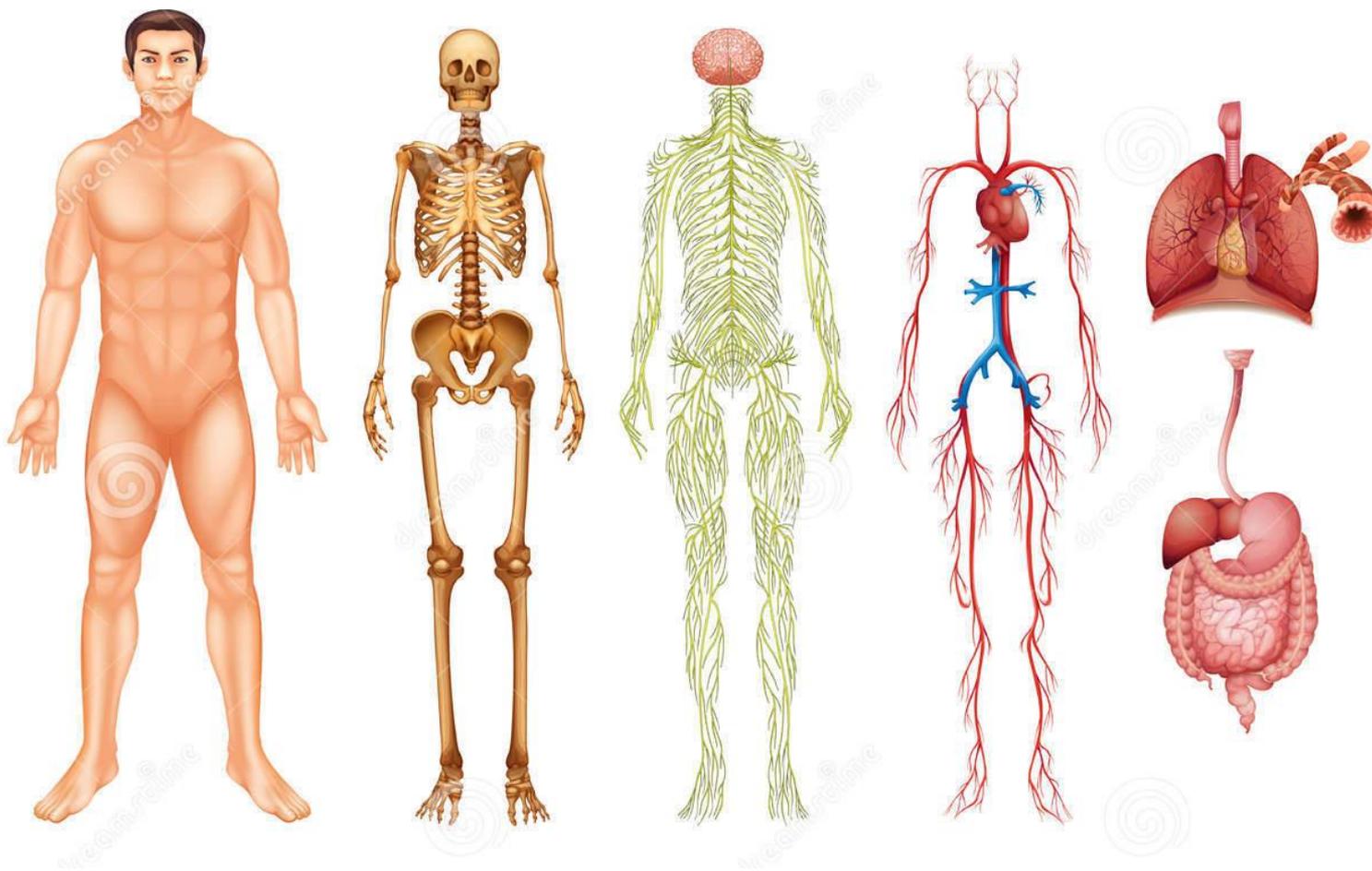


Физиология человека



Нервная система



Определение

- **Нервная система** – это система, состоящая из взаимосвязанных нейронов, которая координирует все функции организма, рост, физическую и умственную активность.
- **Рефлекс** – реакция организма на любой раздражитель (свет, звук и т.д.).
- Путь, по которому проходит нервный импульс называют **рефлекторной дугой.**
- Функции НС - это получение, хранение, переработка информации из внешней среды.

Нервная система включает в себя

3 ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТА:

- **Нейрон** – обеспечивает проведение нервных импульсов;
- **Клетки глии** – соединяет афферентные и эфферентные нейроны и выполняет опорную, трофическую и защитную функции;
- **Соединительная ткань** – поддерживает и связывает воедино различные части НС.

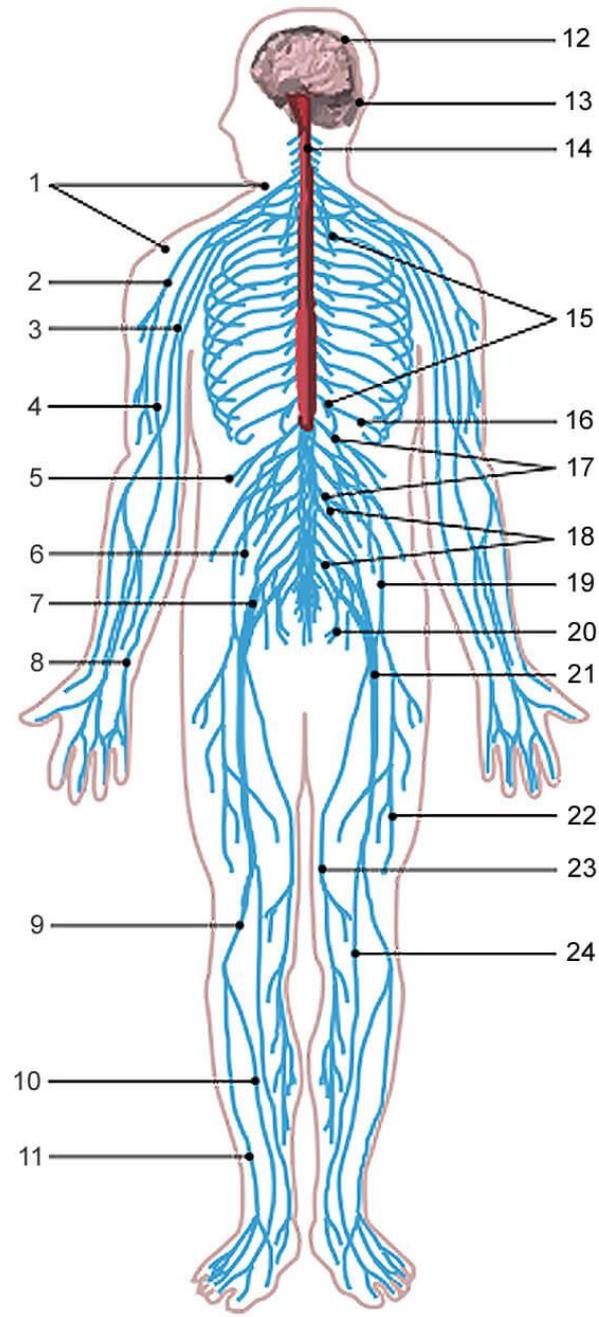
Виды рефлексов

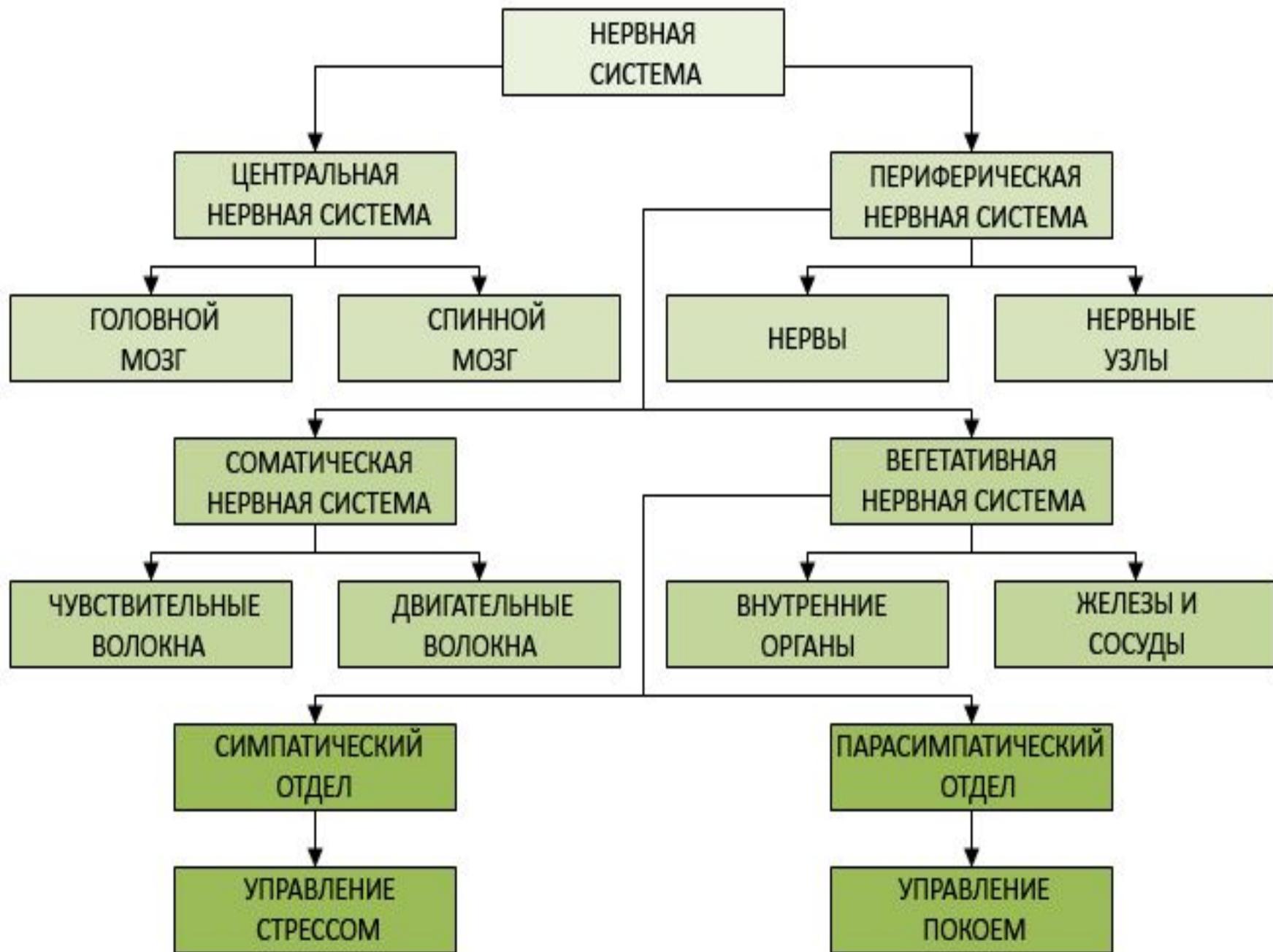
Безусловные	Условные
Врожденные, наследственно передаваемые	Приобретенные в процессе жизнедеятельности
Пищевой, половой, оборонительные, ориентировочные и т.д. Рефлекторные центры находятся на уровне спинного мозга и в стволе головного	Слюноотделение на запах пищи Рефлекторные центры находятся в коре больших полушарий
Значение: помогают выживанию	Значение: помогают приспособливаться к меняющимся условиям внешней среды

Строение нервной системы

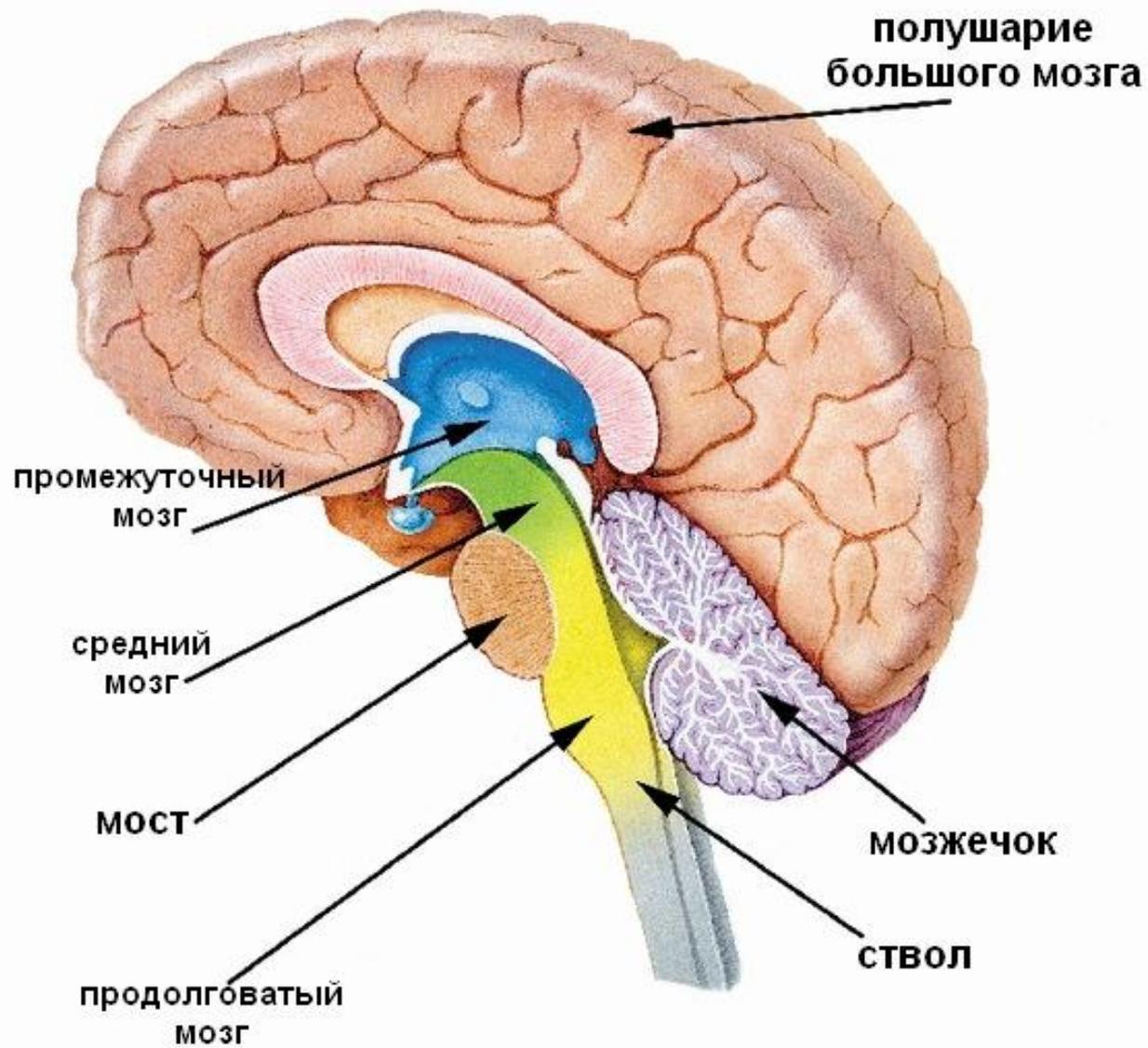
Строение нервной системы человека:

1. плечевое сплетение;
2. кожно-мышечный нерв;
3. лучевой нерв;
4. срединный нерв;
5. подвздошно-подчревный нерв;
6. бедренно-половой нерв;
7. запирающий нерв;
8. локтевой нерв;
9. общий малоберцовый нерв;
10. глубокий малоберцовый нерв;
11. поверхностный нерв;
12. мозг;
13. мозжечок;
14. спинной мозг;
15. межреберные нервы;
16. подреберный нерв;
17. поясничное сплетение;
18. крестцовое сплетение;
19. бедренный нерв;
20. половой нерв;
21. седалищный нерв;
22. мышечные ветви бедренных нервов;
23. подкожный нерв;
24. большеберцовый нерв





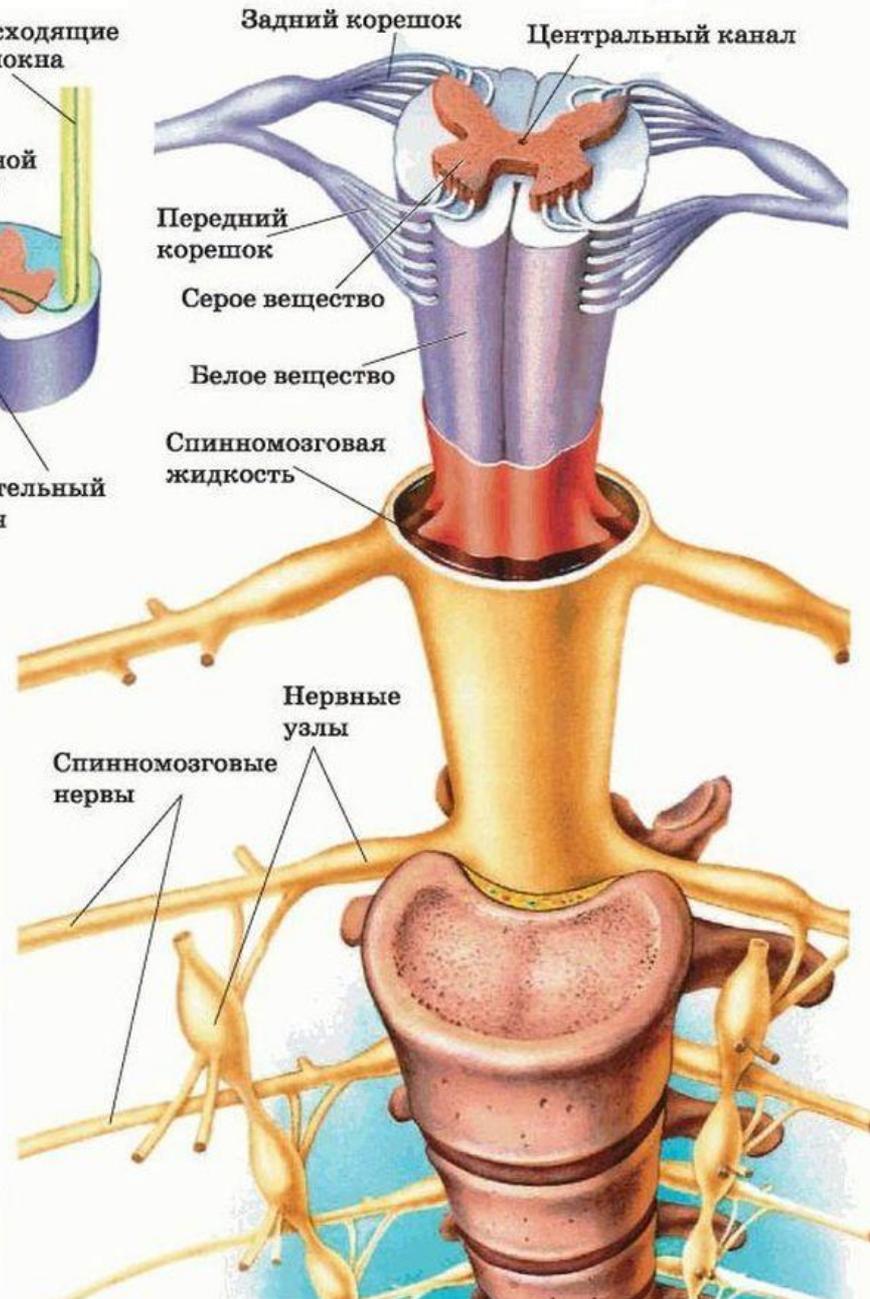
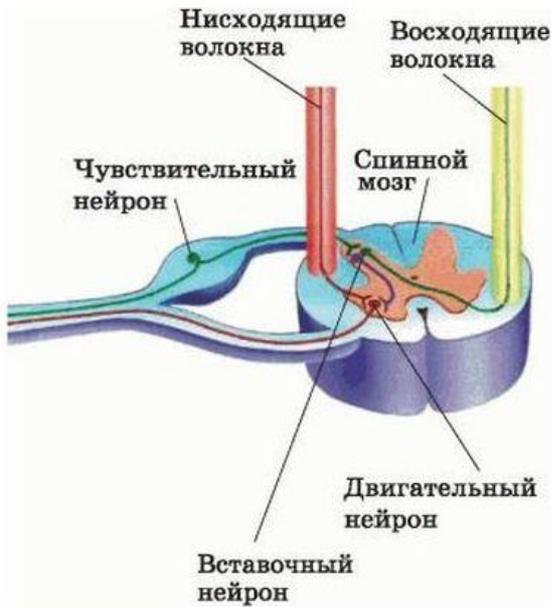
Головной мозг



Отделы	Функции
Продолговатый мозг	отвечает за работу органов грудной полости и органов внутренней секреции (слюноотделение, слезотечение и т. д).
Задний мозг (мозжечок и варолиев мост)	координирует и корректирует движения, распределяет мышечный тонус.
Средний мозг	анализ сигналов, поступающих от нейронов, в ответ на световое раздражение; ориентировка на звуковые раздражители.
Промежуточный мозг	передает информацию от зрительного нерва, регулирует деятельность вегетативной системы, желез внутренней секреции.
Полушария	основная интеллектуальная деятельность, абстрактное, логическое и ассоциативное мышление происходит, главным образом, в коре. В полушариях ведется анализ всей информации, поступающей от зрительных, слуховых, обонятельных, осязательных и др. нервов.

Строение спинного мозга

- Деят
- и пров
- 1. Реф**
- бла
- эфф
- (чувс
- соот
- СПИН
- СПИН
- 2. Пр**
- провод
- вещ
- ВОСХ
- НИСХ



ная
ся,
ЕННЫМ
тва
;,
ах
/ТЯМ
белого

Функции ЦНС

1. Управление деятельностью опорно-двигательного аппарата.
2. Регуляция работы внутренних органов.
3. Формирование взаимодействия организма с окружающей средой.
4. Обеспечение сознания и всех видов психической деятельности.

