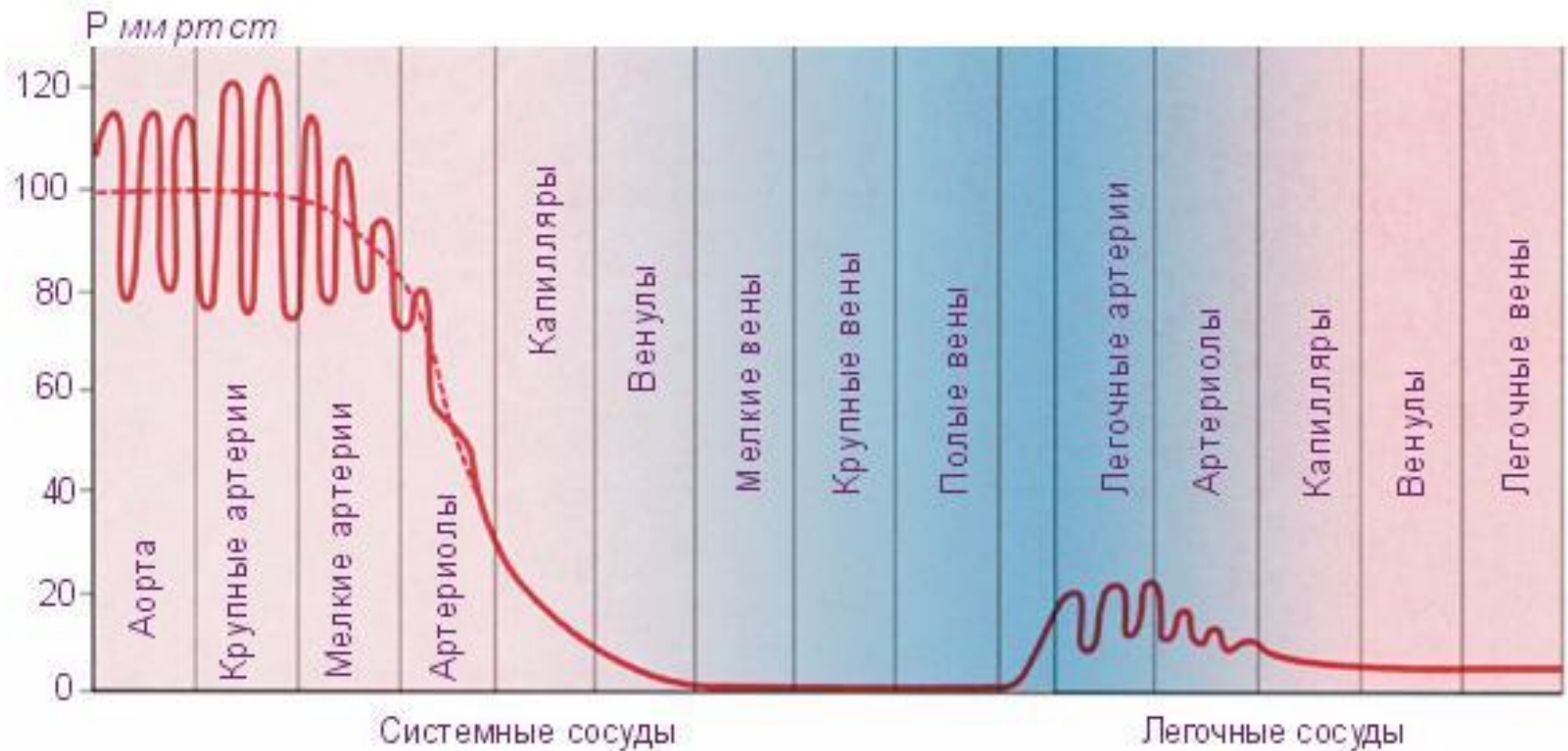
α_2 - пресинаптические рецепторы, являются «петлей обратной отрицательной связи» для адренэргической системы, их стимуляция ведет к **снижению АД**

β_1 – в сердце, стимуляция приводит к **увеличению ЧСС**, силы сердечных сокращений, повышает потребность миокарда в кислороде и **повышение АД**

β_2 – большинство в бронхиолах, стимуляция вызывает расширение бронхиол. Часть располагается в предсердиях, их стимуляция приводит к **увеличению ЧСС**

Препараты	Подтипы адренорецепторов			
	α_1	α_2	β_1	β_2
Фенилэфрин	++	-	-	-
Клонидин	-	+++	-	-
Добутамин	-	-	+++	+
Сальбутамол	-	-	+	+++
Изопреналин	-	-	+++	+++
Норадреналин	+++	+++	++	+
Адреналин	++	++	+++	+++