Высшая нервная деятельность



- это деятельность высших отделов ЦНС, обеспечивающая наиболее совершенное приспособление животных и человека к окружающей среде.
- К ВНД относят познание, действие, речь, память и мышление, сознание и др.
- Поведение организма – результат ВНД.
- Структурную основу ВНД у человека составляет кора больших полушарий вместе с подкорковыми образованиями переднего и промежуточного мозга.

ТИПЫ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Это совокупность свойств нервных процессов, обусловленных наследственными особенностями данного организма и приобретенных в процессе индивидуальной жизни.

И. П. Павлов выделил 3 свойства нервных процессов:

- **сила нервных процессов** – способность клеток коры большого мозга сохранять адекватные реакции на сильные и сверхсильные раздражители.
- **Уравновешенность** – одинаковая выраженность по силе процессов возбуждения и торможения.

Подвижность нервных процессов характеризует быстроту

И. П. Павлов выделил следующие основные типы нервной системы:

- **Холерик** — сильный, неуравновешенный тип. Процессы торможения и возбуждения в коре большого мозга у таких людей характеризуются силой, подвижностью и неуравновешенностью, преобладает возбуждение. Это очень энергичные люди, но легковозбудимые и вспыльчивые.
- **Меланхолик** — слабый тип. Нервные процессы неуравновешенные, малоподвижные, преобладает процесс торможения. Меланхолик во всем видит и ожидает только плохое, опасное.
- **Сангвник** — сильный, уравновешенный и подвижный тип. Нервные процессы в коре большого мозга характеризуются большой силой, уравновешенностью и подвижностью. Такие люди

Вегетативная нервная система

- отдел нервной системы, регулирующий деятельность внутренних органов, желез внутренней и внешней секреции, кровеносных и лимфатических сосудов.

Вегетативная нервная система

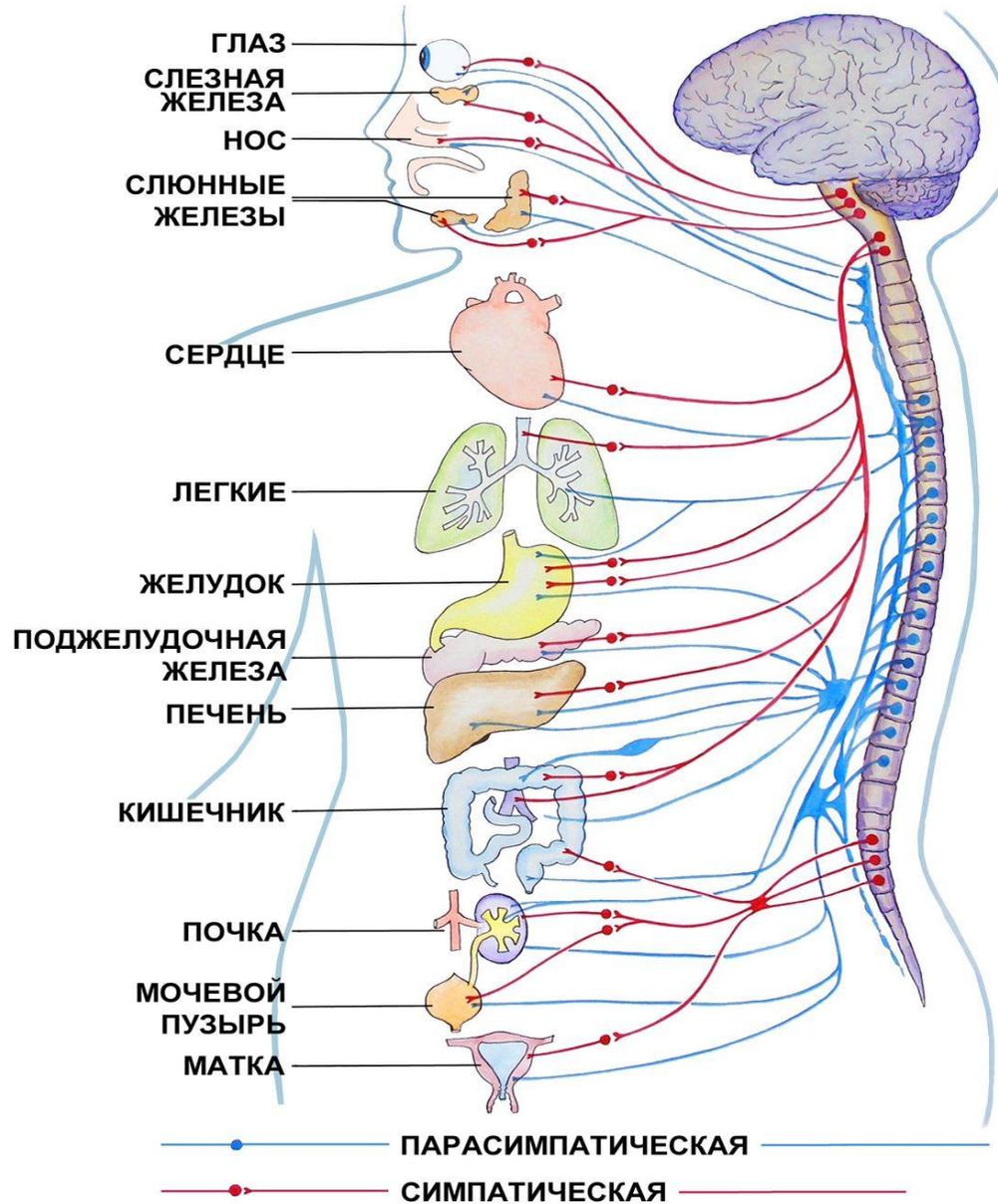
The diagram shows the text 'Вегетативная нервная система' with two L-shaped brackets extending downwards from the words 'система' and 'нервная'. From the end of the left bracket, an arrow points to the left. From the end of the right bracket, an arrow points to the right.

Симпатическая

↑ ЧСС;
↓ артерии;
↓ перистальтику кишечника и выработку пищеварительных ферментов;
↓ слюноотделение;
↓ мочевого пузыря;
↑ бронхи и бронхиолы;
↑ вентиляцию лёгких;
↑ зрачки.

↓ частоту и силу сокращений сердца;
↑ артерий половых органов и мозга;
↓ коронарных артерий и артерий лёгких.
↑ перистальтику кишечника;
↑ выработку пищеварительных ферментов;
↑ слюноотделение;
сокращает мочевого пузыря;
↓ бронхи и бронхиолы;
↓ вентиляцию лёгких;
↓ зрачки.

ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА



Строение и функции

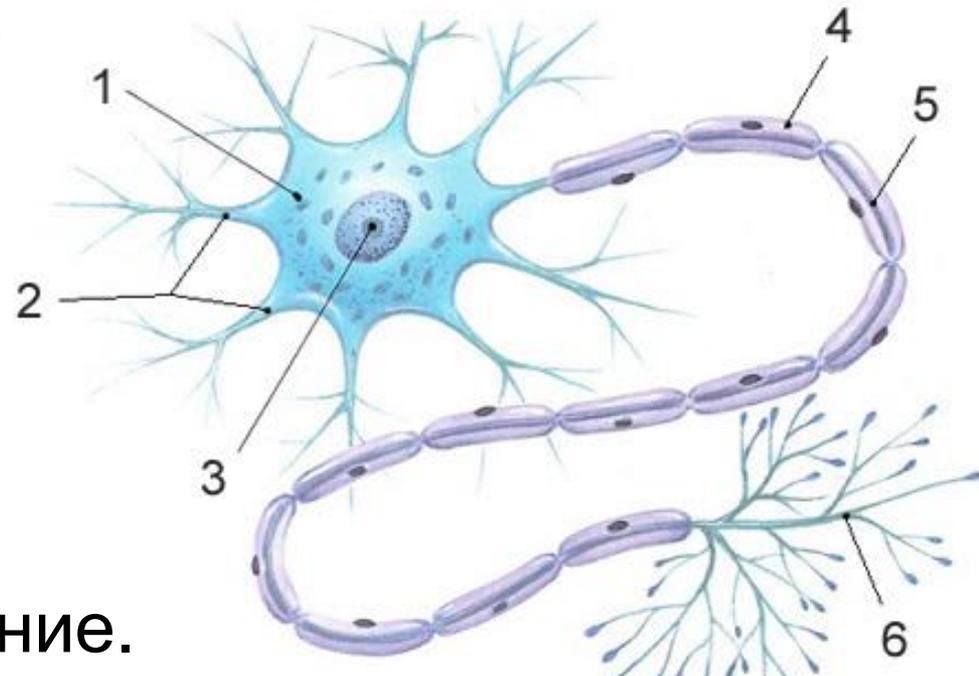
нейронов

- **Нейроны** – это возбудимые клетки, которые способны генерировать и передавать электрические импульсы (потенциалы действия).

Строение нервной клетки:

1. тело клетки;
2. дендриты;
3. ядро клетки;
4. миелиновая оболочка;
5. аксон;
6. окончание аксона;
7. синаптическое утолщение.

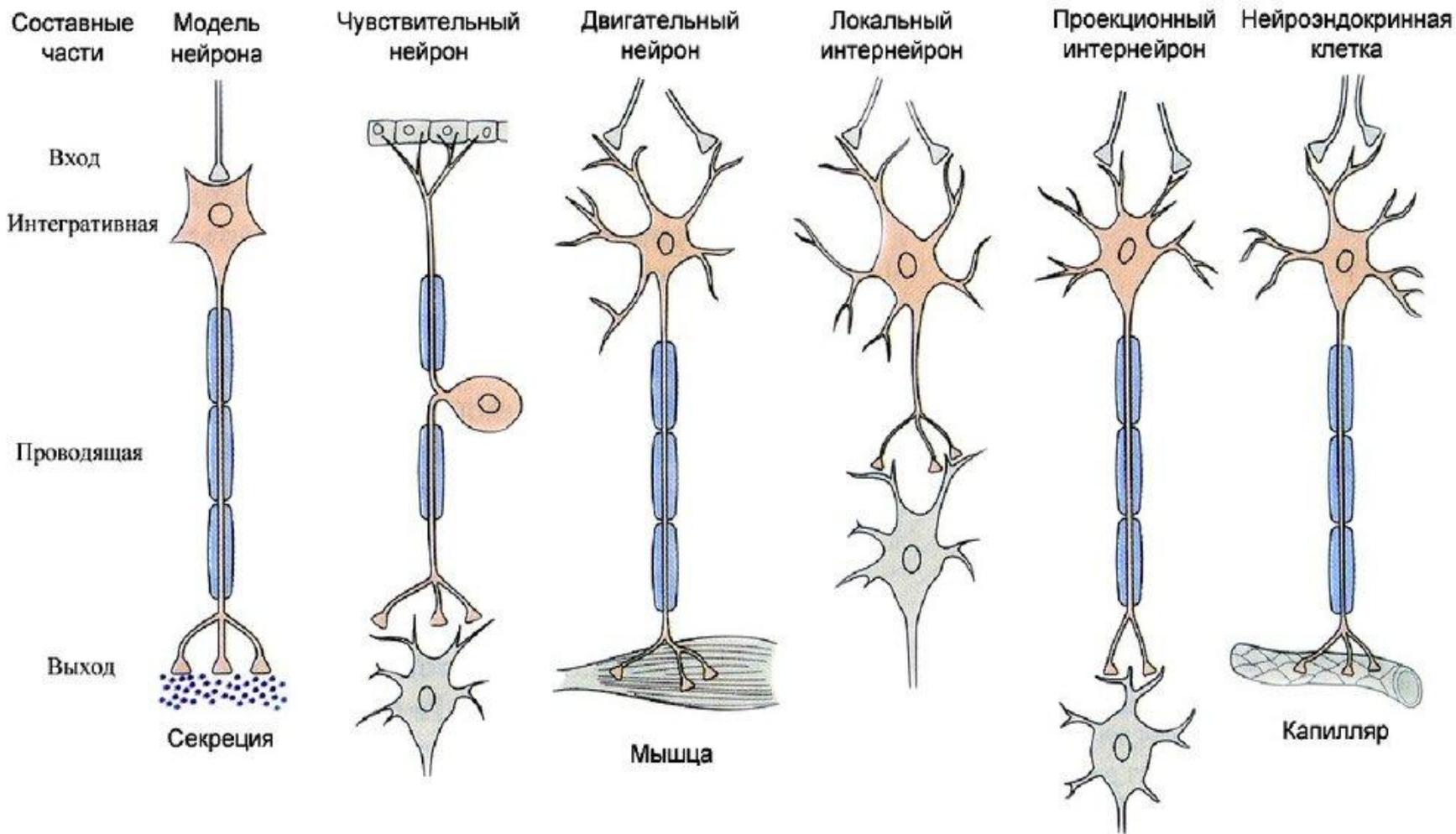
По аксону импульсы идут от тела клетки к мышцам, железам или другим нейронам, тогда как по дендритам они поступают в тело клетки.



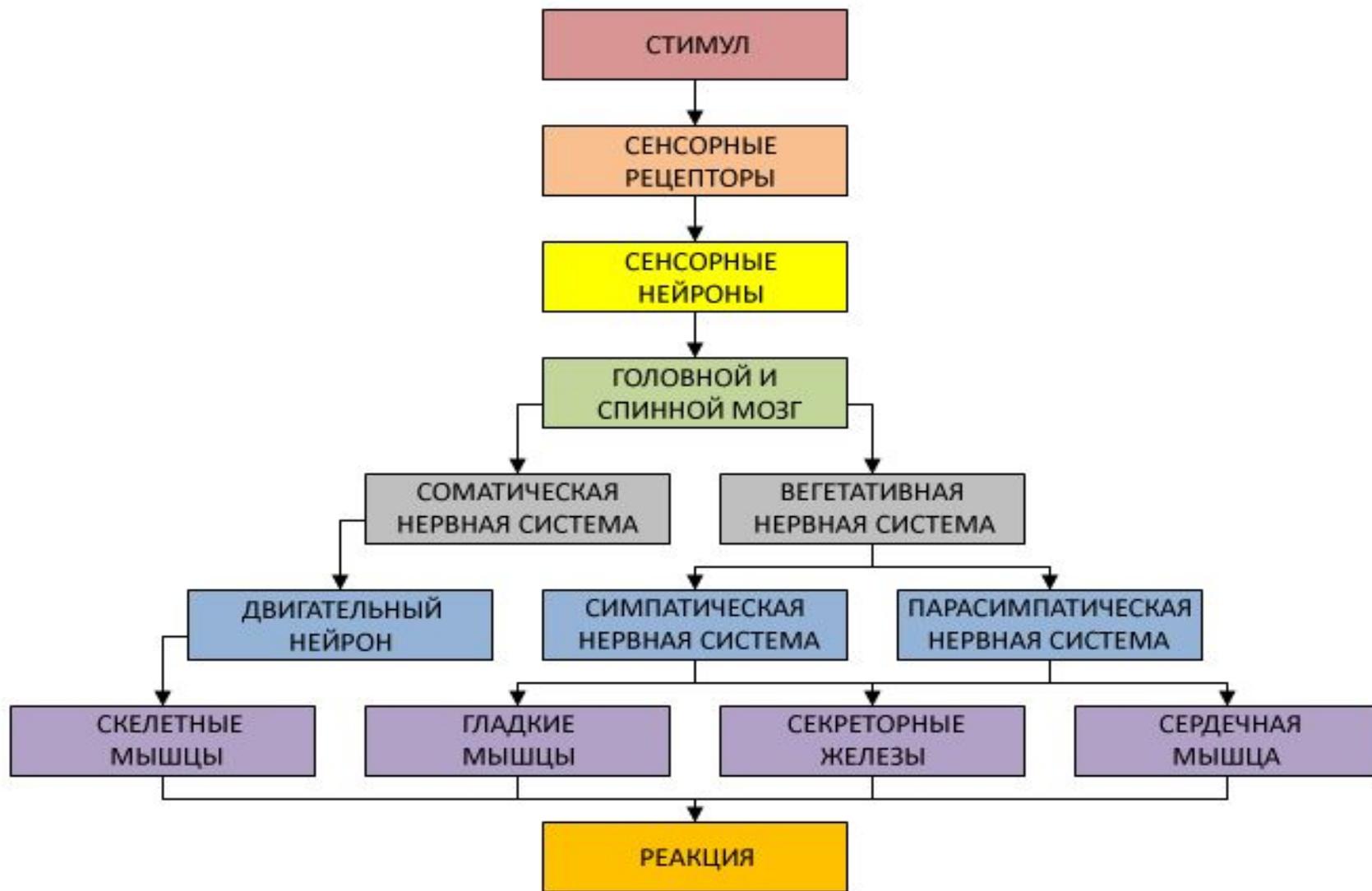
Классификация нейронов

- Афферентные (чувствительные) – передают импульсы от органов в ЦНС;
- Глия (вставочные) – осуществляют связь между афферентными и эфферентными нейронами, а также выполняют опорную, защитную и трофическую функции;
- Эфферентные (двигательные) - передают от ЦНС к органам.

Виды и функциональная организация нейронов



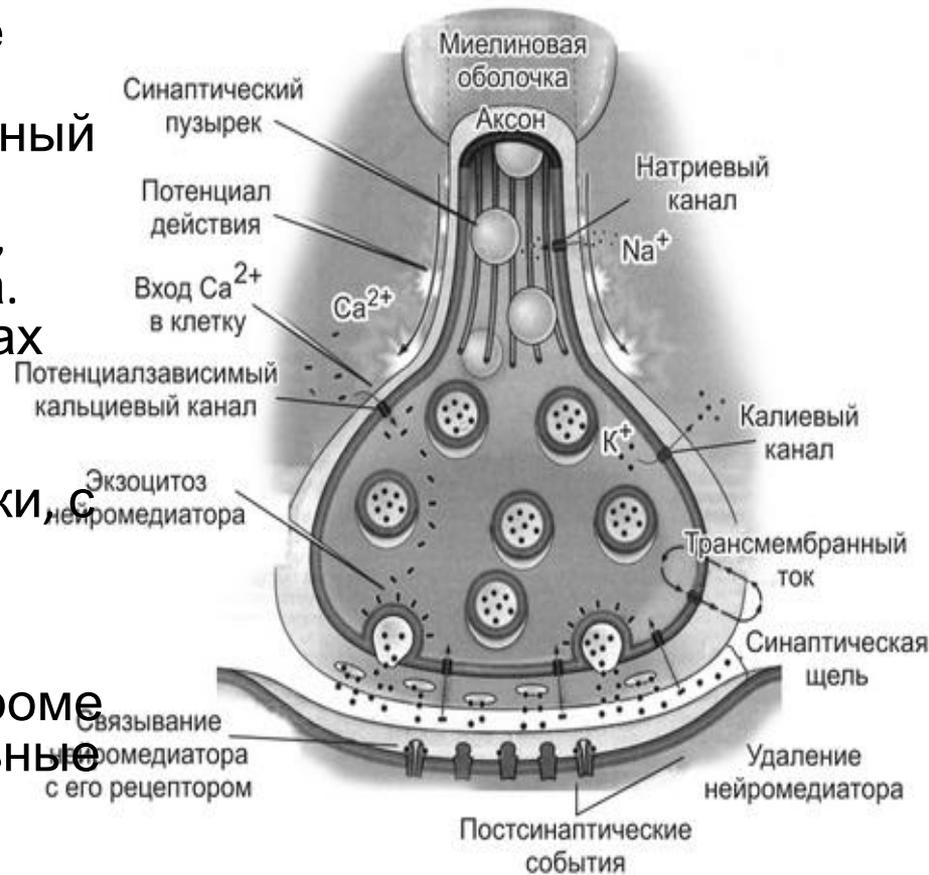
Путь нервного импульса от момента возникновения стимула до получения на него ответной реакции



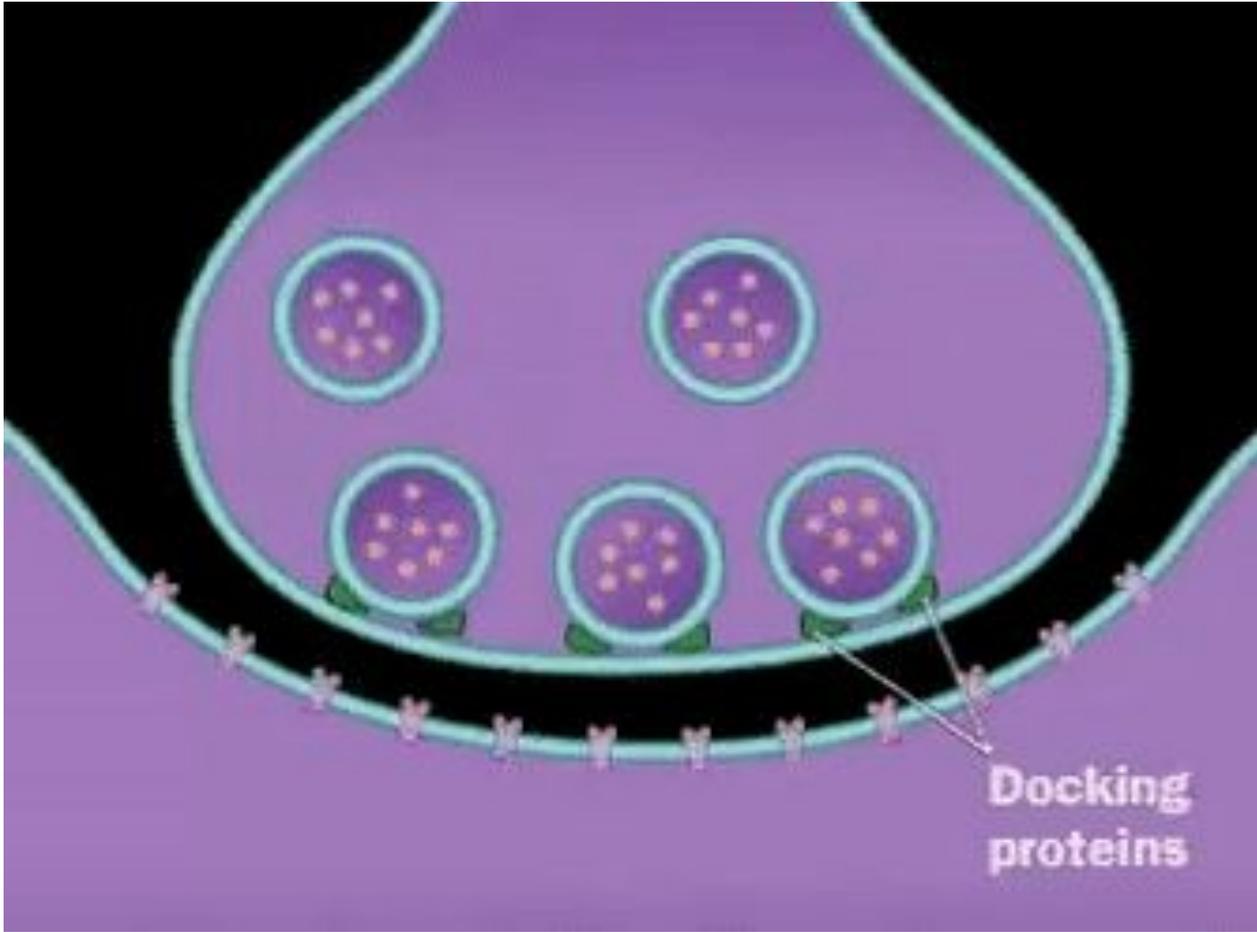
- Нервы соединяются между собой посредством **синапсов**, а с мышцами – с помощью **нервно-мышечных контактов**.
- **Синапс** – это место контакта между двумя нервными клетками, а нервно-мышечный контакт – процесс передачи электрического импульса от нерва к мышце. Передача импульсов осуществляется химическим путём с помощью медиаторов или электрическим путём, посредством прохождения ионов из одной клетки в другую.

Синаптическая

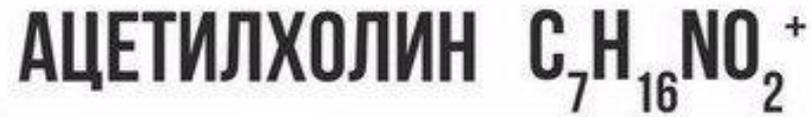
- **Пресинаптическая СВЯЗЬ:** мембрана покрывает расширенное нервное окончание, которое представляет собой нейросекреторный аппарат. В пресинаптической части находятся пузырьки и митохондрии, обеспечивающие синтез медиатора. Медиаторы депонируются в гранулах (пузырьках).
- **Постсинаптическая мембрана** - утолщенная часть мембраны клетки, с которой контактирует пресинаптическая мембрана. Она имеет ионные каналы и способна к генерации потенциала действия. Кроме того, на ней расположены специальные белковые структуры — рецепторы, воспринимающие действие медиаторов.
- **Синаптическая щель** представляет собой пространство между пресинаптической и постсинаптической мембранами, заполненное жидкостью, близкой по составу к плазме крови.



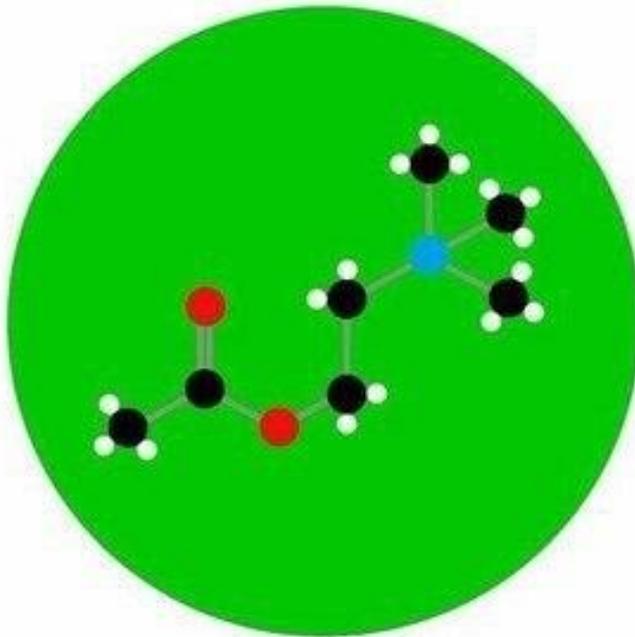
нейрон
Нейрон + мышцы = СИНАПС
железа



Нейромедиаторы



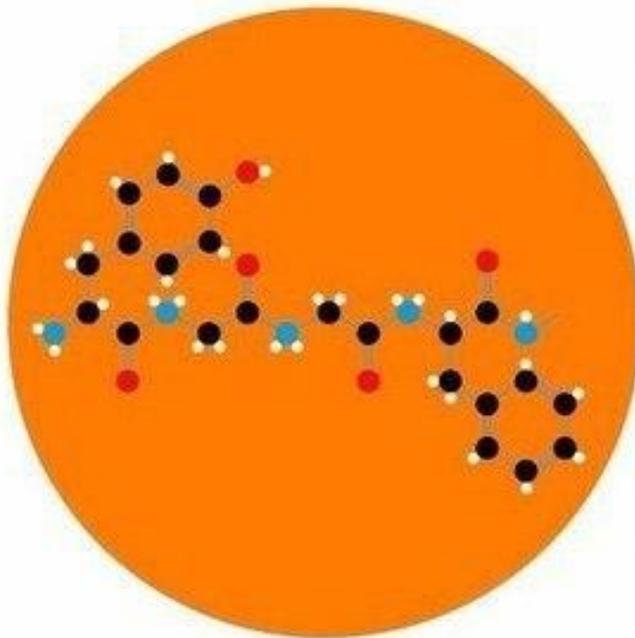
МЕДИАТОР, ВЛИЯЮЩИЙ НА СПОСОБНОСТЬ К ОБУЧЕНИЮ



Основным действием ацетилхолина является стимуляция скелетной мышечной системы. Именно он вызывает сознательное сокращение или расслабление мышц. В головном мозге ацетилхолин влияет на память и способность к обучению. Болезнь Альцгеймера связана с отсутствием ацетилхолина в определенных областях головного

ЭНДОРФИНЫ 20+ видов

МЕДИАТОР, УЧАСТВУЮЩИЙ В РЕГУЛИРОВКЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

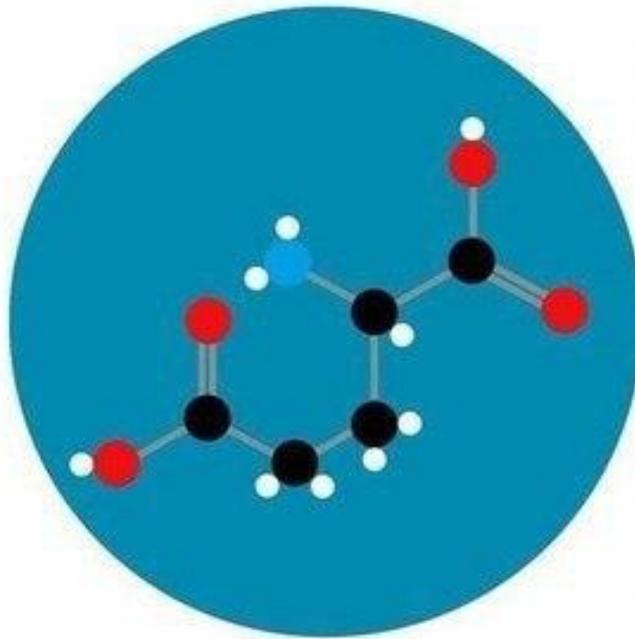


Эндорфины - это целый ряд соединений, биологически активная часть которых изображена на данной картинке. Они сформированы из длинных цепочек различных аминокислот. Эндорфины вырабатываются в мозгу во время выполнения упражнений, волнения, боли, сексуальной активности, порождая чувство удовлетворения или даже эйфории. Эндорфины по способу действия сходны с опиатами. Они способны уменьшать боль и влиять на эмоциональное состояние.

ГЛУТАМАТ



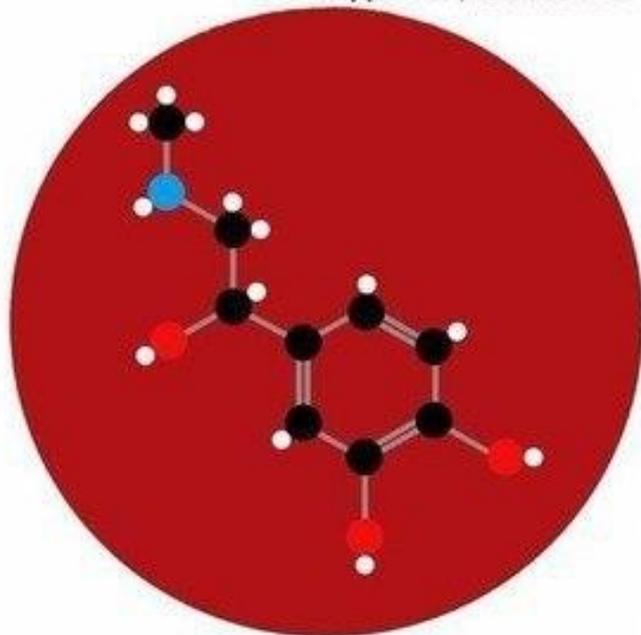
МЕДИАТОР, УЧАСТВУЮЩИЙ В ПРОЦЕССАХ ПАМЯТИ



Глутамат является важным возбуждающим нейротрансмиттером, связанным с процессами обучения и памятью. Также считается, что он ассоциируется с болезнью Альцгеймера. Избыточное количество глутамата является токсичным для нейронов и вызывает развитие неврологических расстройств. Недостаточное количество глутамата может играть роль в ухудшении памяти и способности к обучению.

АДРЕНАЛИН $C_9H_{13}NO_3$

МЕДИАТОР, СПОСОБСТВУЮЩИЙ РЕАКЦИИ «БЕЙ ИЛИ БЕГИ»

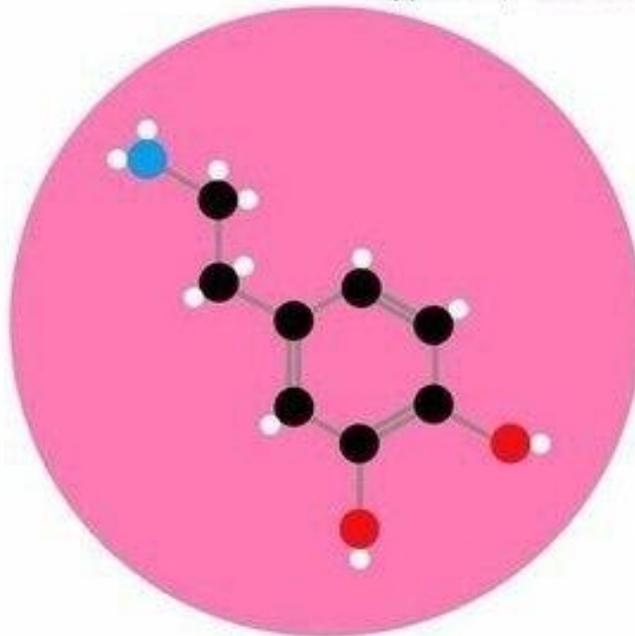


Адреналин является основным гормоном мозгового вещества надпочечников и нейромедиатором. Его секреция повышается в стрессовых состояниях. Под воздействием адреналина учащается сердцебиение и дыхание, сужаются сосуды, возрастает кровяное давление. Это оказывает на организм стимулирующее действие и увеличивает физическую силу на короткое время.

ДОПАМИН



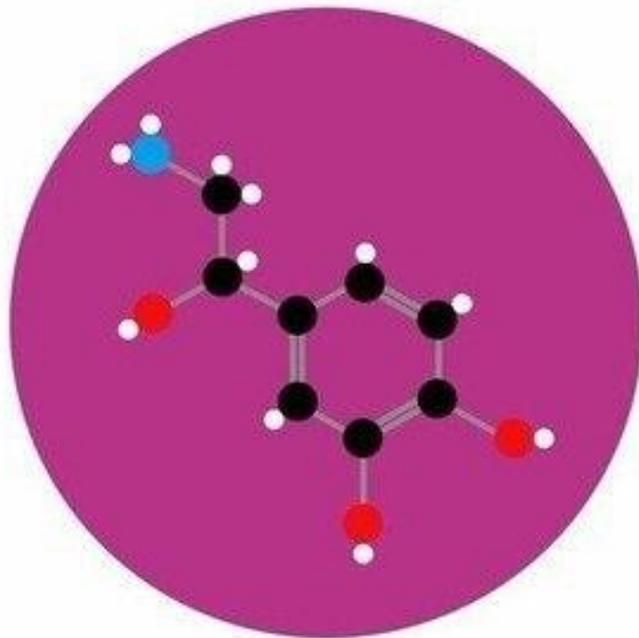
МЕДИАТОР, УЧАСТВУЮЩИЙ В СИСТЕМЕ ПОЩРЕНИЯ



Допамин является частью системы поощрения головного мозга и отвечает за удовлетворение и приятные ощущения. Так же он отвечает за мотивацию. Чувство удовольствия, вызванное допамином, побуждает человека повторять действие, которое привело к выбросу этого нейромедиатора.

НОРАДРЕНАЛИН $C_8H_{11}NO_3$

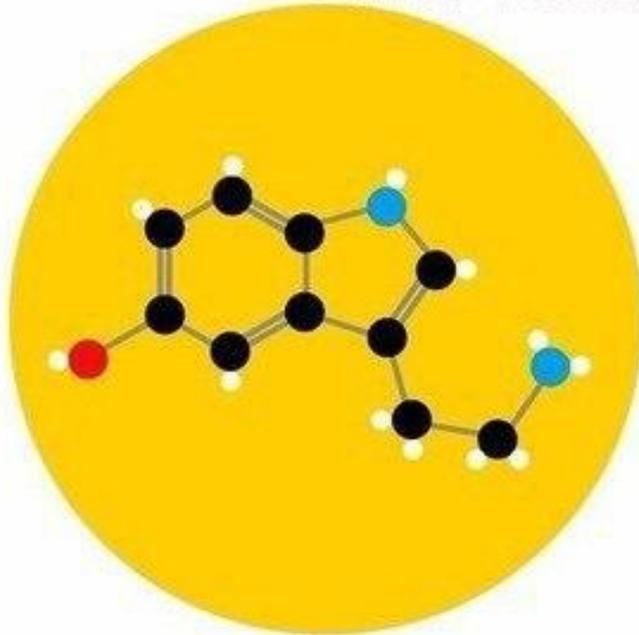
МЕДИАТОР, УЧАСТВУЮЩИЙ В РЕГУЛЯЦИИ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ



Норадреналин, так же известный как норэпинефрин, является нейромедиатором, который наравне с адреналином играет важную роль при реакции «бей или беги». Он может повысить кровяное давление и частоту пульса, а также ускорить метаболизм, повышать температуру тела. Норадреналин играет важную роль при запоминании.

СЕРТОНИН $C_{10}H_{12}N_2O$

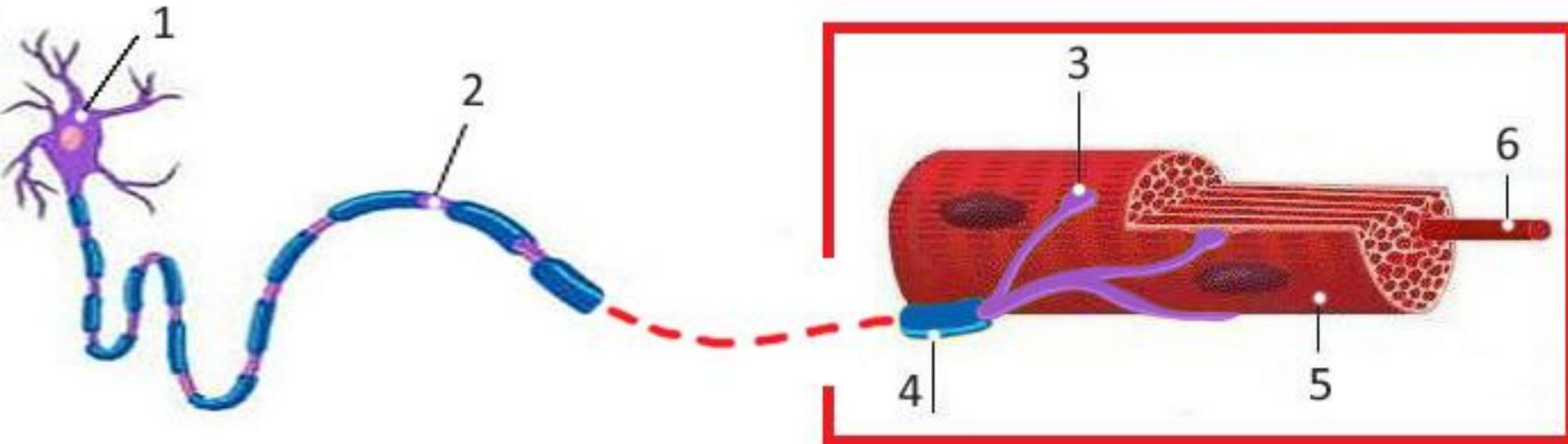
МЕДИАТОР, УЧАСТВУЮЩИЙ В РЕГУЛИРОВКЕ НАСТРОЕНИЯ



Серотонин играет большую роль в регуляции сна и настроения. Низкий уровень серотонина может привести к депрессиям, подавленному настроению, беспокойству. Высокий уровень способствует успокоению, вызывает чувство благополучия. Физические упражнения и хорошее освещение помогают стимулировать синтез серотонина и увеличить его количество.

Нервно-мышечный контакт

1. нейрон;
2. нервное волокно;
3. нервно-мышечный контакт;
4. двигательный нейрон;
5. мышца;
6. миофибриллы.



Раздражители

- **Раздражитель** – фактор, вызывающий ответную реакцию со стороны возбудимых тканей.

Различают:

- I. по локализации:
- Ø Экзогенные (свет, пахучие вещества);
- Ø эндогенные (гормоны, БАВ);
- II. по биологическому признаку:
- Ø адекватные – в естественных условиях существования (для глаз – свет, лучи)
- Ø неадекватные – в естественных условиях не воздействуют, но при достаточной силе и продолжительности могут вызывать ответную реакцию со стороны возбудимых тканей.
- III. по своей силе:
- Ø подпороговые;
- Ø пороговые;
- Ø сверхпороговые.

По своей силе:

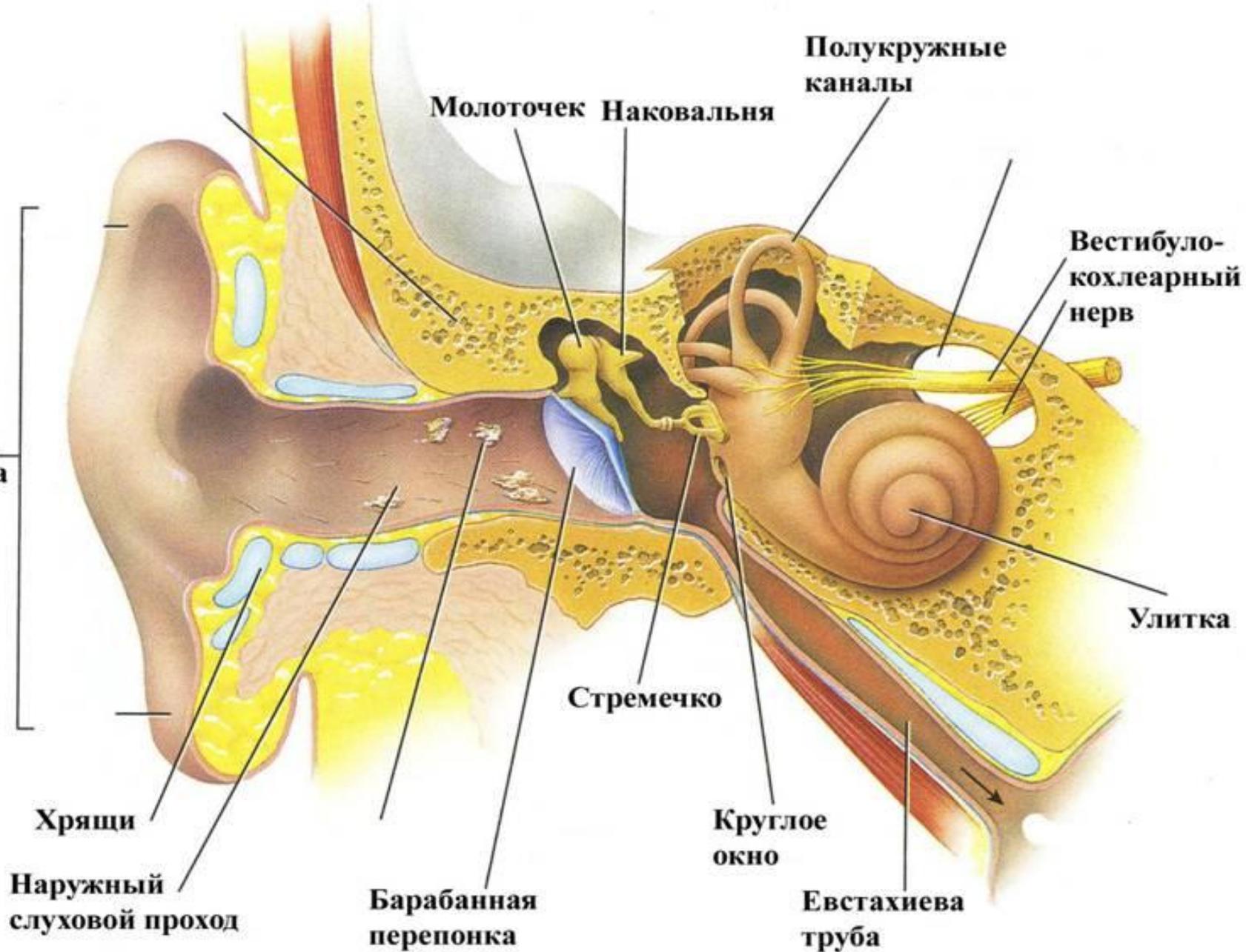
- 1. ***Подпороговый раздражитель*** – раздражитель такой силы, которой не вызывает видимых изменений, но обуславливает возникновение физико-химических сдвигов в возбудимых тканях, но недостаточен для возникновения распространяющегося возбуждения.
- 2. ***Пороговой раздражитель*** – раздражитель силы, который впервые вызывает видимую ответную реакцию со стороны возбудимой ткани. Пороговую силу раздражителя называют порогом раздражения или возбуждения. Чем выше порог раздражения, тем ниже возбудимость и наоборот.
- 3. ***Надпороговый раздражитель*** – это раздражитель, сила которого выше, чем сила