$$AD_{\text{ср}} = AD_{\text{пульс}} / 3 + AD_{\text{диаст}}$$



Центральное венозное давление

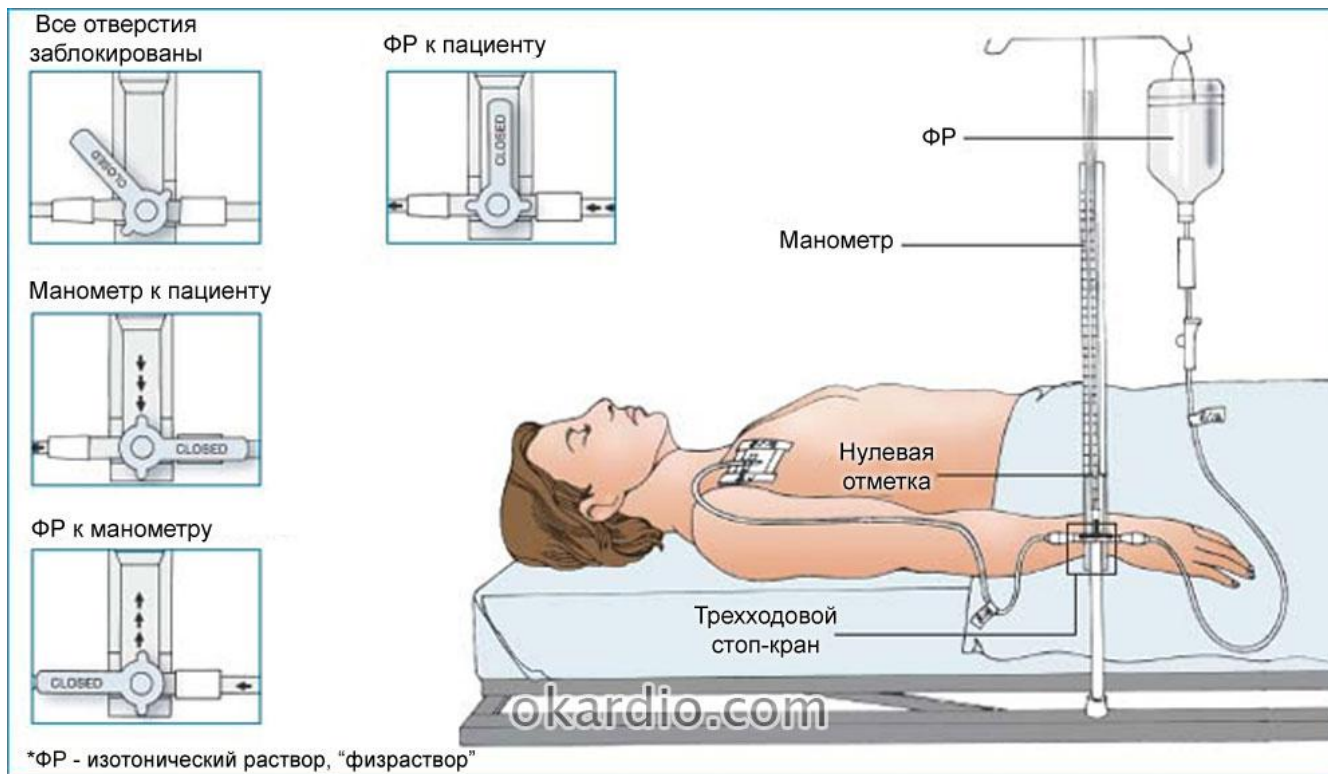
- **давление в правом предсердии и устье полых вен.**

N = 5 – 12 см вод.ст.

- Повышение ЦВД при снижении сократительной способности миокарда и развитие острой сердечной недостаточности (инфаркт миокарда, кардиогенный шок, миокардит, токсикология, тяжелая травма головного мозга, травма сердца, декомпенсация СН)
- Уменьшение ЦВД при уменьшении ОЦК (гиповолемии)

Показания:

- развитие острой недостаточности кровообращения
- контроль реакции на внутривенное введение жидкостей при наличии сердечной недостаточности
- гемотрансфузионная терапия при значительной кровопотере
- тяжелый сепсис с угрозой развития шока
- подозрение на развитие тампонады перикарда
- мониторинг во время и после сложных оперативных вмешательств на органах брюшной полости