Сенсорные системы человека (анализаторы)

Сенсорная система (анализатор) – сложная система, состоящая из:

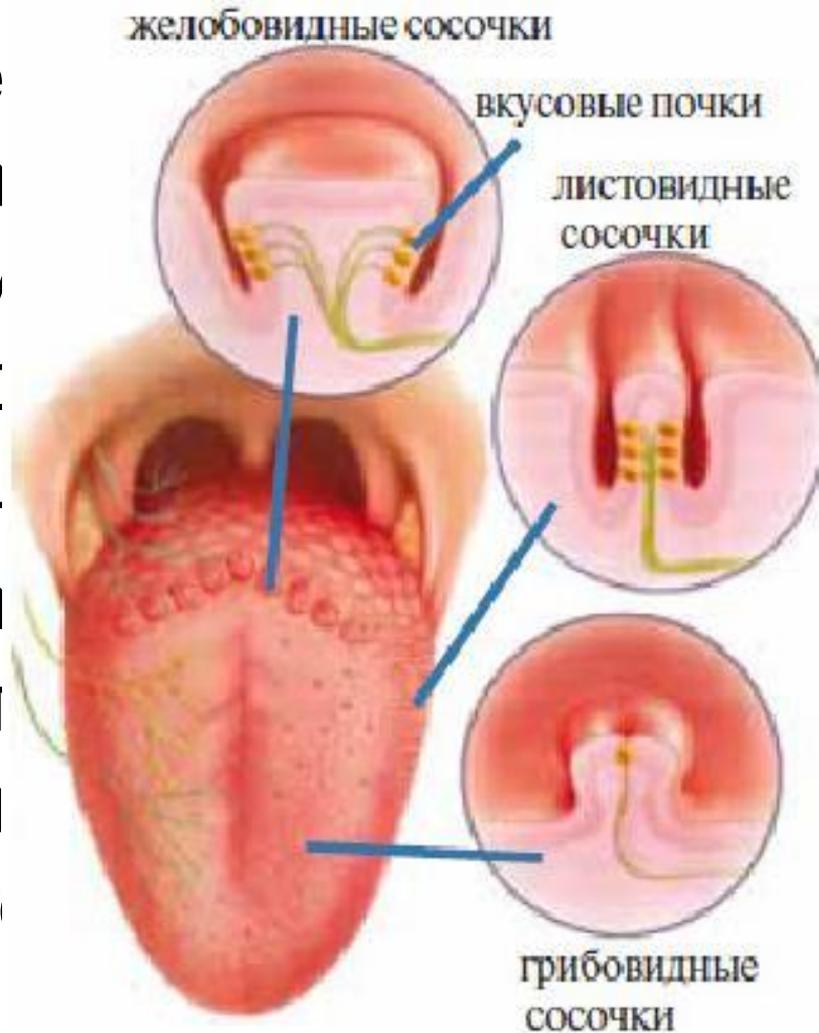
- периферического рецепторного образования – орган чувств;
- проводящего пути - черепно-мозговые и спинномозговые нервы;
- центрального отдела – корковый отдел анализатора, т.е. определенная зона коры головного мозга, в которой происходит обработка полученной от органов чувств информации.

Ушная раковина

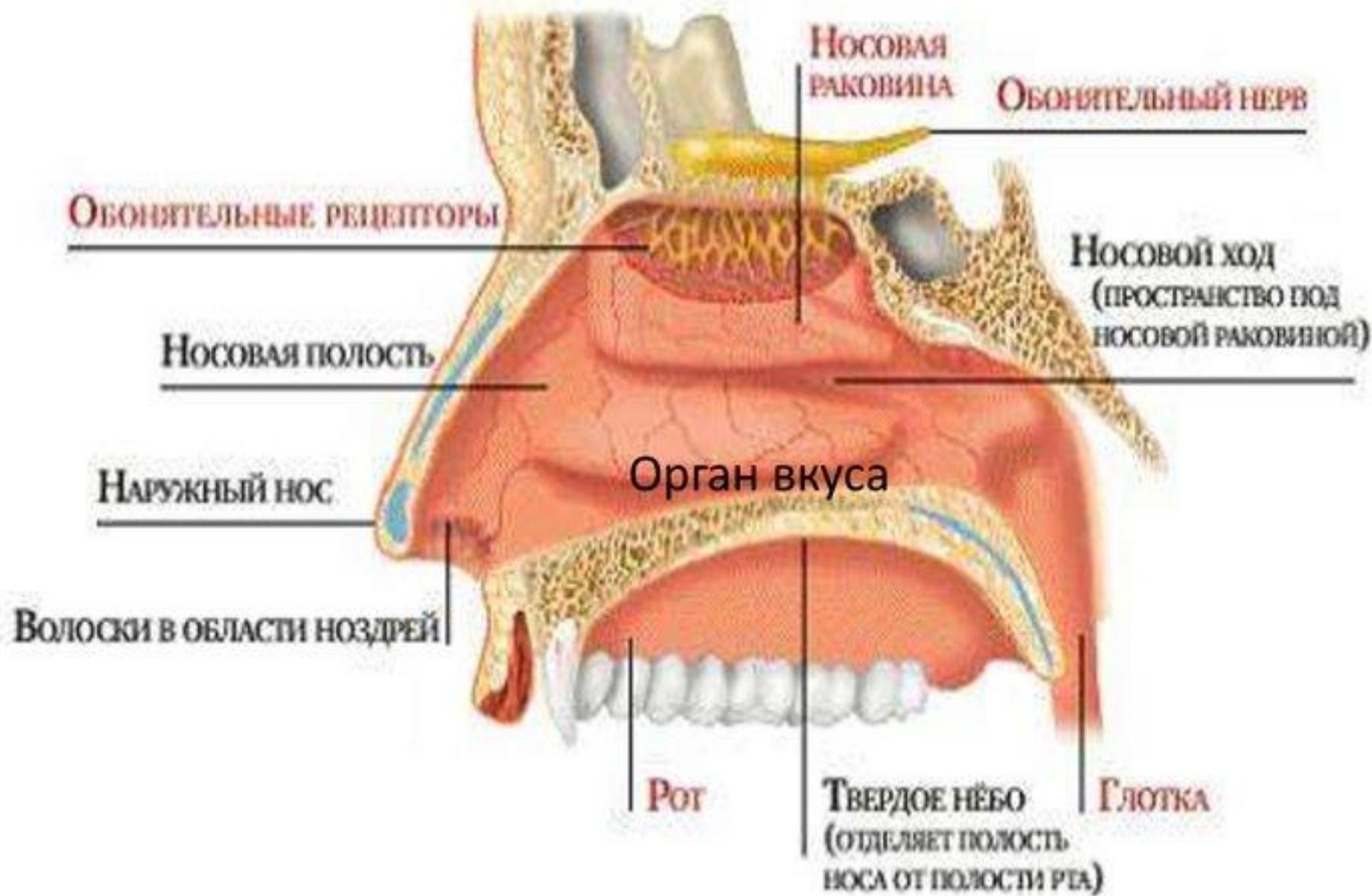


Вкусовая сенсорная

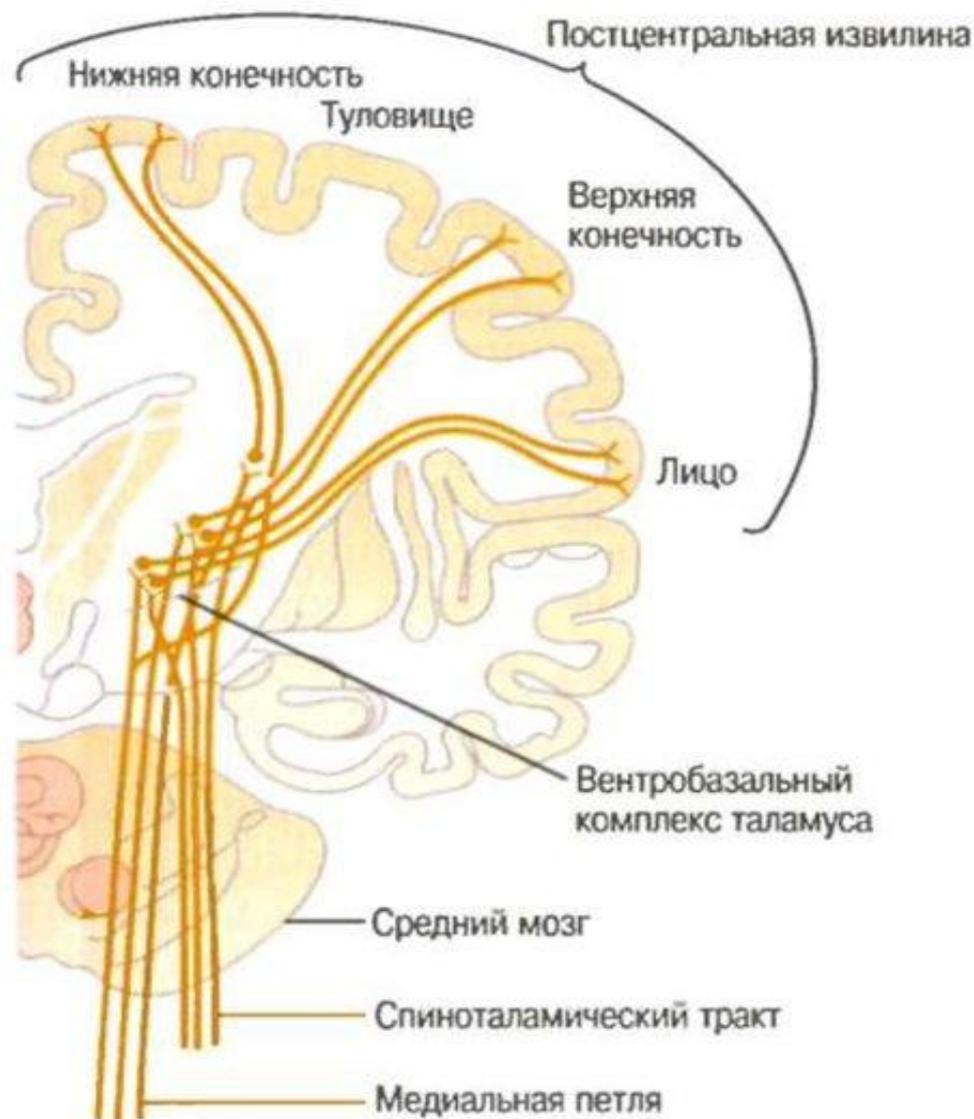
- Периферический анализатор языка, мигрирует из надгортанной ямки в ротовую полость.
- Проводит анализ вкуса и языка. Вкусовые рецепторы расположены на нижней поверхности языка (центральная часть).



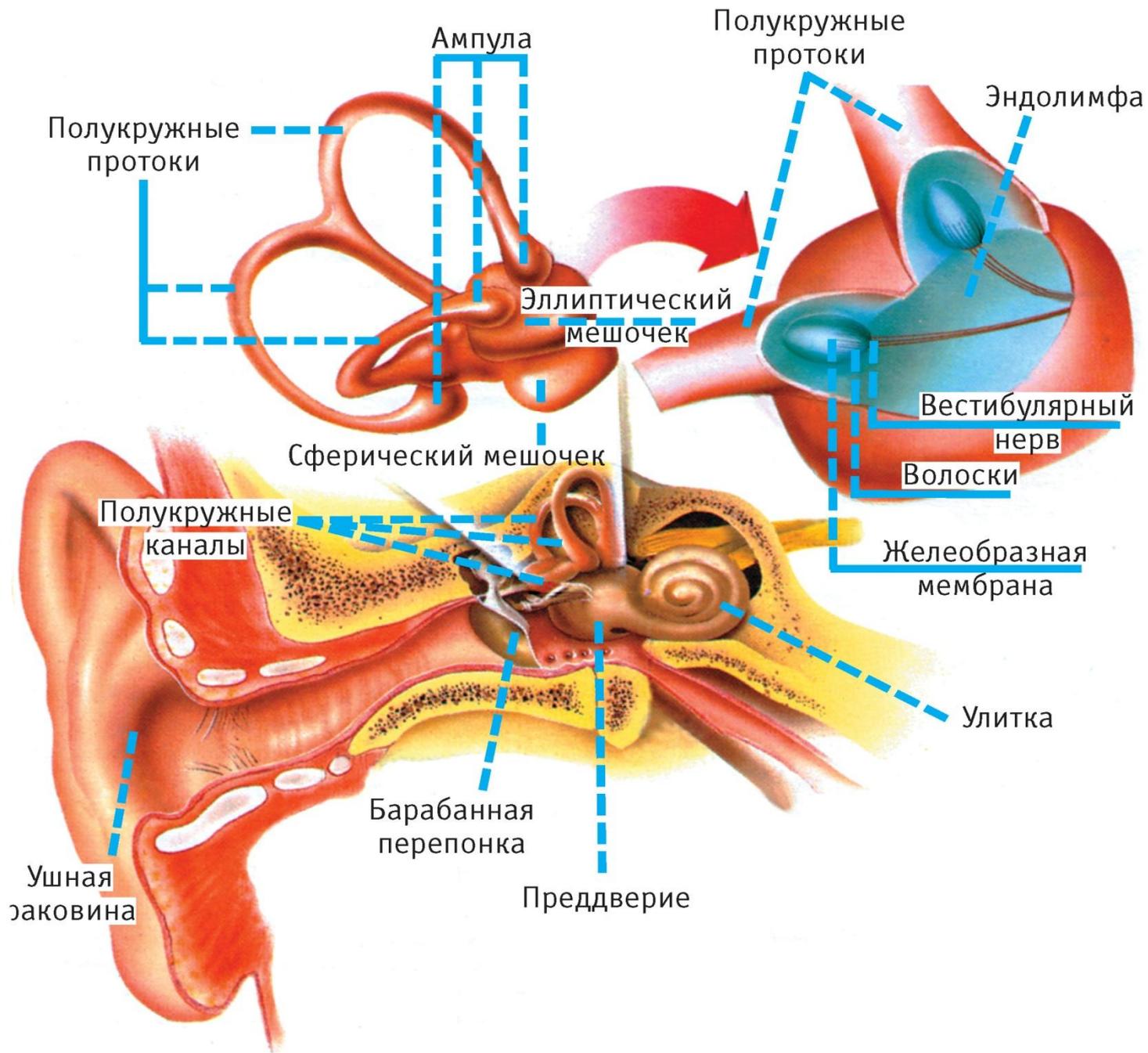
Ротового
сосочках
стенке глотки
этого
кна лицевого
которым
ют через
зные бугры
ой доли коры
о мозга



ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ СОМАТОСЕНСОРНОЙ СИСТЕМЫ



- По
-
- ВН
- пр
- ВС
- уз
- от
- не
- па
- пр
- пр
- им
- не
- КС
- ча
- ве
- а



І

В

ий

-ой

ы,

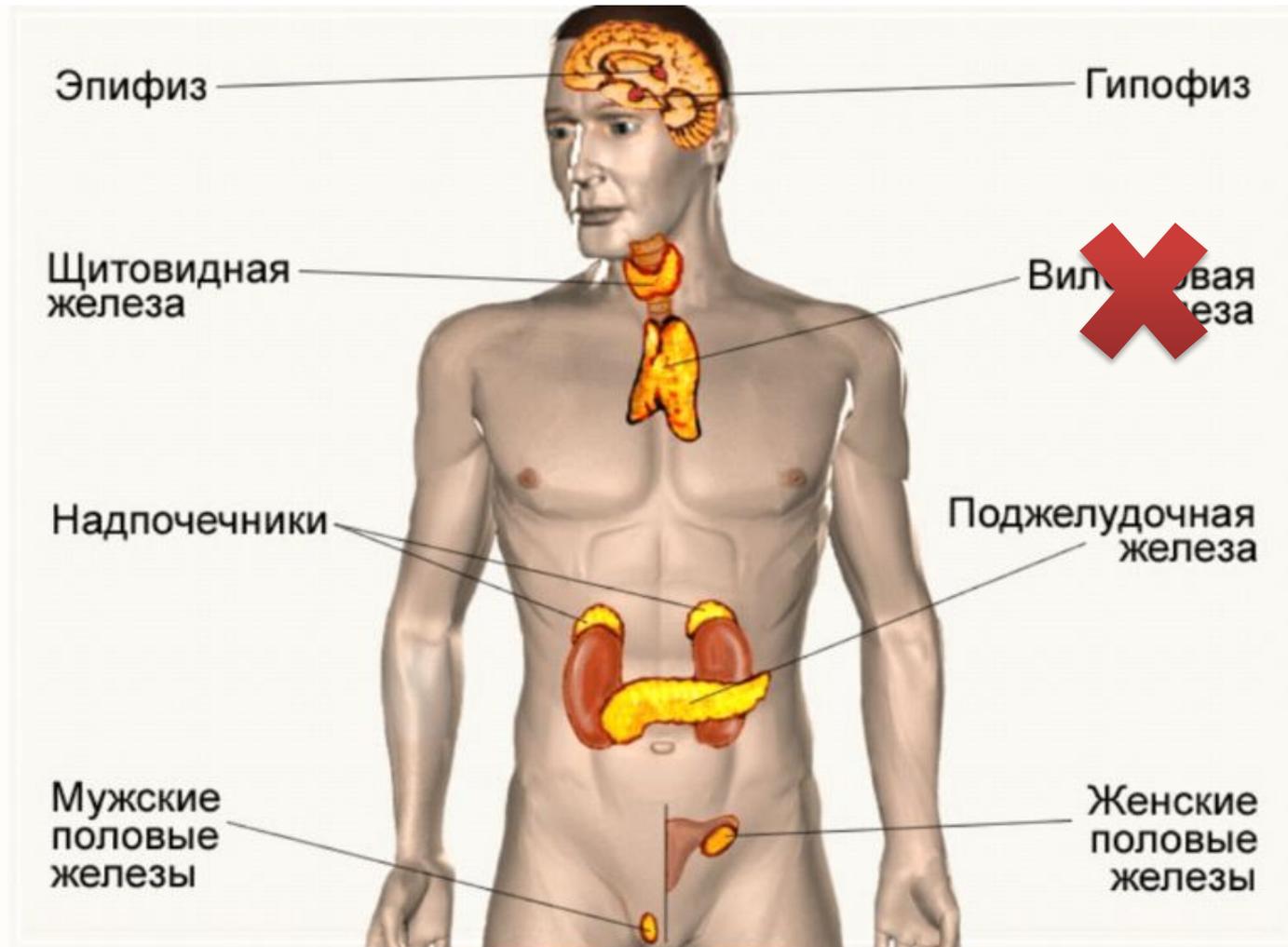
ны,

ле

ы,

й

Эндокринная система



Эндокринные железы.

Исторические факты

- 1-ый гормон был выделен в 1894-1895 гг. и это был эпинефрин.
- Вслед за эпинефрином открыли секретин, потом Т4, инсулин. К 1923 году стали известны 4 гормона.
- 20 июля 1905 года английский физиолог Эрнест Старлинг, профессор Лондонского университета, впервые публично использовал слово «гормон» – «возбуждаю, побуждаю».

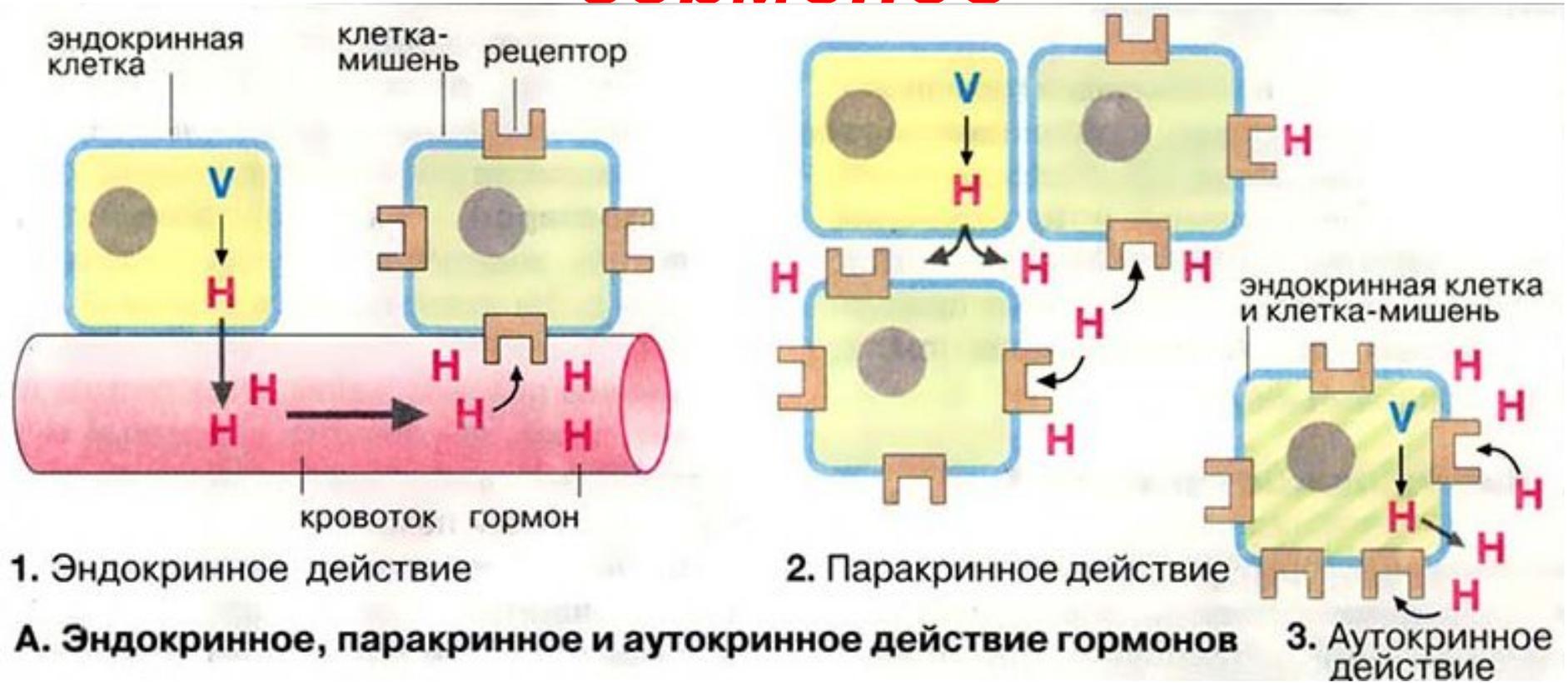
Гормоны

- **Гормоны** – биологически активные вещества, вырабатываемые железами внутренней секреции. Гормоны, или инкреты, характеризуются следующими основными свойствами:
 - ✓ Дистантный характер действия;
 - ✓ Специфичность действия гормонов;
 - ✓ Высокая биологическая активность гормонов;
 - ✓ Небольшой размер молекул гормонов;
 - ✓ Сравнительно быстрое разрушение гормонов тканями;
- Отсутствие у большинства гормонов видовой специфичности, т.е. большинство гормонов одинаковы, животных и человека.

Эндокринное, паракринное и аутокринное действие гормонов

- Гормоны передают сигнал путём переноса в кровотоке от места синтеза до клеток-мишеней. В этом случае говорят об **эндокринном действии** (1; пример: *инсулин*).
- В случае *тканевых гормонов* (паратгормон) локального действия, когда клетки-мишени расположены в непосредственной близости к секреторным клеткам, говорят о **паракринном действии** (2; пример: *гормоны желудочно-кишечного тракта*).
- Когда сигнальные вещества продуцируются и утилизируются в самих клетках, говорят об **аутокринном действии** (3; пример: *простаздандин*).

Эндокринное, паракринное и аутокринное действие гормонов



По структуре:

- стероидные – гормоны, производные холестерина (гормоны половых желез и коры надпочечников);
- полипептидные и белковые (инсулин, гормон роста, гонадотропины, АКТГ, кальцитонин);
- гормоны, производные аминокислоты тирозина (тироксин, трийодтиронин, адреналин и норадреналин).

Механизмы действия

гормонов

- **Мембранный механизм.** Гормон связывается с клеточной мембраной и в месте связывания изменяет её проницаемость для глюкозы, аминокислот и некоторых ионов. В этом случае гормон выступает как эффектор транспортных средств мембраны. Такое действие оказывает инсулин, изменяя транспорт глюкозы. Но этот тип транспорта гормонов редко встречается в изолированном виде. Инсулин, например, обладает как мембранным, так и мембраносо-внутриклеточным

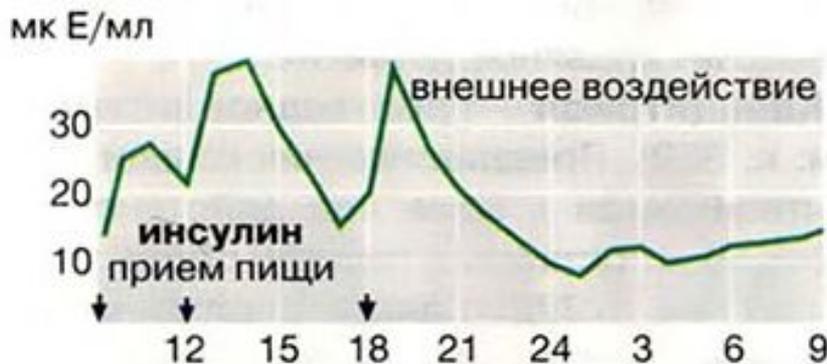
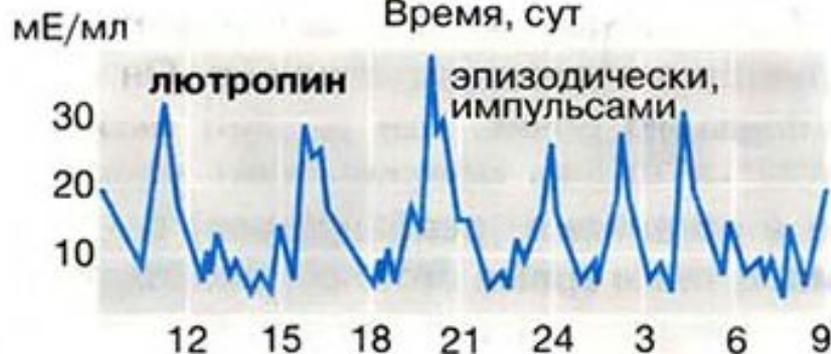
Механизмы действия гормонов

- Гормоны, не проникающие в клетку, взаимодействуют с мембранными рецепторами (пептидные, белковые). Сигнал передается внутрь с помощью внутриклеточных посредников (вторичные мессенджеры). Основным конечным эффектом – изменение активности ферментов.

Механизмы действия гормонов

- Гормоны, проникающие в клетку (стероиды, тиреоидные). Их рецепторы находятся внутри клеток.

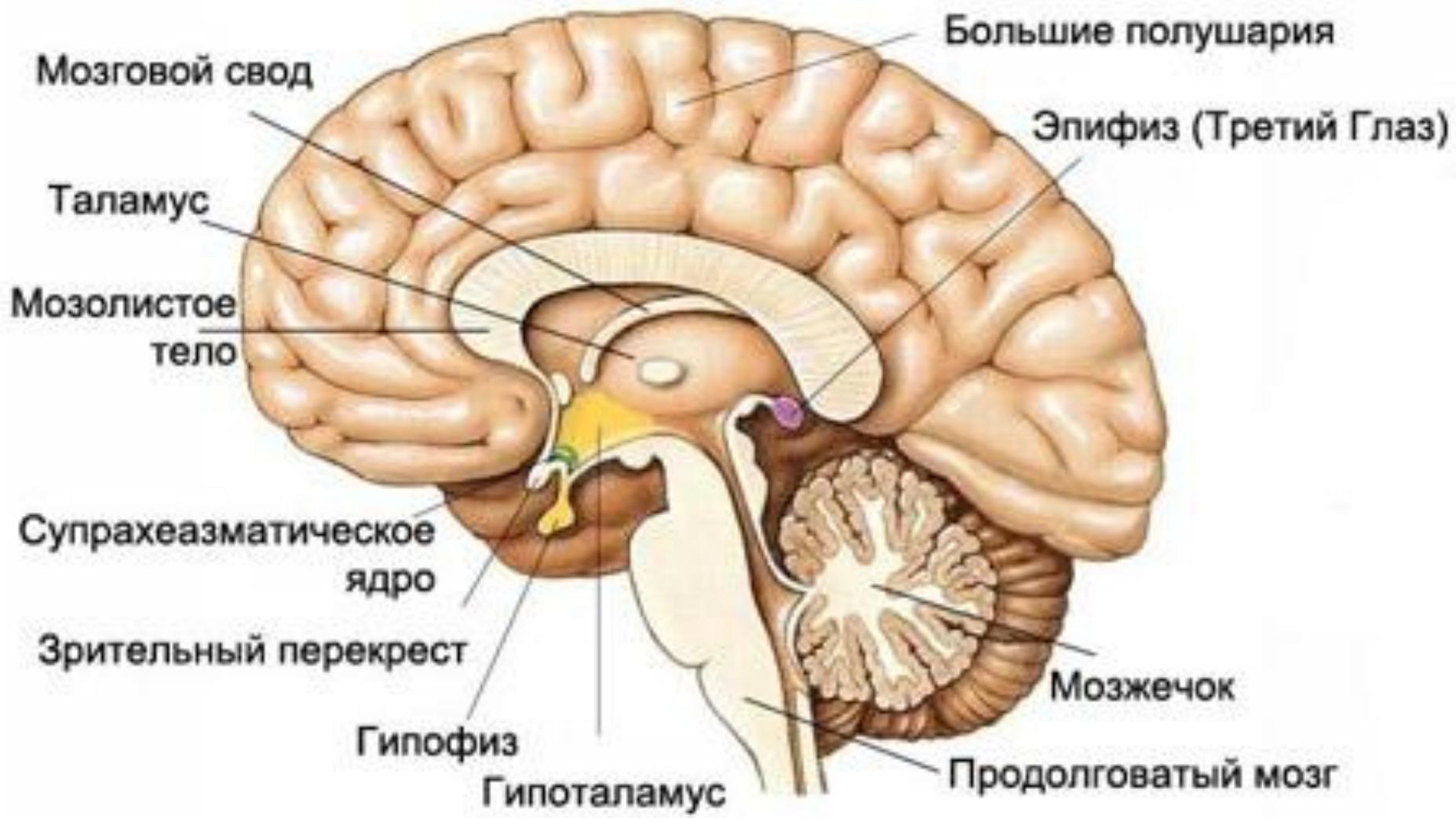
Динамика гормонов



- Концентрация гормонов подвержена периодическим колебаниям, цикл или ритм которых может зависеть от времени дня, месяца, времени года или менструального цикла.

Центральные эндокринные железы

- Гипоталамус
- Гипофиз
- Эпифиз (шишковидная железа – вырабатывается мелатонин)

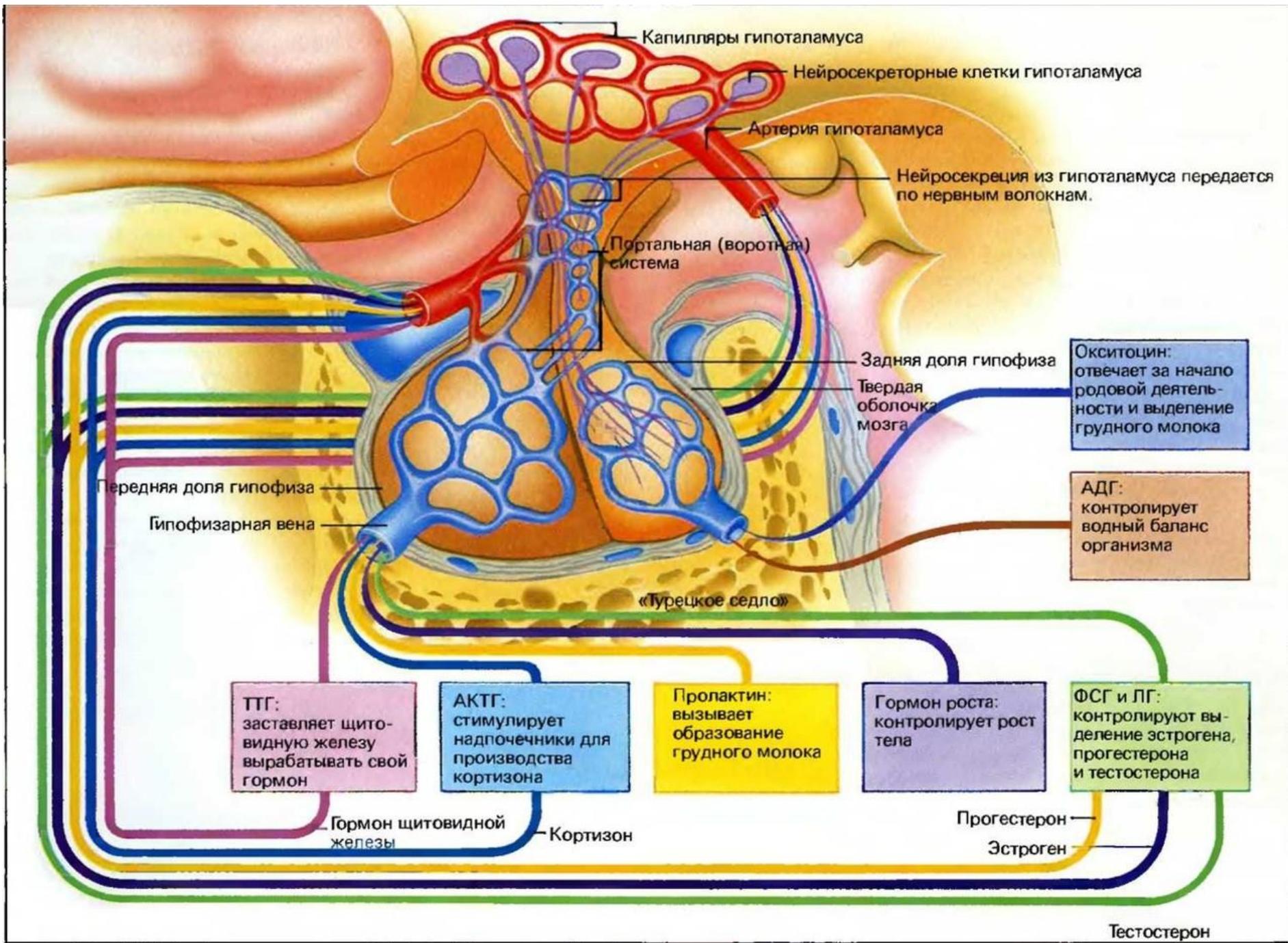


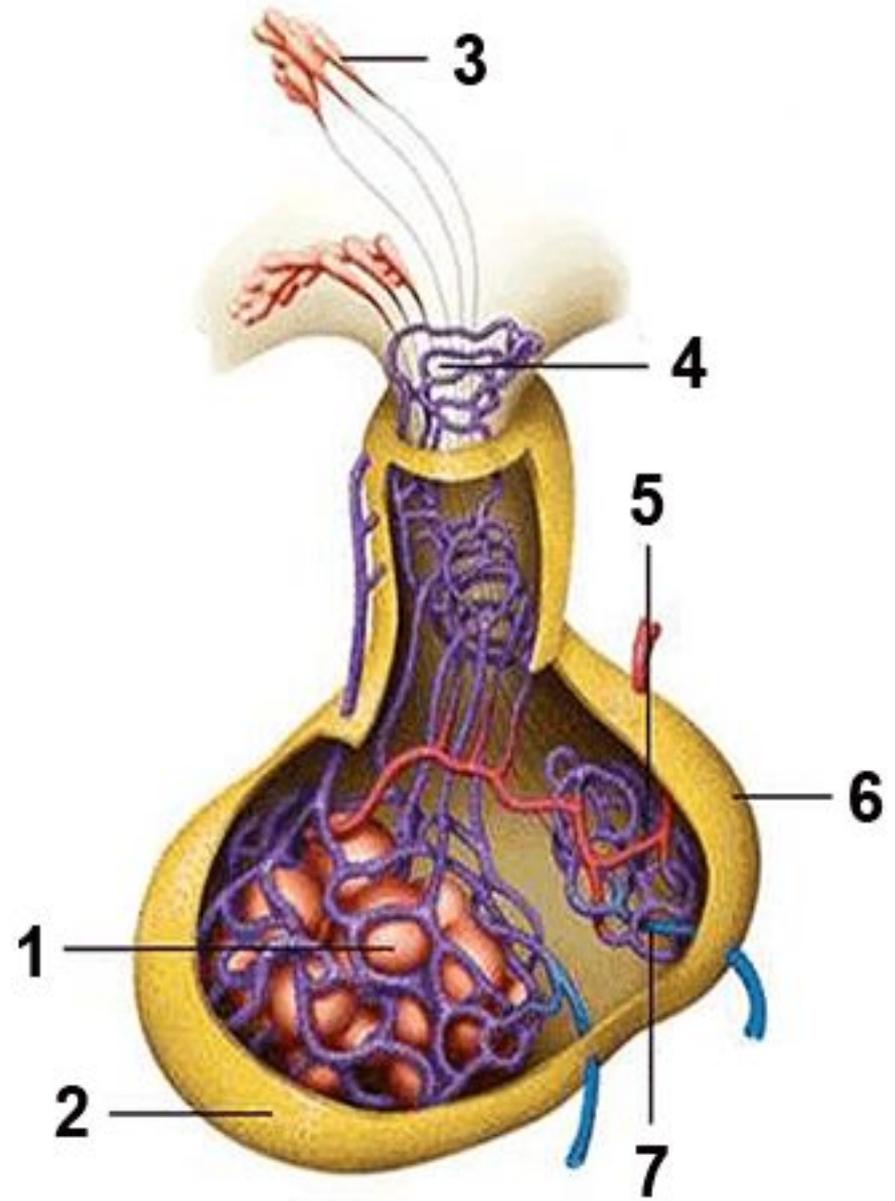
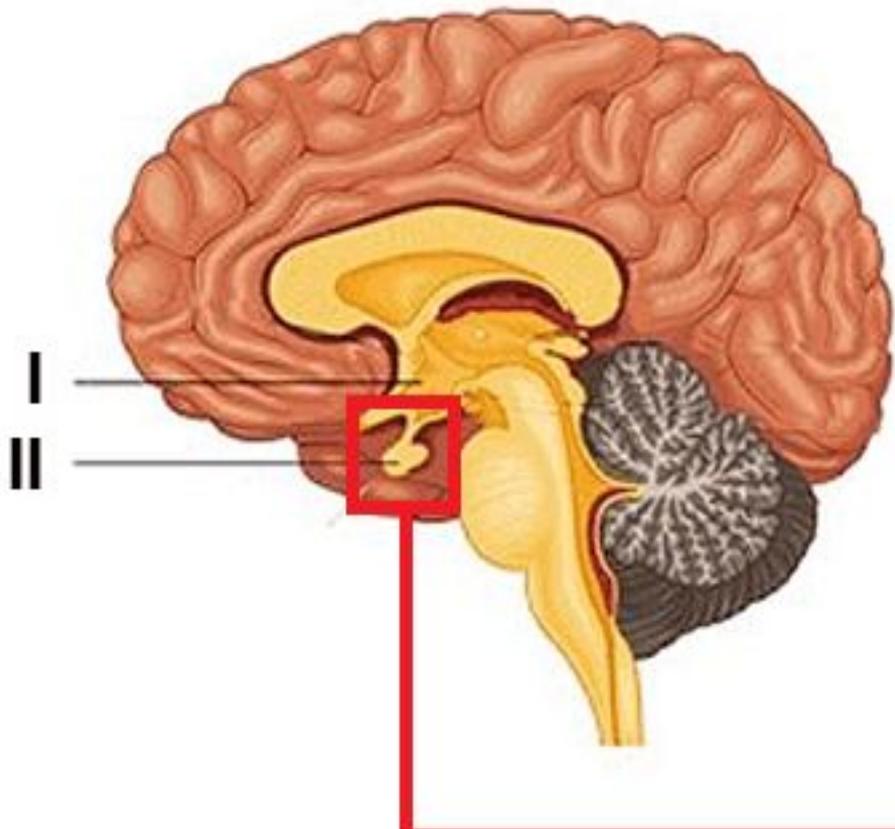
Периферические эндокринные железы

- Щитовидная
- Паращитовидная
- Надпочечники
- Яичники
- Семенники
- Поджелудочная железа

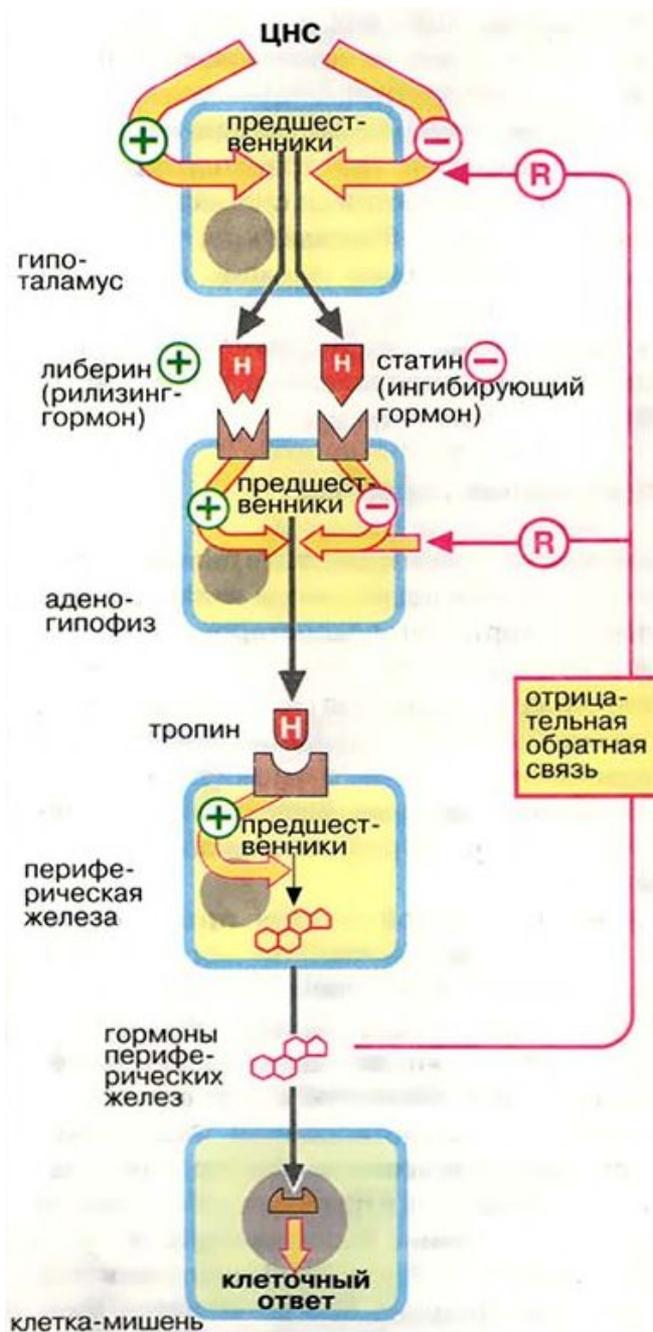
Гипоталамус

<p>Либерины («рилизинг-факторы», «рилизинг-гормоны»)</p>	<p>Статины («ингибирующие гормоны»)</p>
<p>Активируют, стимулируют выброс гормонов гипофиза</p>	<p>Тормозят выброс гормонов гипофиза</p>
<p>Кортиколиберин - АКТГ Соматолиберин - СТГ Тиролиберин – ТТГ Пролактилиберин - пролактин Люлиберин - ЛГ Фоллилиберин - ФСГ Меланолиберин – МСГ</p>	<p>Кортикостатин Соматостатин И т.д.</p>





1- Гормонпроизводящие элементы; 2- Передняя доля; 3- Гипоталамическая связь; 4- Нервы (движение гормонов из гипоталамуса в заднюю долю гипофиза); 5- Гипофизарная ткань (выделение гормонов из гипоталамуса); 6- Задняя доля; 7- Кровяной сосуд (впитывание гормонов и перенос их в тело); I- Гипоталамус; II-Гипофиз.