ЦВД измеряют на уровне точки пересечения большой грудной мышцы и IV ребра



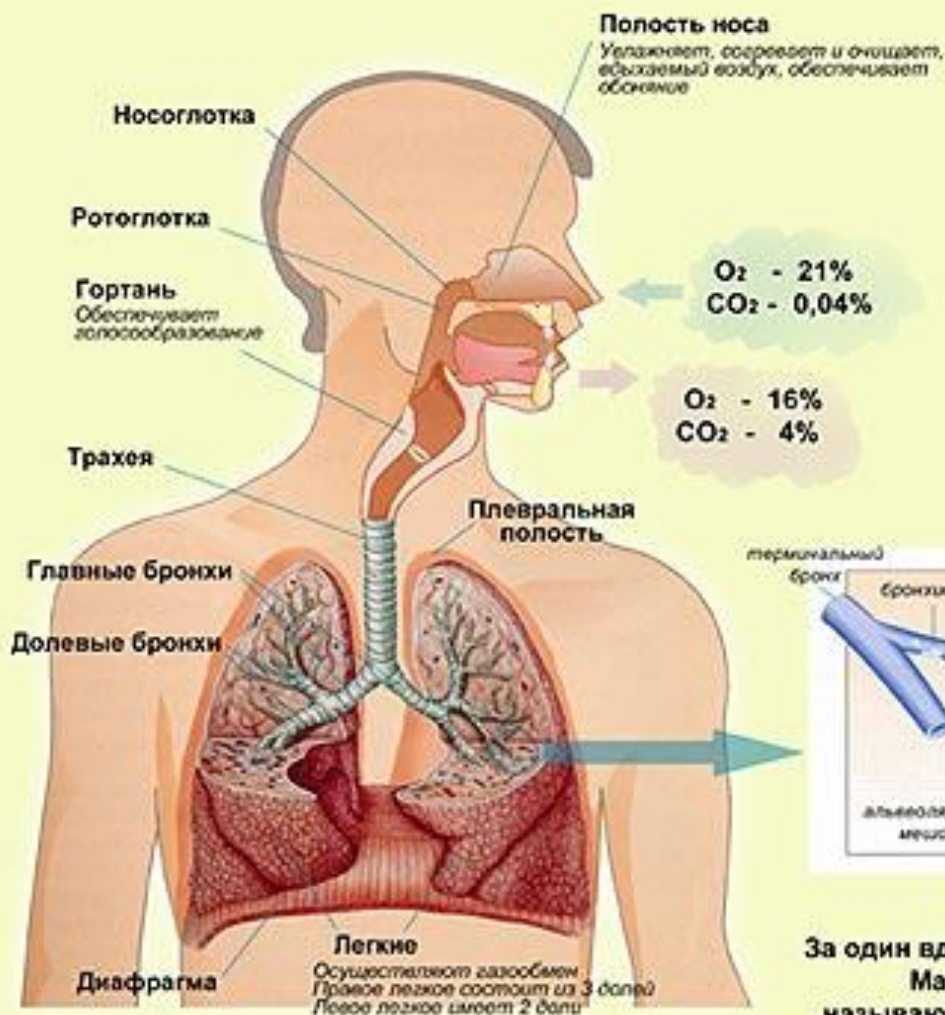
Основные показатели КОС

Показатель	Значение показателя	Норма
1. pH	Отрицательный десятичный логарифм концентрации H^+ в жидкой среде	в капиллярной крови 7,37 - 7,45 венозной крови 7,32-7,42
2. pCO_2	Парциальное давление CO_2 , находящегося в равновесии с H_2CO_3 цельной крови	в капиллярной крови у σ 32 - 45 мм.рт.ст., у φ 35-48 мм.рт.ст. в венозной крови 42-55 мм.рт.ст.
3. pO_2	парциальное давление O_2 в цельной крови	в капиллярной крови 83–108 мм.рт.ст., в венозной 37-42 мм.рт.ст.
4. АВ актуальный гидрокарбонат	фактическая концентрация HCO_3^-	у σ 23,6 - 27,2 ммоль/л у φ 21,8 –27,2 ммоль/л

Основные показатели КОС

Показатель	Значение показателя	Норма
5. SB стандартный гидрокарбонат	содержание HCO_3^- при стандартных условиях ($p\text{CO}_2 = 40\text{мм.рт.ст.}$, $p\text{H}=7,4$, $t^\circ = 38^\circ\text{C}$, 100% насыщение Hb O_2)	в капиллярной крови 18 - 23 ммоль/л, в венозной 22-29 ммоль/л
6. BB (buffer base) буферные основания или все анионы крови	Включает гидрокарбонатный, белковый, гемоглобиновый, фосфатный буфер.	в капиллярной крови 43,7 – 53,6 ммоль/л
BE (base excess) избыток оснований или их недостаток	Разница между фактической и должной буферной емкостью	в капиллярной крови ♂ от $-2,7$ до $+2,5$ ммоль/л, ♀ от $-3,4$ до $+1,4$ ммоль/л,
AP анионная разность	определяется по разности концентраций катионов и анионов.	$\text{AP} = [\text{Na}^+] + [\text{K}^+] - [\text{Cl}^-] - [\text{HCO}_3^-] = 12 \text{ ммоль/л}$