Г. Иерархическая система гормональной регуляции

Эпифиз

К известным общим функциям эпифиза относятся:

- торможение выделения гормонов роста;
- торможение полового развития и полового поведения;
- торможение развития опухолей;
- влияние на половое развитие и сексуальное поведение. У детей эпифиз имеет большие размеры, чем у взрослых; по достижении половой зрелости выработка мелатонина уменьшается.

Функции мелатонина:

Мелатонин – основной гормон эпифиза, органа, передающего информацию о световом режиме окружающей среды во внутреннюю среду организма, вырабатывается пинеалоцитами.

Функции мелатонина:

- Регулирует деятельность эндокринной системы, кровяное давление, периодичность сна;
- Уменьшает эмоциональную, интеллектуальную и физическую активность;
- Регулирует сезонную ритмику у многих животных;
- Замедляет рост и половое развитие у детей;
- Уменьшает поступление кальция в кости;
- Снижает скорость остановки кровотечения;
- Повышает образование антител;
- Замедляет процессы старения;
- Усиливает эффективность функционирования иммунной системы;
- Обладает антиоксидантными свойствами;
- Влияет на процессы адаптации при быстрой смене часовых поясов;

Кроме того, мелатонин участвует в регуляции:

- функций пищеварительного тракта;
- работы клеток головного мозга.

Гипофиз

- Это гипофизарная железа.
- Размещён в костном кармане – «турецкое седло».
- Размер гипофиза в норме от 5 до 15 мм, а весит приблизительно 0,5 грамм.

Гормоны аденогипофиза

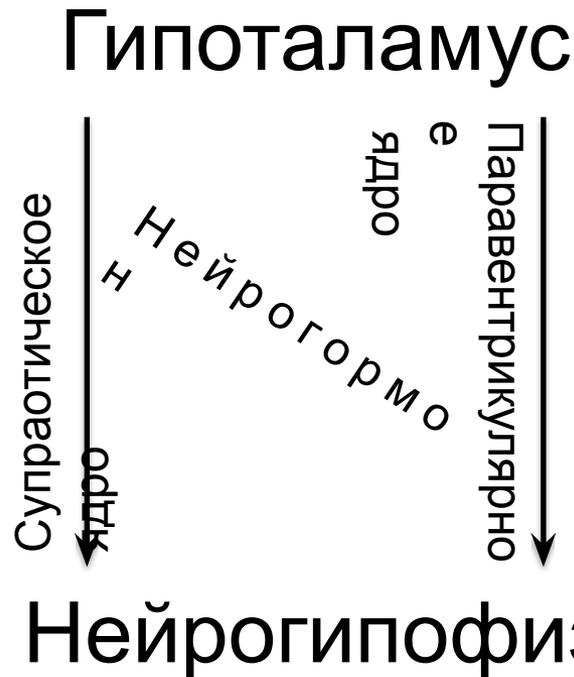
Гормоны	Функции
ТТГ – тиреотропный гормон	Активирует протеолитические ферменты, под влиянием которых происходят расщепление тиреоглобулина и освобождение из него гормонов тироксина и трийодтиронина.
СТГ – соматотропный гормон	Анаболическое и антикатаболическое действие на белки, катаболическое действие на жиры, ↑ глюкозы в крови, иммуностимулирующий эффект, усиление поглощения Са костной тканью, ↑ рост костей и хрящей и др.
АКТГ – адренокортикотропный гормон	Влияет на синтез и секрецию глюкокортикостероидов – кортизола, кортизона
Пролактин	способствует образованию молока в альвеолах молочной железы
ЛГ – лютеинизирующий гормон - лютропин	Стимулирует секрецию эстрогенов, а пиковое ↑ его уровня инициирует овуляцию, стимулирует выработку тестостерона
ФСГ – фолликулостимулирующий гормон – фоллитропин	↑ развитие фолликулов в яичниках и образование эстрогенов, запускает процесс сперматогенеза

Нейрогипофиз

• «Контейнер»

Вазопрессин (АДГ) - способность усиливать реабсорбцию воды в собирательных трубках почек — антидиуретическое действие гормона; влияние на сосуды -

Гипофункция => несахарный диабет (моча 15 литров в сутки б/сахара)



Окситоцин избирательно действует на гладкую мускулатуру матки, усиливая ее сокращение. Выделение окситоцина — рефлекторно. Окситоцин обладает способностью стимулировать также выделение молока.

(в питуицитах: из неактивной формы в активную)

Промежуточная доля гипофиза

- Меланоцитстимулирующий гормон (МСГ, меланотропин) является одним из ферментов полипептида проопиомеланокортина. У человека меланоциты определяют цветовой окрас человека, однако не являются определяющим в разнице цвета кожи различных рас.

Щитовидная железа

Йодиро

Тетрайодтиронин (Т4)
Трийодтиронин (Т3)

- Контролируют рост,
- Тиреоидные гормоны регулируют обмен белков, жиров, углеводов.
- Тироксин усиливает окисление питательных веществ в тканях, стимулирует обмен глюкозы. Повышает активность щитовидной железы, способствует мобилизации жира и гликогена в печени.
- ↑ окислительные процессы в организме.
- ↑ ЧСС.
- ↓ свертываемость крови.

- При гипотиреозе у детей задержка роста.
- При гипертиреозе – истощение.
- При недостатке йода – эндемический зоб.

Щитовидная железа Паращитовидные железы



гормон

ция из костной
ле в ней.
стеокластов,
стимулирует функцию
в образовании

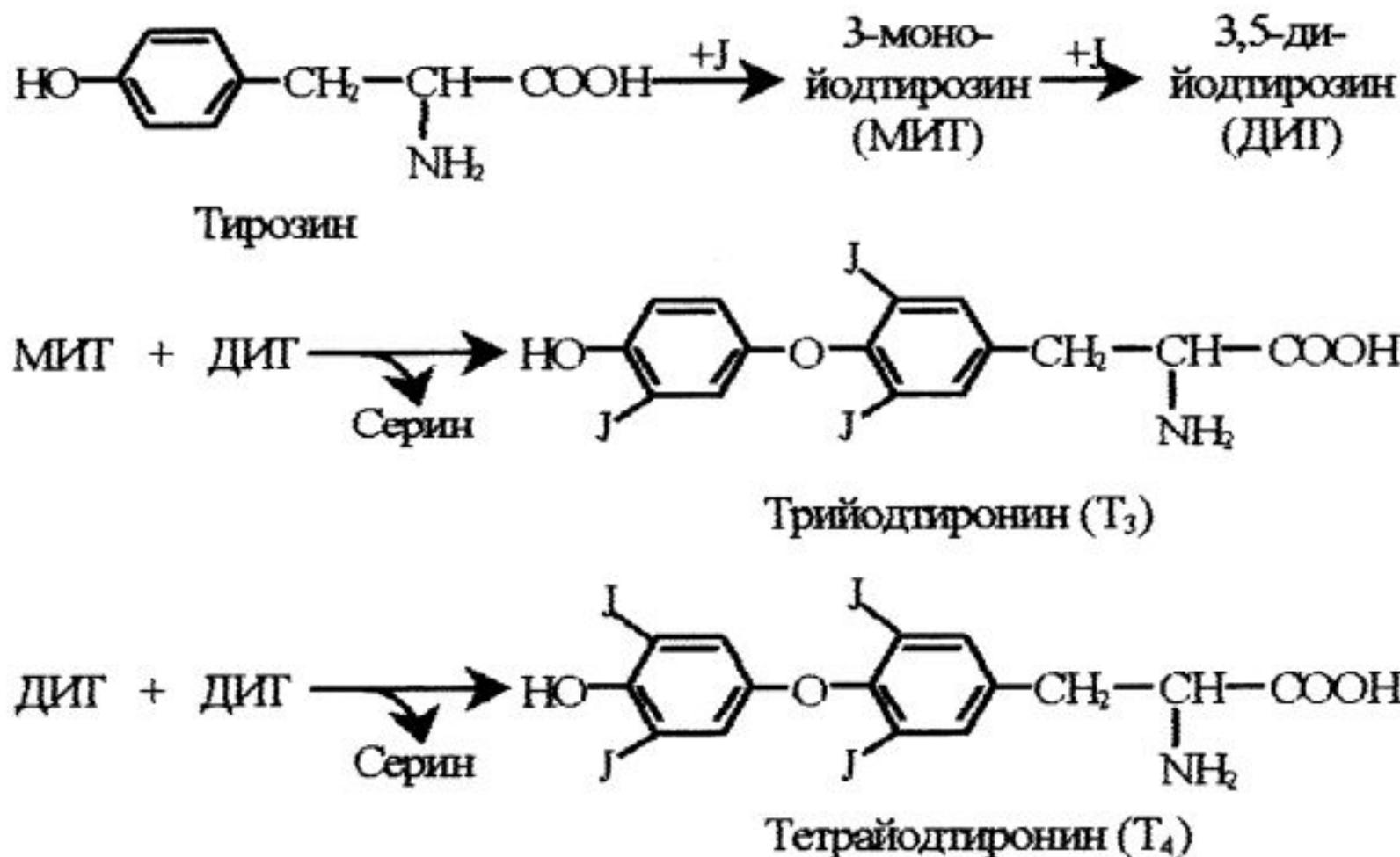
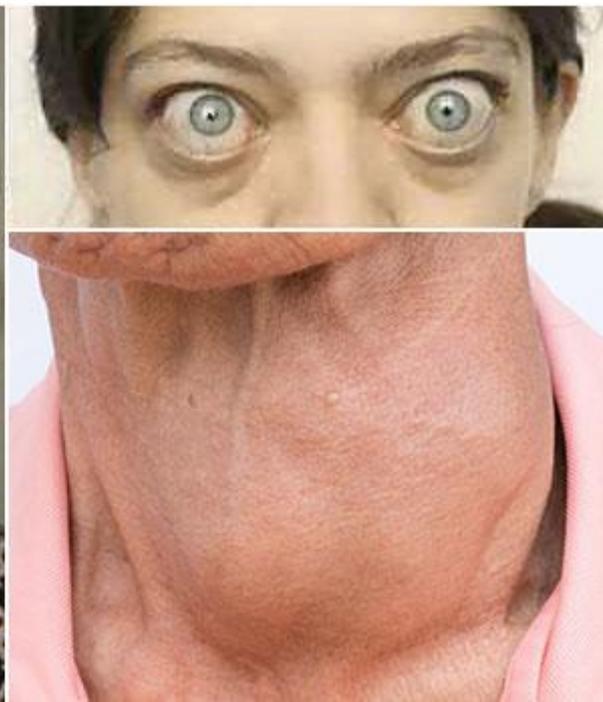
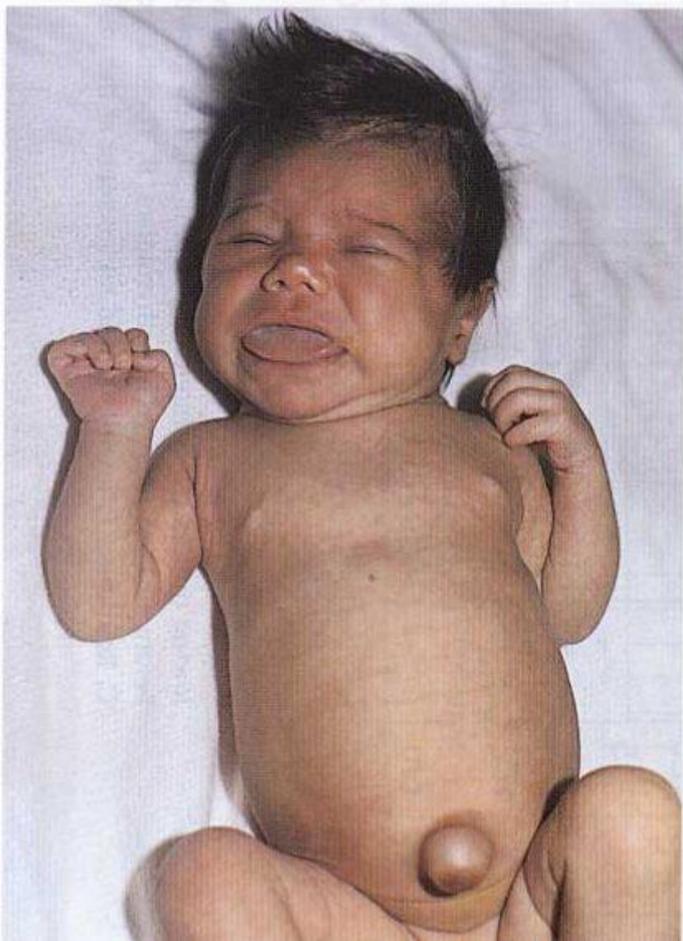
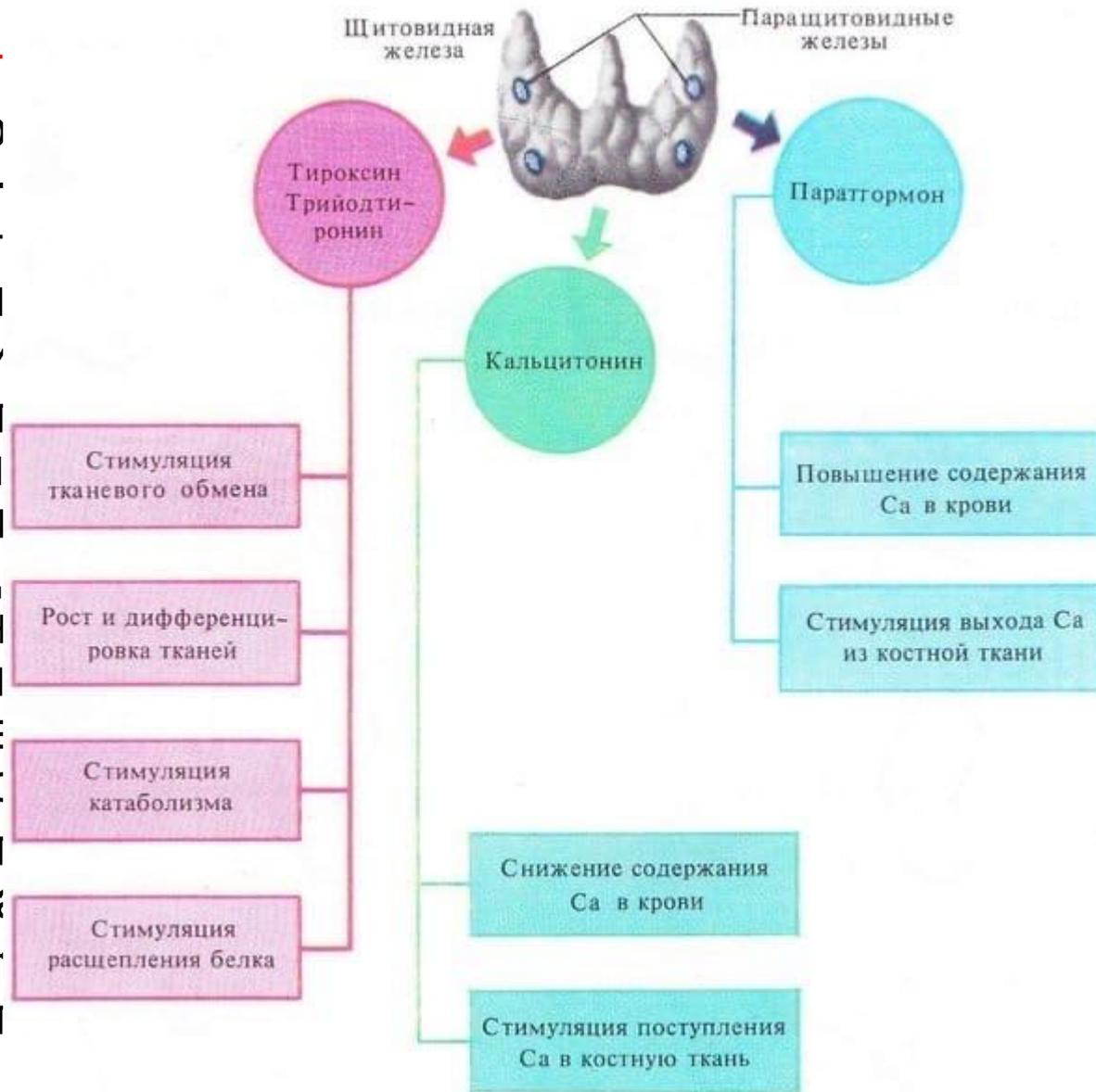


Рис. 7. Схема синтеза тиреоидных гормонов



Паращитовидные железы

- Паратг
- Прогор клеток-
- Паратг кальци в крови
- При ги концен костно остеоц удален кальци Следо крови с
- При ги гиперка содерж
- При ги



се Гольджи
обмен
его уровня

вание
бластов и
ов. После
тся уровень
фосфатов в

длительной
ЫСОКИМ

костей.

Гормоны поджелудочной железы

Инсулин	Глюкагон
<p>Основное действие инсулина заключается в снижении концентрации глюкозы в крови.</p> <p>Увеличивает проницаемость плазматических мембран для глюкозы, активирует ключевые ферменты гликолиза (окисления глюкозы), стимулирует образование в печени и мышцах из глюкозы гликогена, усиливает синтез жиров и белков. Кроме того, инсулин подавляет активность ферментов, расщепляющих гликоген и жиры, то есть, помимо анаболического действия, инсулин обладает также и антикатаболическим эффектом. Инсулин, образуемый В-клетками поджелудочной железы, оказывает как эндокринное, так и паракринное действие. Такой способ действия характерен для многих гормонов. Как гормон эндокринного действия инсулин принимает участие в регуляции обмена жиров и глюкозы. По</p>	<ul style="list-style-type: none">• в печени повышается распад жиров, увеличивается выработка сахара, улучшается выживаемость клеток печени (гепатоцитов);• через мозг возникает чувство сытости;• учащается сердцебиение, клетки сердца могут испытывать энергетическое голодание;• усиливается моторика кишечника;• повышается температура тела;• распадается белый жир тела;• почки фильтруют и удерживают больше жидкости;• контролирует вес тела;• В высоких концентрациях глюкагон вызывает сильное спазмолитическое действие, расслабление гладкой мускулатуры внутренних органов, в особенности кишечника <p>Глюкагон не оказывает действия на гликоген мышц, по-видимому, из-за отсутствия в них глюкагоновых</p>

Стероидные гормоны

5 классов:

- Эстрогены;
- Прогестероны;
- Андрогены;
- Глюкокортикоиды;
- минералокортикоиды.

Все стероидные гормоны, вырабатываемые яичниками, яичками и надпочечниками, взаимосвязаны, и их функция зависит от трех важных факторов на клеточном уровне:

- качества и количества рецепторов, способных связываться с гормонами;
- наличия достаточного количества ферментов (энзимов), участвующих в обмене стероидных гормонов;
- места связывания гормонов (поверхность клетки, внутриклеточная цитоплазма, ядро клетки, митохондрии).

Надпочечники

Корковое вещество

Клубочковая зона – минералокортикоиды (**альдостерон**) необходим для поддержания баланса Na и V внеклеточной жидкости. М-ды повышают тонус и работоспособность мышц. Усиливают реакции иммунной системы и оказывают противовоспалительное действие. А. тянет за собой воду. Гипер-усиливает реабсорбцию ионов Na, Cl и H₂O, алкалоз, одновременно увеличивается выведение с мочой ионов K => отечность, гипертония. Гипо- гипотония, потеря Na, Cl и H₂O, обезвоживание, сердечные аритмии засчет увеличения концентрации K.

Пучковая зона - глюкокортикоиды (**гидрокортизон, кортизон и кортикостерон**). ↑ глюконеогенез, ↑ отложение гликогена в печени, ↓ утилизацию глюкозы в тканях и при передозировке могут привести к ↑ глюкозы в крови и глюкозурии. Оказывают катаболическое влияние на белковый обмен — вызывают распад тканевого белка и задерживают включение аминокислот в белки. Поэтому глюкокортикоиды задерживают формирование грануляций и последующее образование рубца, что отрицательно сказывается на заживлении ран. ↓ развитие воспалительных процессов. В больших дозах вызывают язву слизистой желудка и 12перстной.

Сетчатая зона – **половые гормоны**. Преимущественно секретируются мужские гормоны (дегидроэпиандростендион и его эфиры). Меньше – женские половые гормоны (прогестерон и др.)

Мозговое вещество

Адреналин (эпинефрин) – организмом мобилизуется для устранения угрозы. ↑ расщепление гликогена в печени и в мышцах => ↑ глюкозы в крови. А. расслабляет бронхиальные мышцы, расширяя тем самым просвет бронхов и бронхиол; ↓ моторную функцию ЖКТ и ↑ тонус его сфинктеров. ↑ частоту и силу сердечных сокращений, регулирует тонус кровеносных сосудов, ↑ работоспособность скелетных мышц за счет адапционно-трофического влияния.

Норадреналин (норэпинефрин) – гормон и нейромедиатор бодрствования. Является предшественником адреналина

Дофамин (допамин) – гормон и нейромедиатор. Вызывает чувство удовольствия, удовлетворения, ↑ ЧСС, ↑ систолическое давление, ↑ почечный кровоток и фильтрацию.

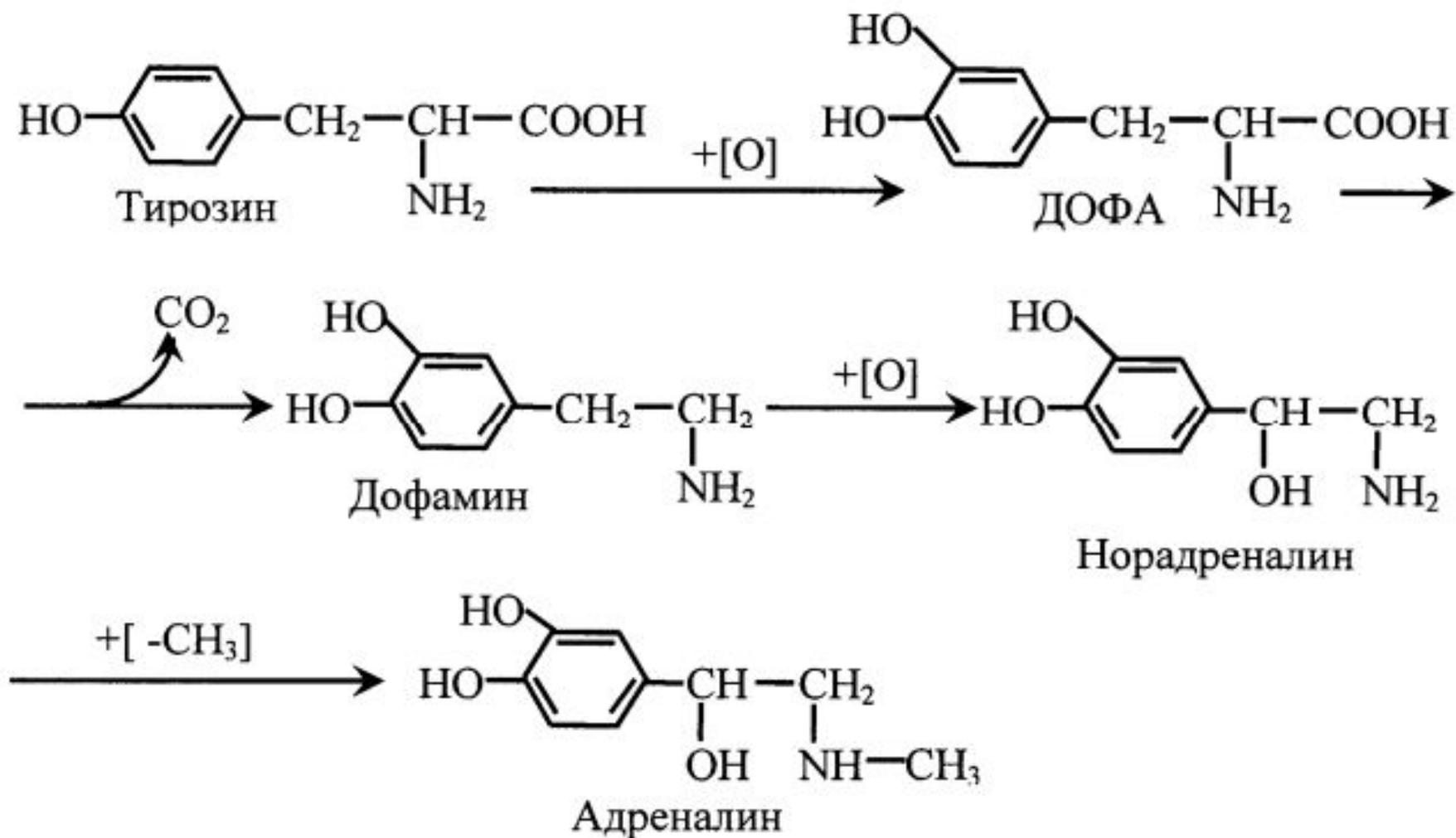
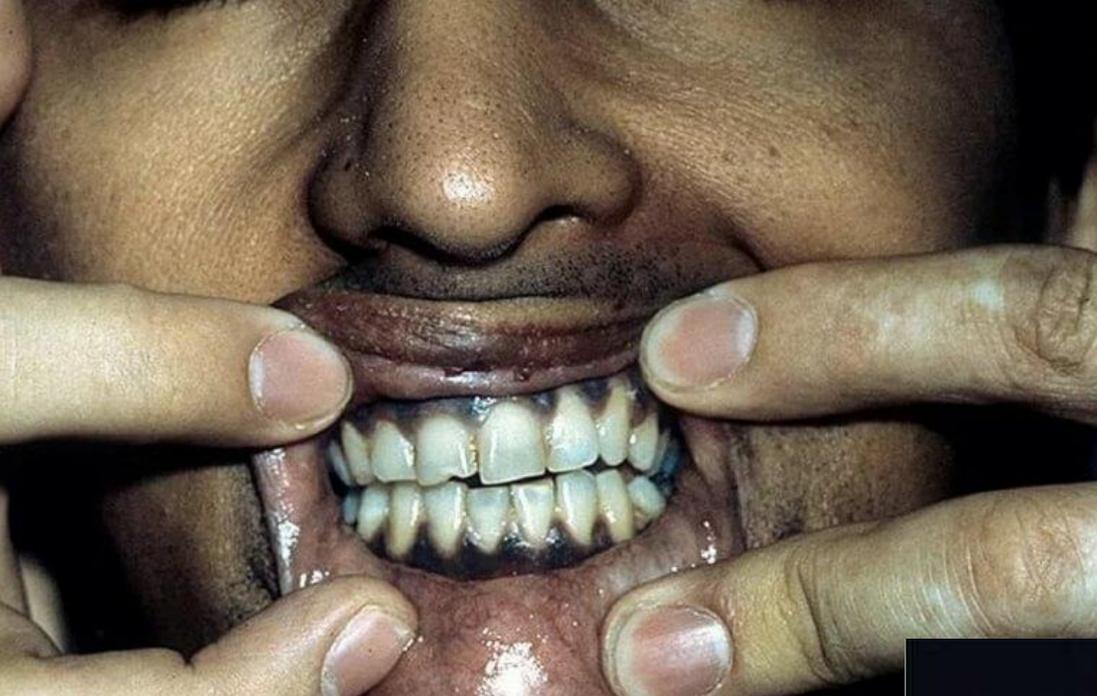


Рис. 8. Синтез адреналина



ГИИ

Гипокортицизм надпочечников
старое название
болезнь. Ранними
являются бронзовая
пятна, шея, лице,
и физической и
потеря веса

тошноты, рвоты. Больные
чувствительным к холоду
раздражителям, более

- **При повышенной функции**
чаще всего связано с надпочечниковым кризом
происходит не только увеличение
гормонов, но и отмечается дефицит
половых гормонов надпочечников
минералокортикоидами
начинают резко изменяться
признаки. Например у женщин



ПОЛОВЫЕ ГОРМОНЫ

Женские (эстрогены) в яичниках

Мужские (андрогены) в семенниках

Эстрадиол – образуется из тестостерона.

- Влияет на пропорциональное формирование тела женщины;
- Формирует тембр голоса;
- Оказывает прямое действие на развитие костной ткани;
- ↑ уровень содержания в плазме триглицеридов;
- Оказывает важное воздействие на развитие фолликула.

Тестостерон

- Участие в половой дифференцировке гонад;
- Обеспечение развития первичных и вторичных половых признаков;



Прогестерон – иногда называют гормоном беременности:

- Во время беременности уменьшает иммунную реакцию, чтобы позволить сформироваться эмбриону;
- Снижает сократительную способность матки;
- Падение гормона является сигналом для начала процесса выработки молока;
- Понижает риск развития рака груди;
- Улучшает состояние кожи.

↑ азота, ↑ развития

стимулирует рост трубчатых костей; оказывает анаболический эффект;

обеспечивает нормальное распределение жировых отложений;

Тестостерон – БА форма

тестостерона, которая сильнее связывается с рецепторами тканей, чем тестостерон.

Эстриол - играет важную роль в процессах роста и развития матки при беременности, так как плацента плода производит очень большие количества именно эстриола. Главный эстроген беременности.

Андростандиол — основной андроген, секретируемый яичниками. Преобразуется в эстрогены в **яичниках** и в жировой ткани.

Кровеносная система

Гомеостаз

- **Гомеостаз** – свойство живого организма сохранять относительное динамическое постоянство внутренней среды, т.е. постоянство:
 - химического состава,
 - осмотического давления,
 - устойчивости основных физиологических функций.

Однако эти условия могут кратковременно или длительно выходить за пределы нормы.

Реакции гомеостаза могут быть направлены на:

- поддержание известных уровней стационарного состояния;
- устранение или ограничение действия вредоносных факторов;
- выработку или сохранение оптимальных форм взаимодействия организма и среды в изменившихся условиях его существования. Все эти процессы и определяют адаптацию.

Общий принцип гомеостатической реакции

Кровь

Это жидкая ткань организма. Она состоит из:

- плазмы (жидкая часть крови) – 55-60%;
- Форменных элементов (лейкоциты, тромбоциты, эритроциты) – 40-45%.

Функции крови:

- а. транспортная — доставка тканям различных веществ; за счет этого выполняются функции:
- а) дыхательная;
 - б) питательная;
 - в) экскреторная;
 - г) регуляции постоянства температуры тела;
 - д) регуляторная — участие в гуморальной регуляции многих функций организма;
- б. защитная — участие в фагоцитозе, образовании антител.

Состав крови

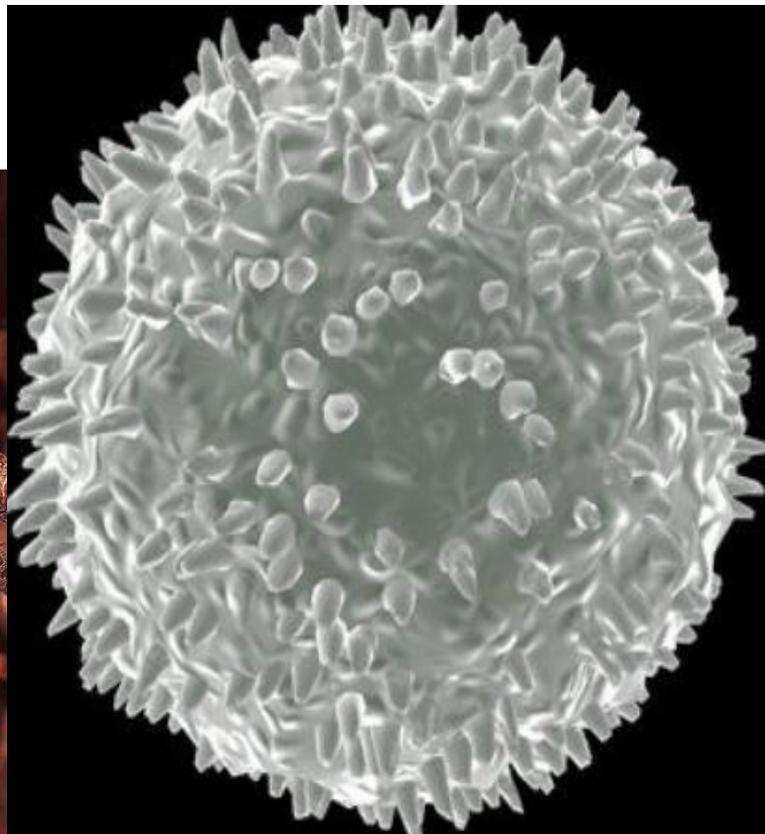
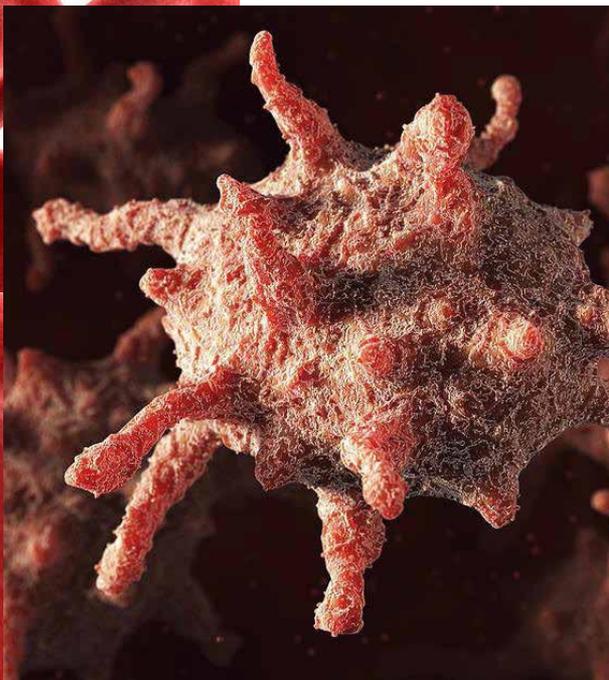
Плазма -
межклеточное
вещество крови



Состав плазмы:

- Вода - 90%
- Белки – 7%
- Жиры – 0,8 %
- Глюкоза – 0,12%
- Минеральные соли – 0,9%
- Ферменты
- Гормоны
- Продукты жизнедеятельности

Форменные элементы крови



ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КРОВИ

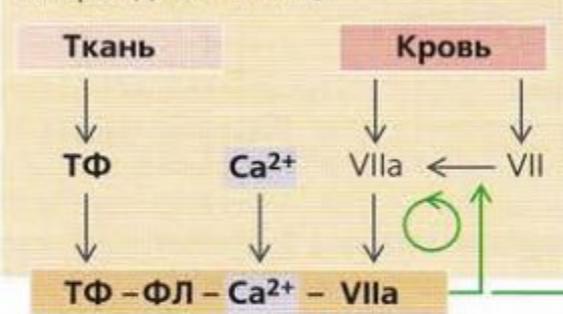
ПРИЗНАКИ	ЭРИТРОЦИТЫ	ЛЕЙКОЦИТЫ	ТРОМБОЦИТЫ
1. КОЛИЧЕСТВО В 1 мм ³	4 – 5 млн.	4 – 8 тыс.	200 – 400 тыс.
2. ФОРМА	ДВОЯКОВОГНУТЫЙ ДИСК	РАЗЛИЧНАЯ	ОКРУГЛАЯ
3. ГДЕ ОБРАЗУЮТСЯ	КРАСНЫЙ КОСТНЫЙ МОЗГ	КРАСНЫЙ КОСТНЫЙ МОЗГ	КРАСНЫЙ КОСТНЫЙ МОЗГ
4. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ	120 – 130 сут.	3 – 5 сут.	5 -7 сут.
5. ОСОБЕННОСТИ	БЕЗЪЯДЕРНЫЕ, СОДЕРЖАТ ГЕМОГЛОБИН	СОДЕРЖАТ ЯДРО, СПОСОБНЫ К САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ПЕРЕДВИЖЕНИЮ	БЕЗЪЯДЕРНЫЕ
6. ФУНКЦИИ	ДЫХАТЕЛЬНАЯ	ЗАЩИТНАЯ	СВЕРТЫВАНИЕ КРОВИ

А. Тромбоцитарный гемостаз

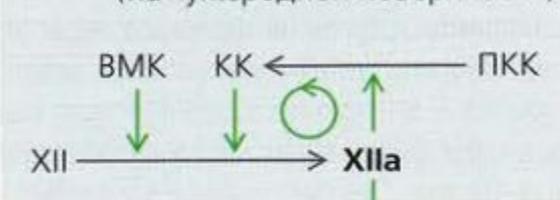


Б. Свертывание крови

1. Экзогенная активация (повреждение ткани)

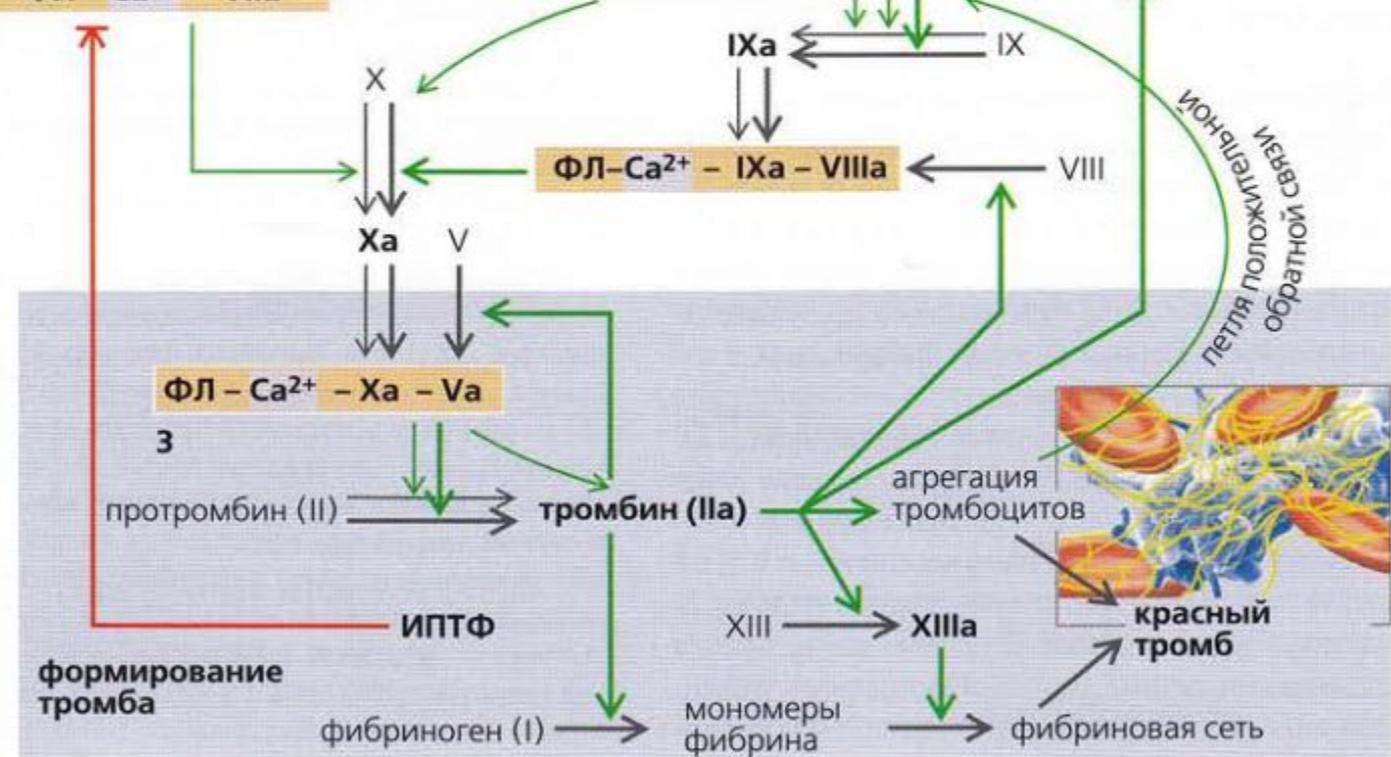


2. Эндогенная активация (на чужеродной поверхности)



Легенда:

- Комплекс (orange box)
- Активация (green arrow)
- Превращение в (black arrow)
- Ингибирование (red arrow)