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА



O_2 - 21%
 CO_2 - 0,04%

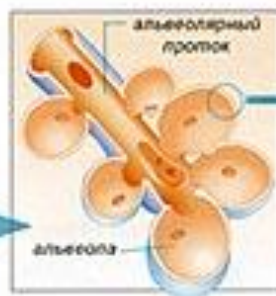
O_2 - 16%
 CO_2 - 4%



Вдох
Купол диафрагмы опускается, Ребра поднимаются

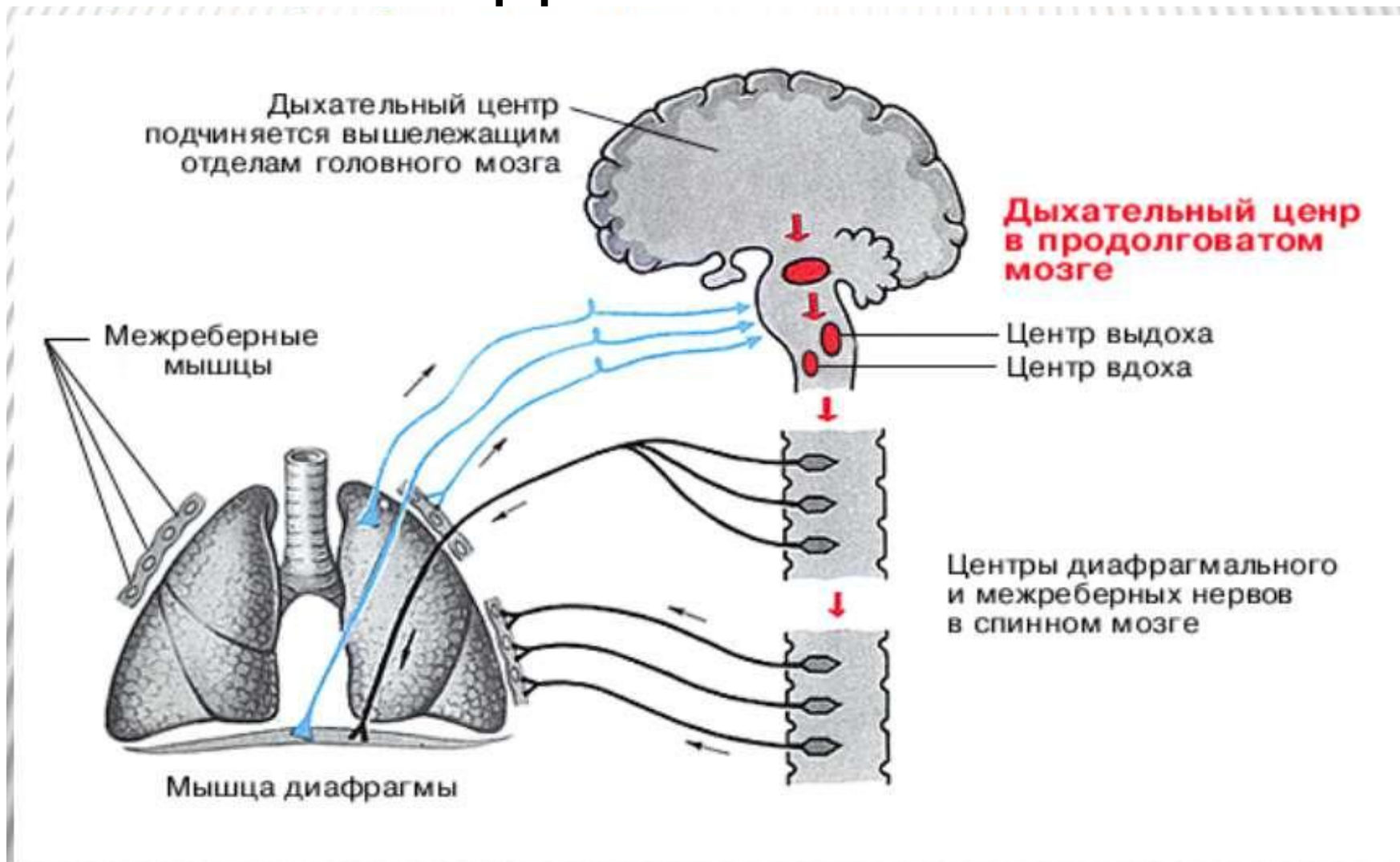


Выдох
Мышцы живота поднимают диафрагму, ребра опускаются



Частота дыхания в покое составляет 16 раз в минуту
За один вдох в легкие попадает около 500 мл воздуха (дыхательный объем)
Максимальное количество воздуха, которое можно вдохнуть называют жизненной емкостью легких. Она составляет от 3,5 до 5 литров

Центральная регуляция дыхания





В результате усиления вентиляции легких дыхание приостанавливается, так как напряжение углекислого газа в крови снижается

Легочные объемы

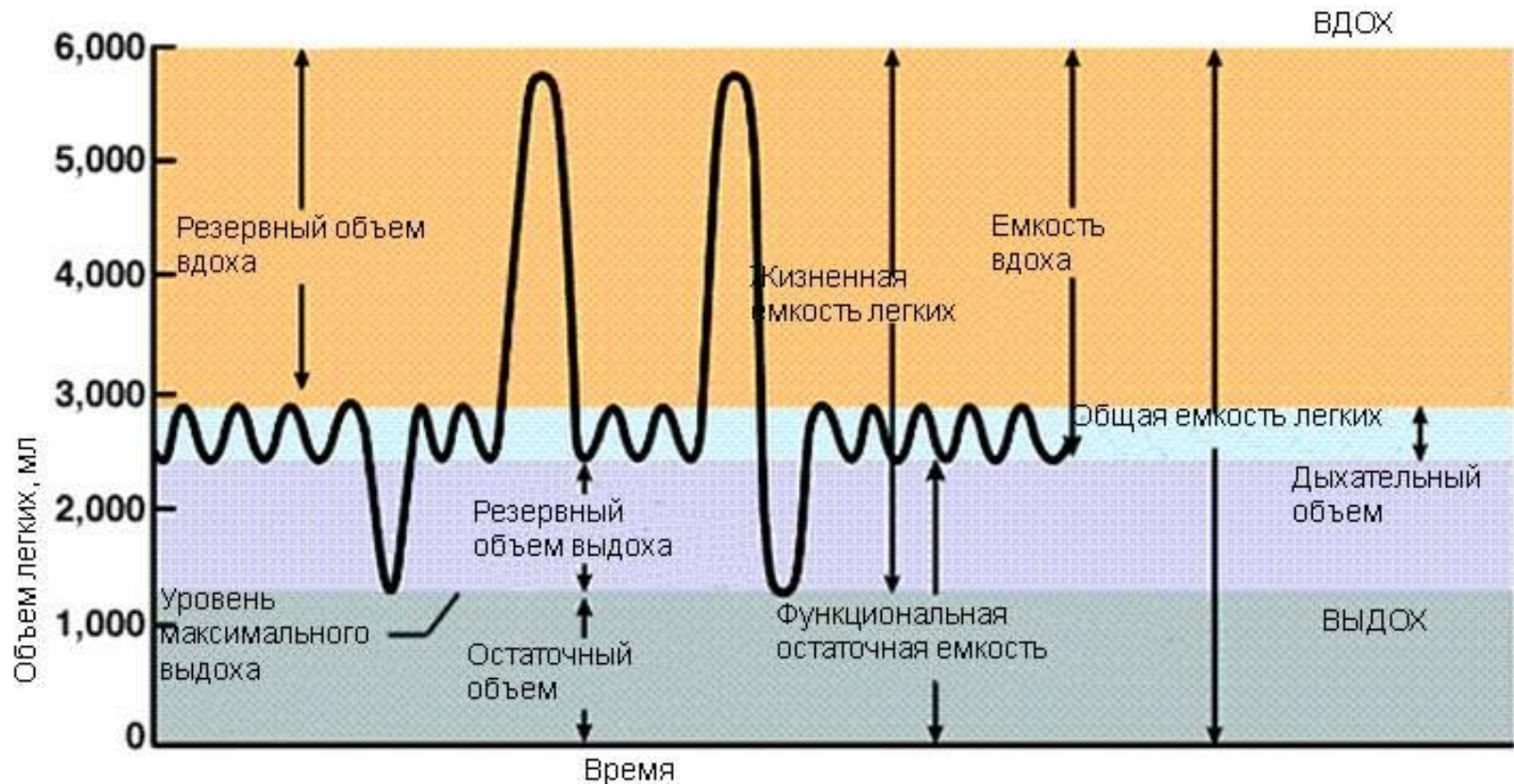
ДО = 6-8 мл/кг (примерно 500 мл)

ФОЕ = 2500 мл

ЖЕЛ = 5000 мл

Минутный объем дыхания = ДО x ЧД (примерно 7 л)

Мертвое пространство = 2 мл/кг (150 мл)

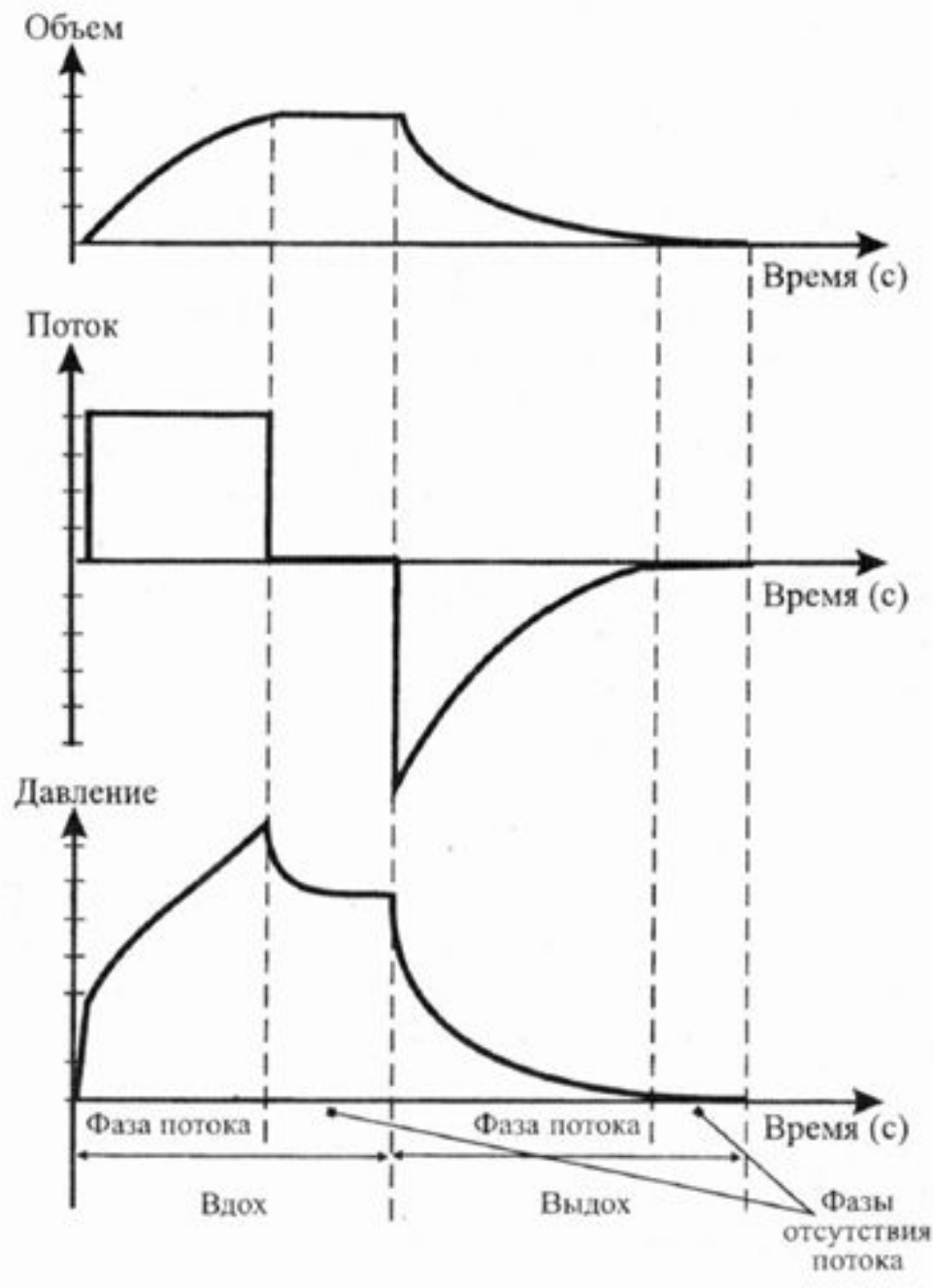


□ Сопротивление – препятствие потоку воздуха проводящими дыхательными путями
Повышение сопротивления – при бронхоспазме, обструкция дыхательных путей

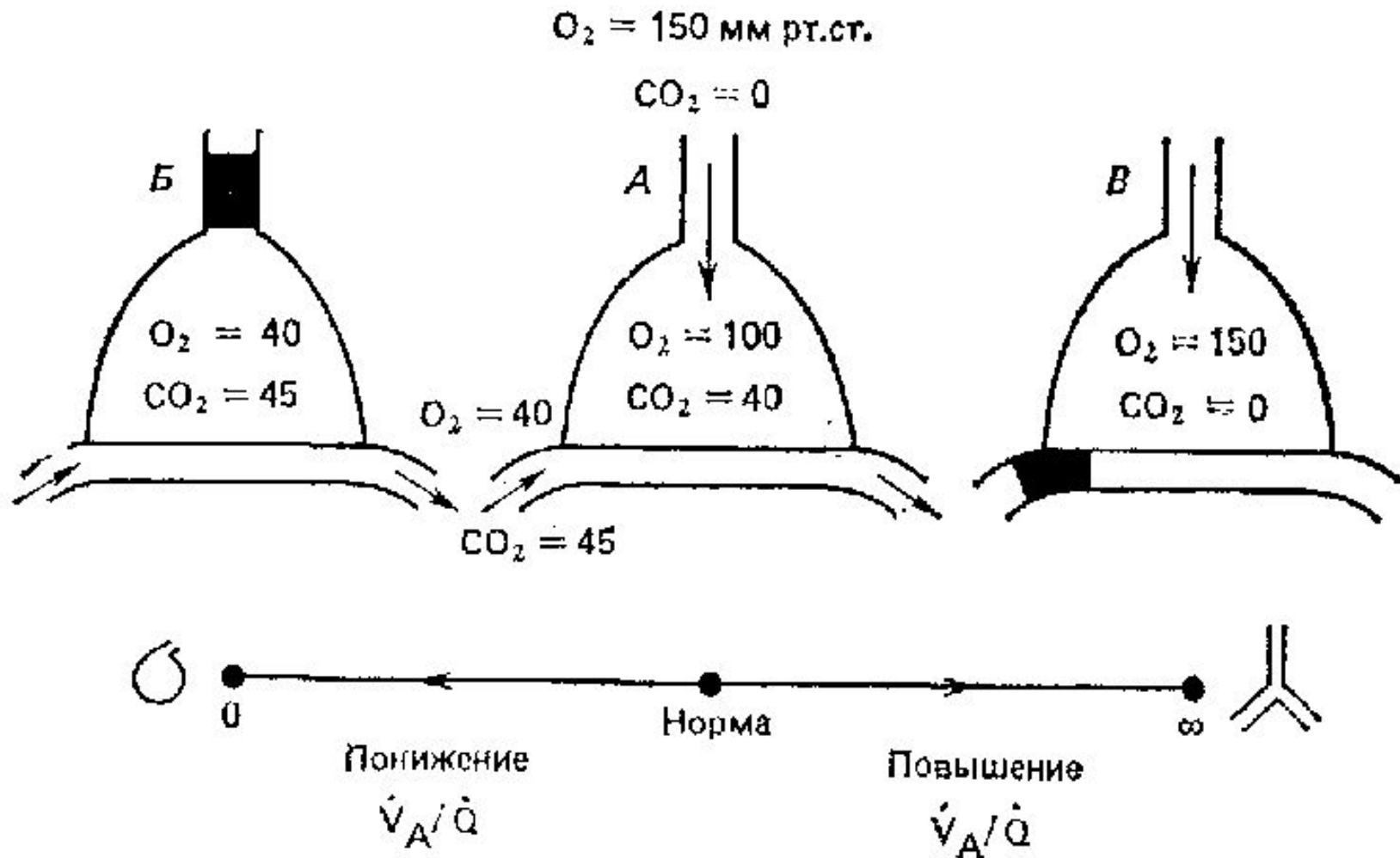
□ Комплайнс – характеризует растяжимость легких

При низком комплайнсе легкие более жесткие, что требует больше усилий для при вдохе

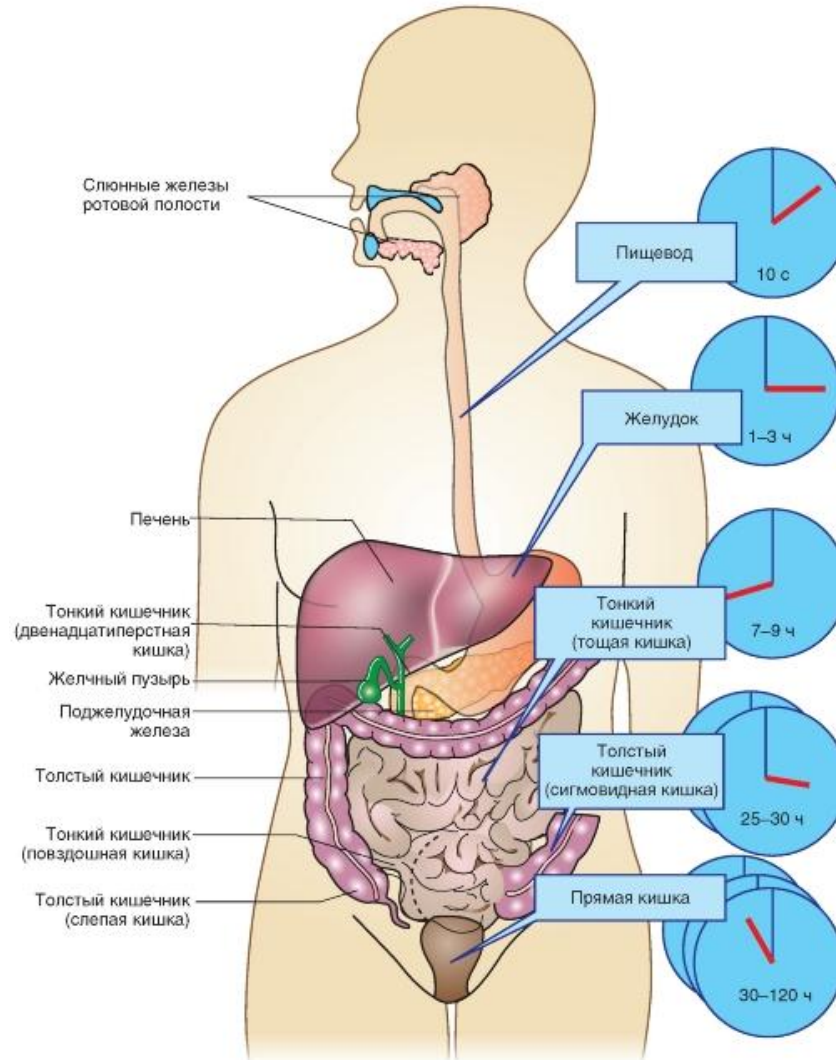




Вентиляционно-перфузионные отношения



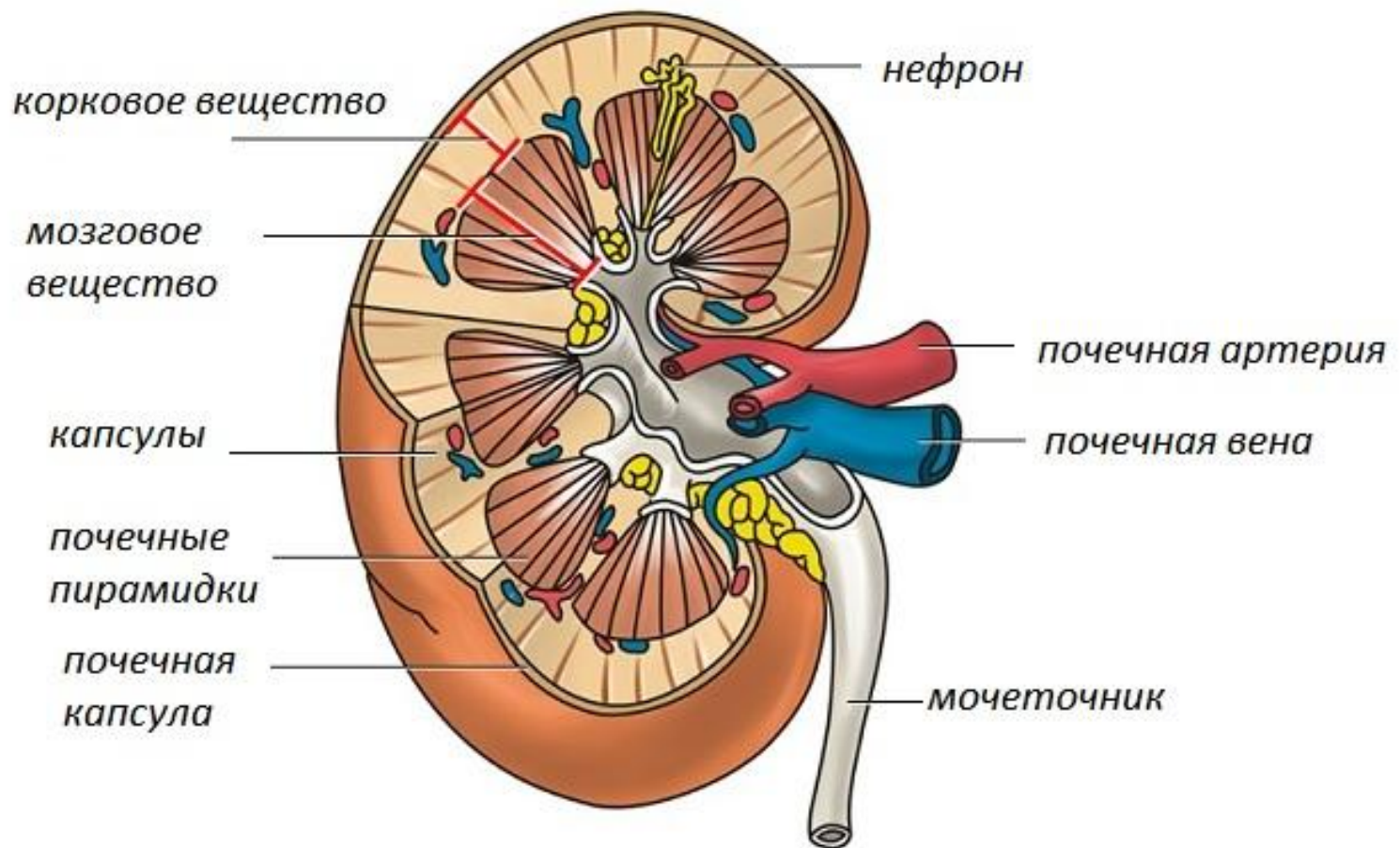
Особенности пищеварительной системы



Анатомия и физиология почек

Функции почек:

- Поддержание водно-электролитного равновесия
- Выведение токсинов
- Регуляция обмена кальция и фосфора
- Поддержание кислотно-щелочного равновесия
- Стимуляция эритропоэза



Нормы суточного диуреза

		мл/ сутки
новорожденные	1-2 дня	30-60
дети до года	3-10 дней	100-300
	10-60 дней	250-450
	2 мес. – 1 год	400-500
дети	1-3 года	500-600
	3-5 лет	600-700
	5-8 лет	650-1000
	8-14 лет	800-1400
взрослые	Мужчины	800-1800
	Женщины	600-1600
	Люди старше 60 лет	2500-2400

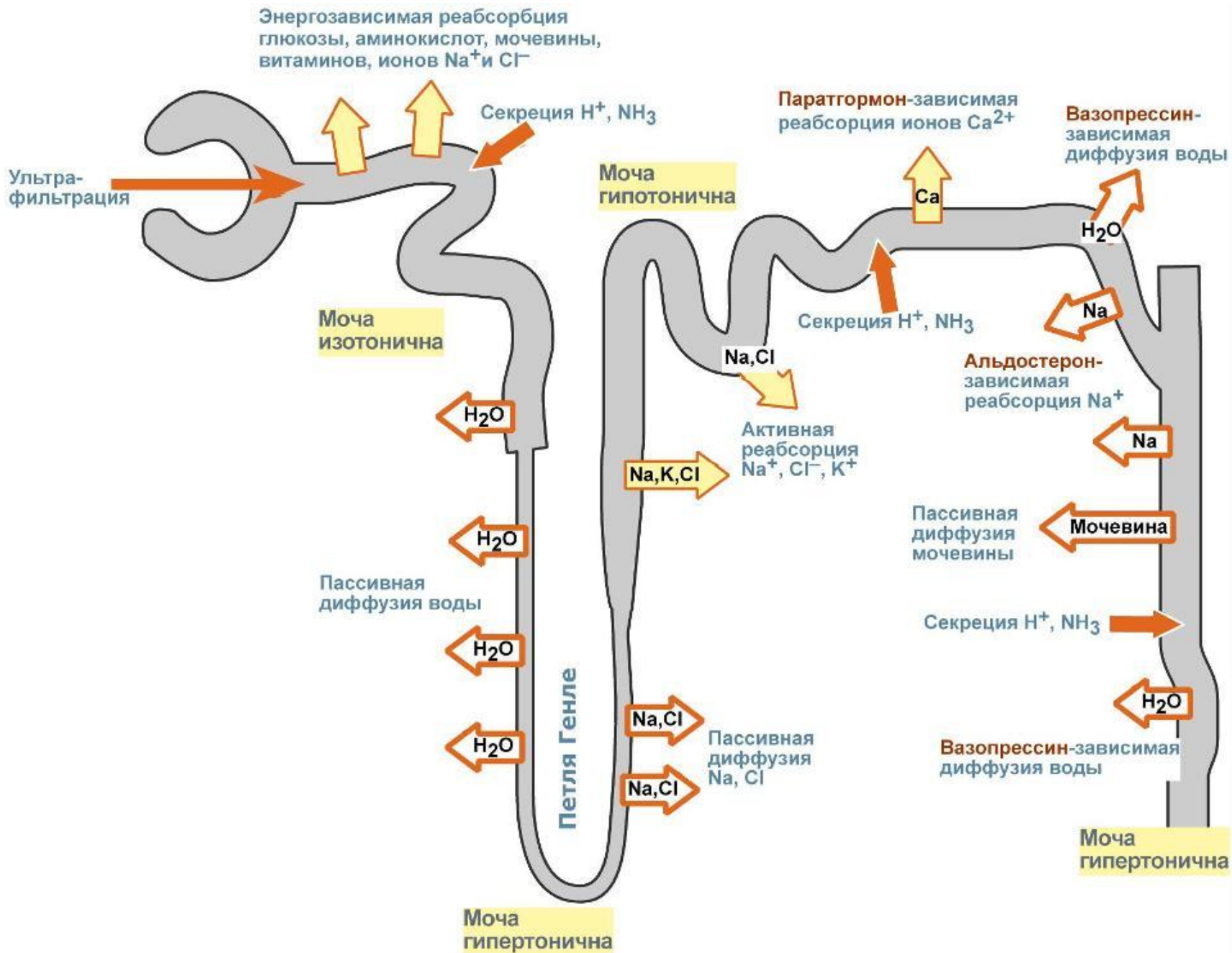
Полиурия – количество выделенной жидкости превышает **3 литра**.

Олигурия – количество выделяемой жидкости резко снизилось **до 500 мл и меньше**;

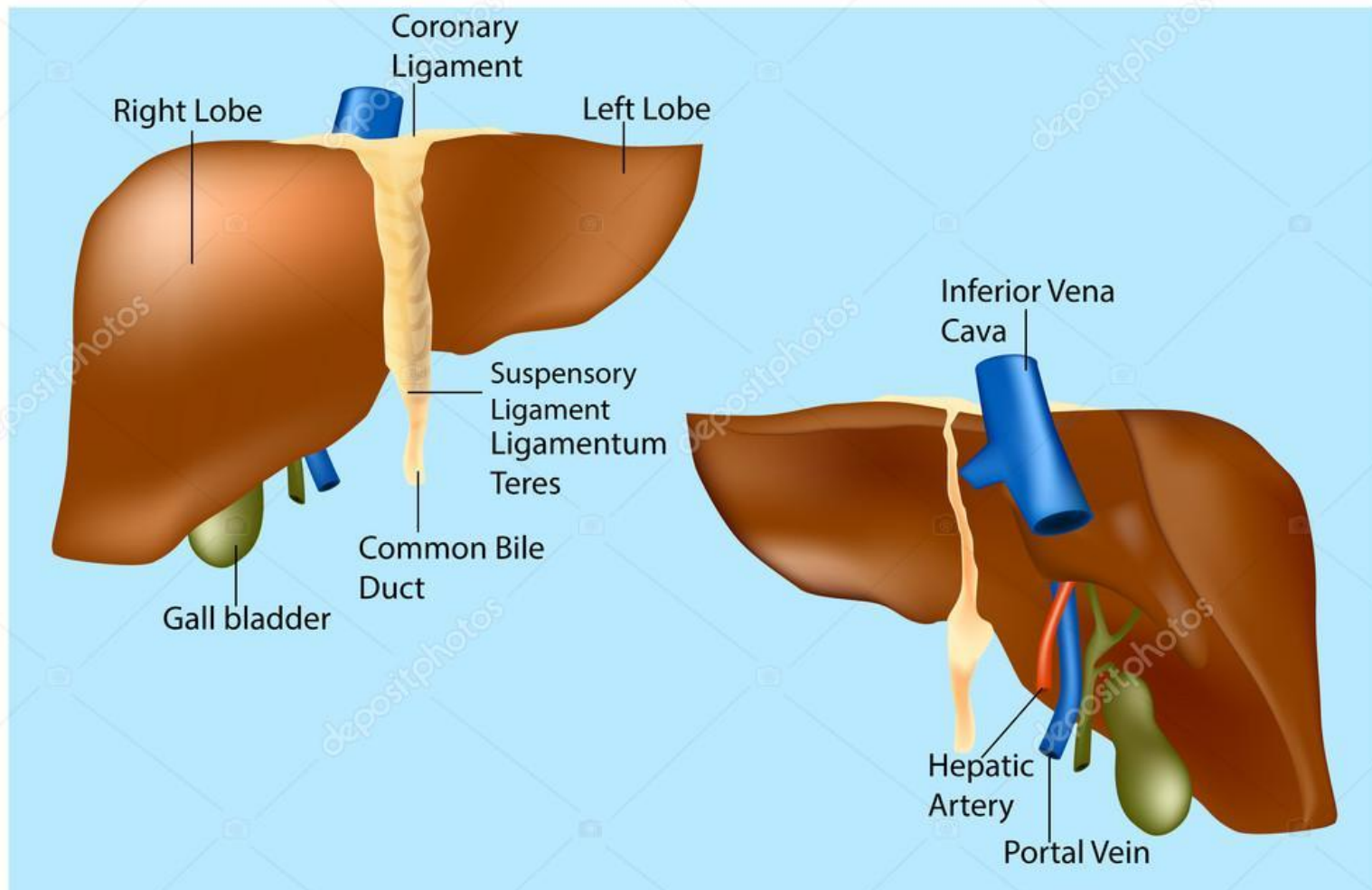
Анурия - мочеотделение у взрослого человека **не превышает 50 мл за все 24 часа**.

Почасовой диурез

возраст	мл/час	мл/кг/час
1 мес	15	3,0
6 мес	20	3,0
1 год	30	2,5
3 года	30	2,0
7 лет	45	2,0
10 лет	55	1,5
14 лет	60	1,2
взрослые	80	1,2



Анатомия и физиология печени



Функции печени:

- Метаболизм углеводов, белков и жиров
- Детоксикация от лекарственных препаратов и токсинов
- Создание запасов гликогена, витаминов (А, D, E, C), железа, меди
- Создание резервуаров (депо) крови
- Фильтрация бактерий, деградация эндотоксина и метаболизм лактата
- Экскреция желчи и мочевины
- Иммунные функции, включая образование иммуноглобулинов и фагоцитарную активность купферовских клеток
- Гемапоэз в организме плода
- Образование альбумина, транспортных веществ
- Синтез факторов свертывания