повреждение эндотелия
1
кровь
а, тром

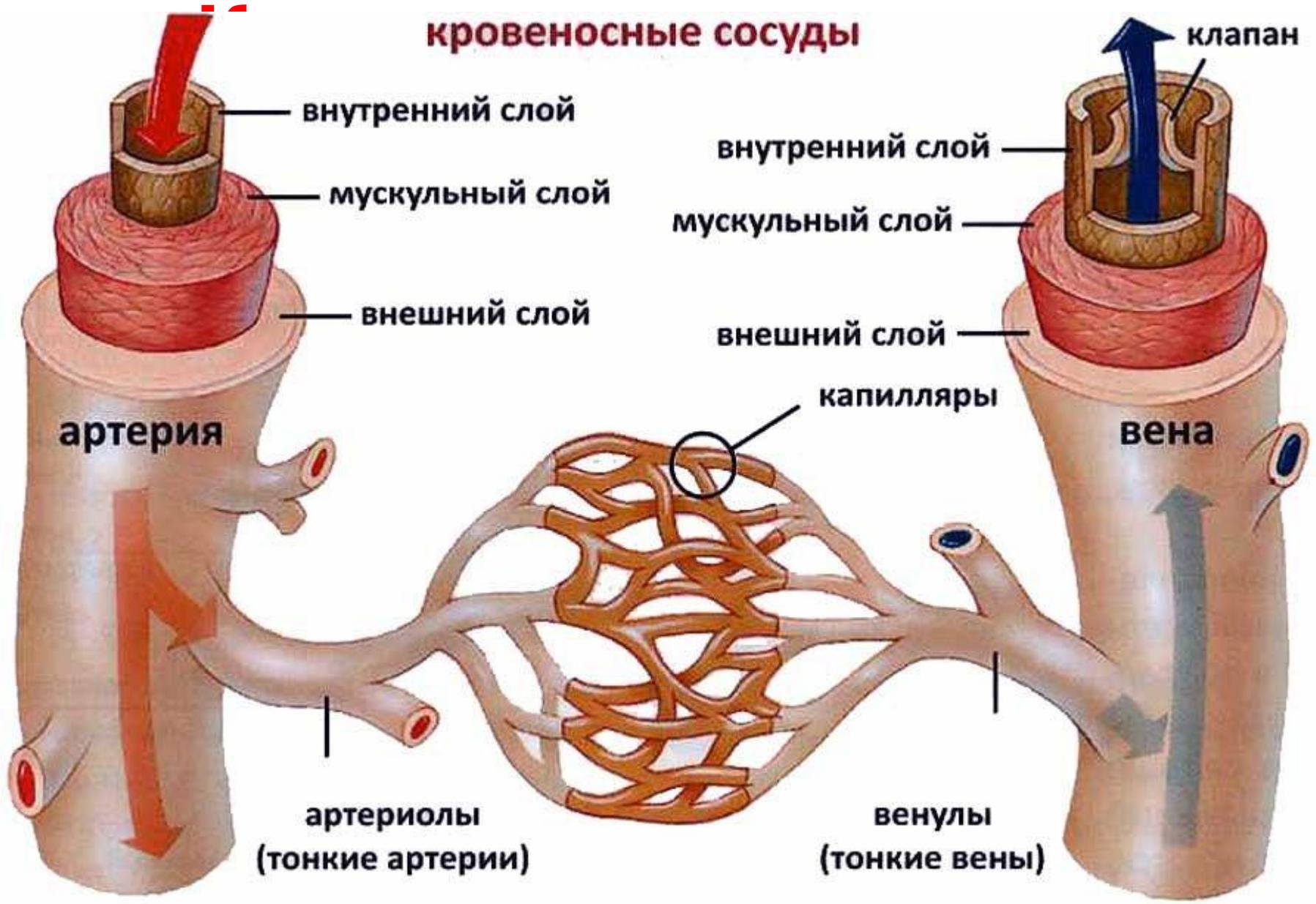


3
протромбин (II) → тромбин (IIa)
ИПТФ
формирование тромба

фибриноген (I) → мономеры фибрина → фибриновая сеть

петля обратной связи

кровеносные сосуды



внутренний слой

мышечный слой

внешний слой

артерия

внутренний слой

мышечный слой

внешний слой

клапан

капилляры

вена

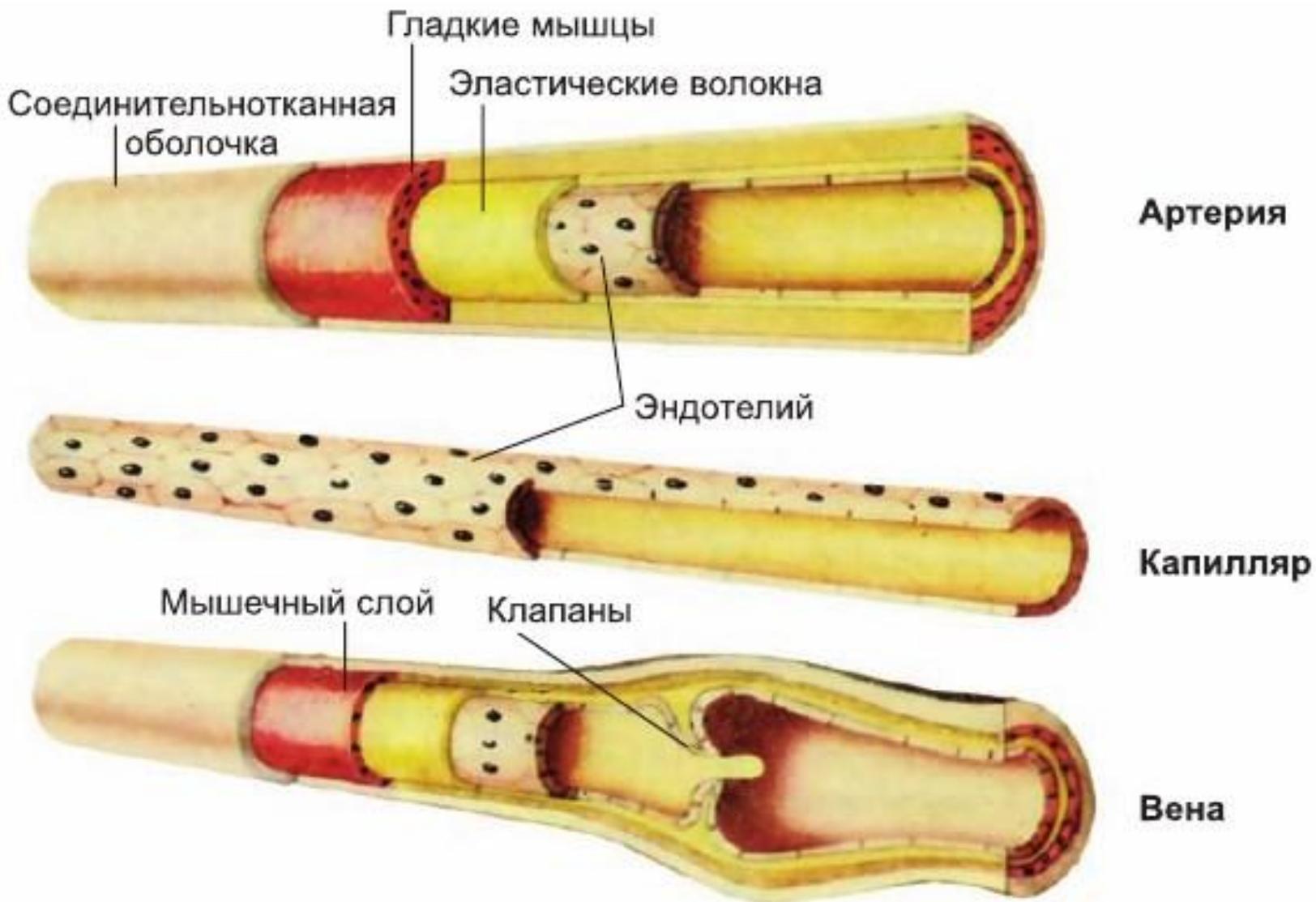
артериолы
(тонкие артерии)

венулы
(тонкие вены)

Классификация кровеносных сосудов

- **Артерии** — сосуды, по которым кровь движется от сердца. Артерии имеют толстые стенки, в которых содержатся мышечные волокна, а также коллагеновые и эластические волокна. Они очень эластичные и могут сужаться или расширяться — в зависимости от количества перекачиваемой сердцем крови. Текущая по артериям кровь насыщена кислородом (исключение составляет лёгочная артерия, по которой течёт венозная кровь).
- **Артериолы** — мелкие артерии, по току крови непосредственно предшествующие капиллярам. В их сосудистой стенке преобладают гладкие мышечные волокна, благодаря которым артериолы могут менять величину своего просвета и, таким образом, сопротивление.
- **Капилляры** — это мельчайшие кровеносные сосуды, настолько тонкие, что вещества могут свободно проникать через их стенку. Через стенку капилляров (уже не содержащую гладкомышечных клеток) осуществляется отдача питательных веществ и кислорода из крови в клетки и переход углекислого газа и других продуктов жизнедеятельности из клеток в кровь.
- **Венулы** — мелкие кровеносные сосуды, обеспечивающие в большом круге отток обеднённой кислородом и насыщенной продуктами жизнедеятельности крови из капилляров в вены.
- **Вены** — это сосуды, по которым кровь движется к сердцу. По мере укрупнения вен их число становится всё меньше, и в конце концов остаются лишь две — верхняя и нижняя полые вены, впадающие в правое предсердие. Стенки вен менее толстые, чем стенки артерий, и содержат соответственно меньше мышечных волокон и эластических элементов.
- **Артериоло-венулярные анастомозы** — сосуды, обеспечивающие непосредственный переток крови из артериолы в венулу — в обход капиллярного русла. Содержат в

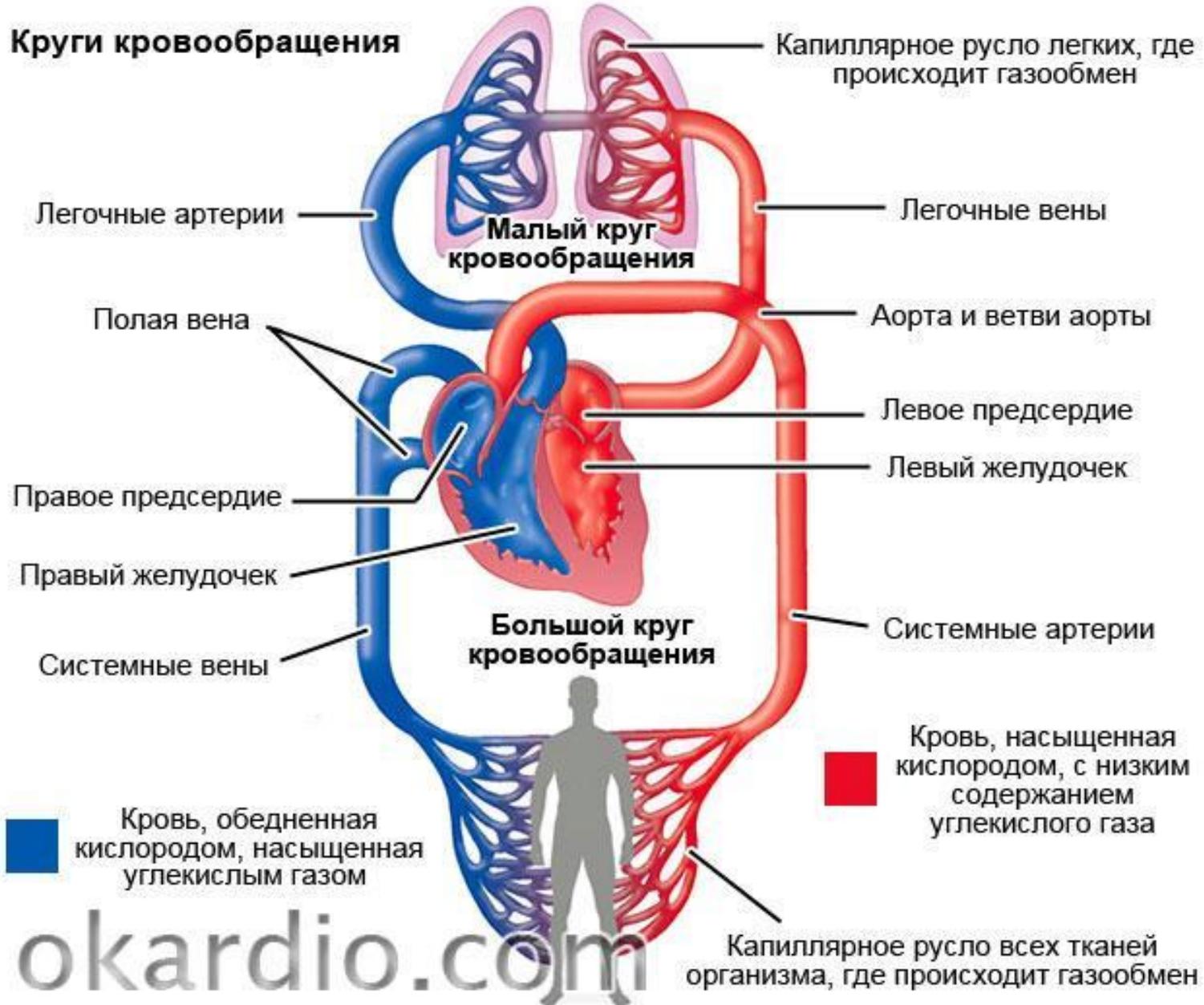
Строение сосудов



Круги кровообращения

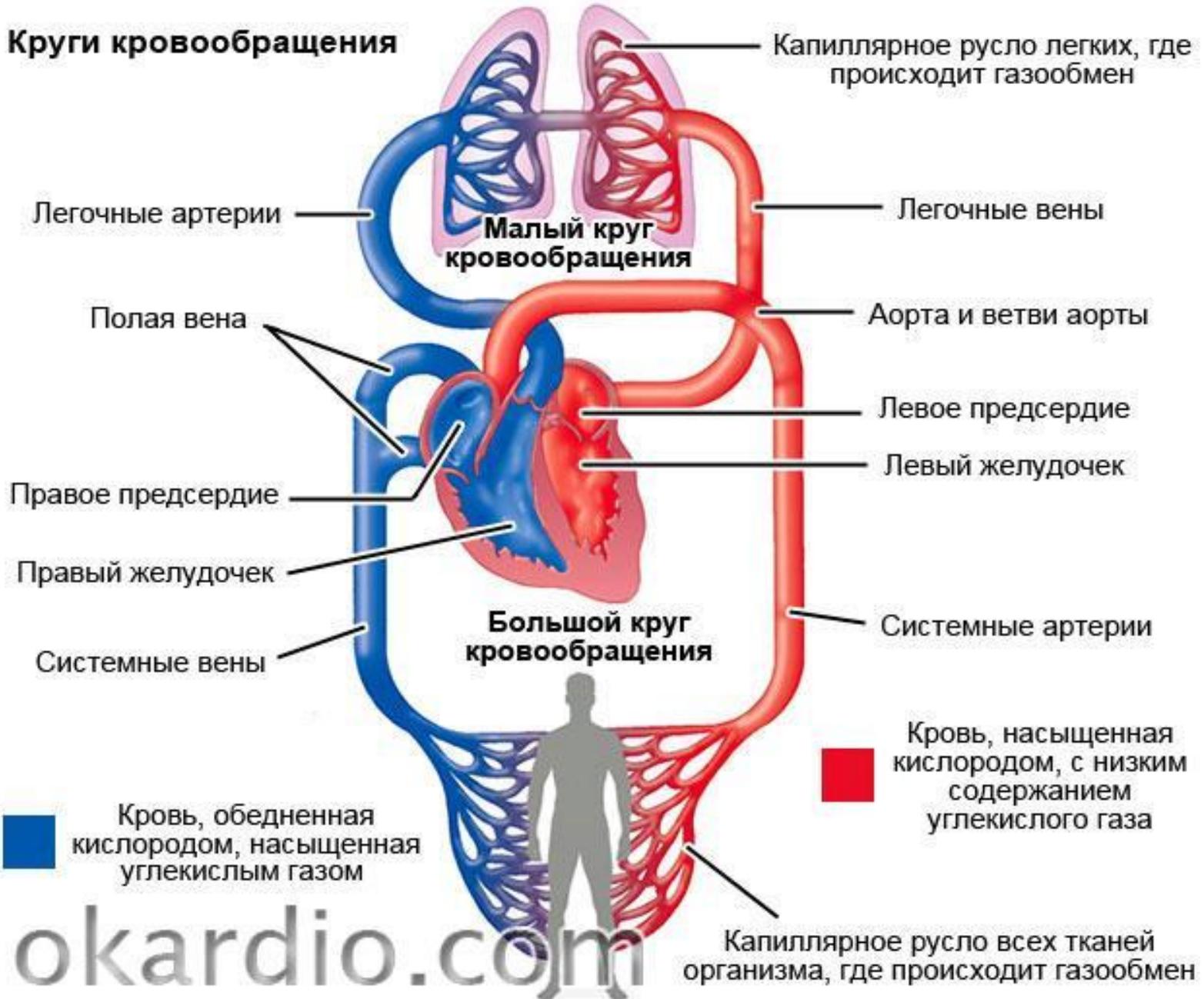
• Б
Нач
Дал
Ка
Вс
Га
Вс
(с
Вс
П

Круги кровообращения



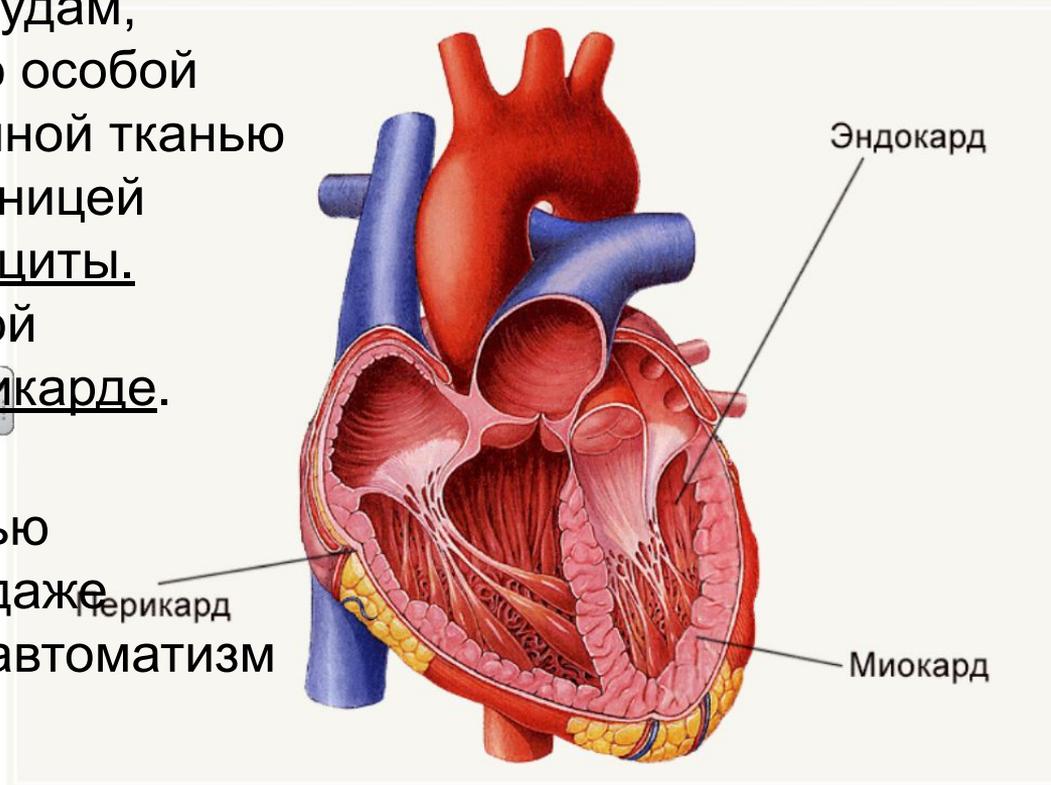
З
М
/

Круги кровообращения



Сердце

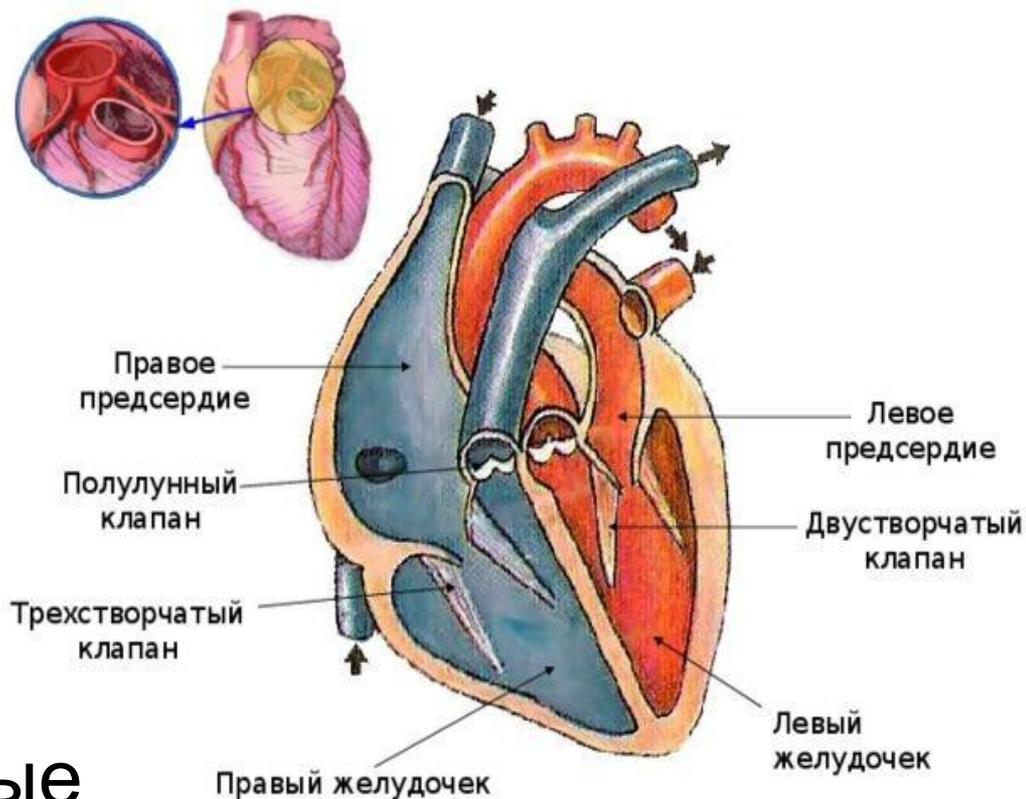
- полый фиброзно-мышечный орган, обеспечивающий посредством повторных ритмичных сокращений ток крови по кровеносным сосудам, весом 250-350 гр. Образовано особой поперечно - полосатой мышечной тканью (миокардом), структурной единицей которого являются кардиомиоциты. Расположено в так называемой околосердечной сумке — перикарде.
- Сердце обладает способностью автоматически сокращаться, даже находясь вне тела человека (автоматизм сердца).



Строение стенок сердца.

Строение сердца

- **Правая часть** - венозная, состоит из правого предсердия, правого желудочка легочного клапана и трехстворчатого клапана.
- **Левая часть** - артериальная, включает в себя левые предсердие и желудочек, а также митральный клапан и клапан аорты



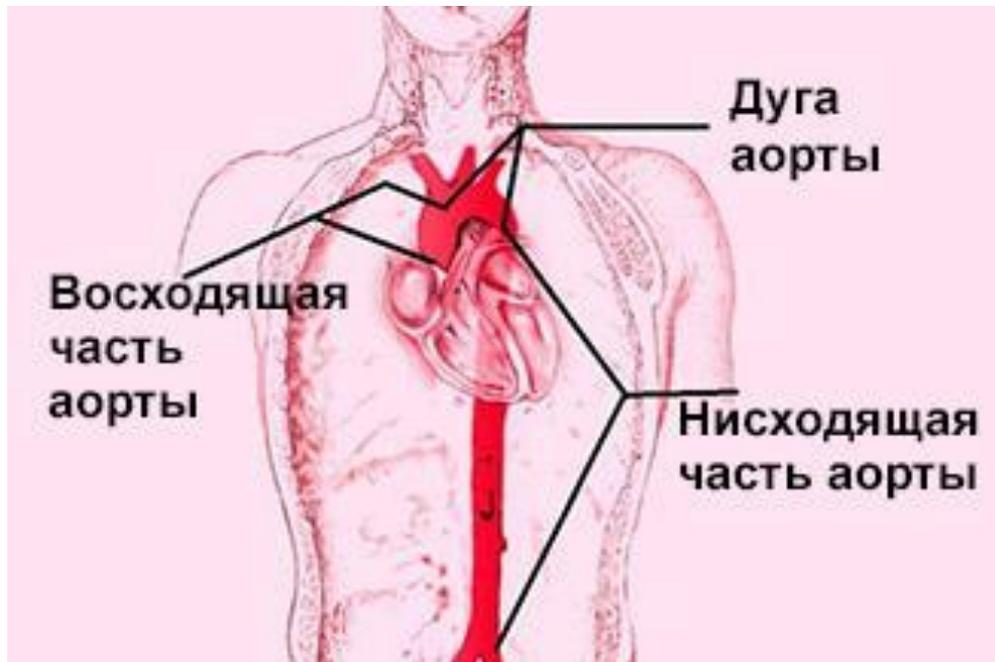
Автоматизм сердца

Рисунок 1. Проводящая система сердца



Аорта

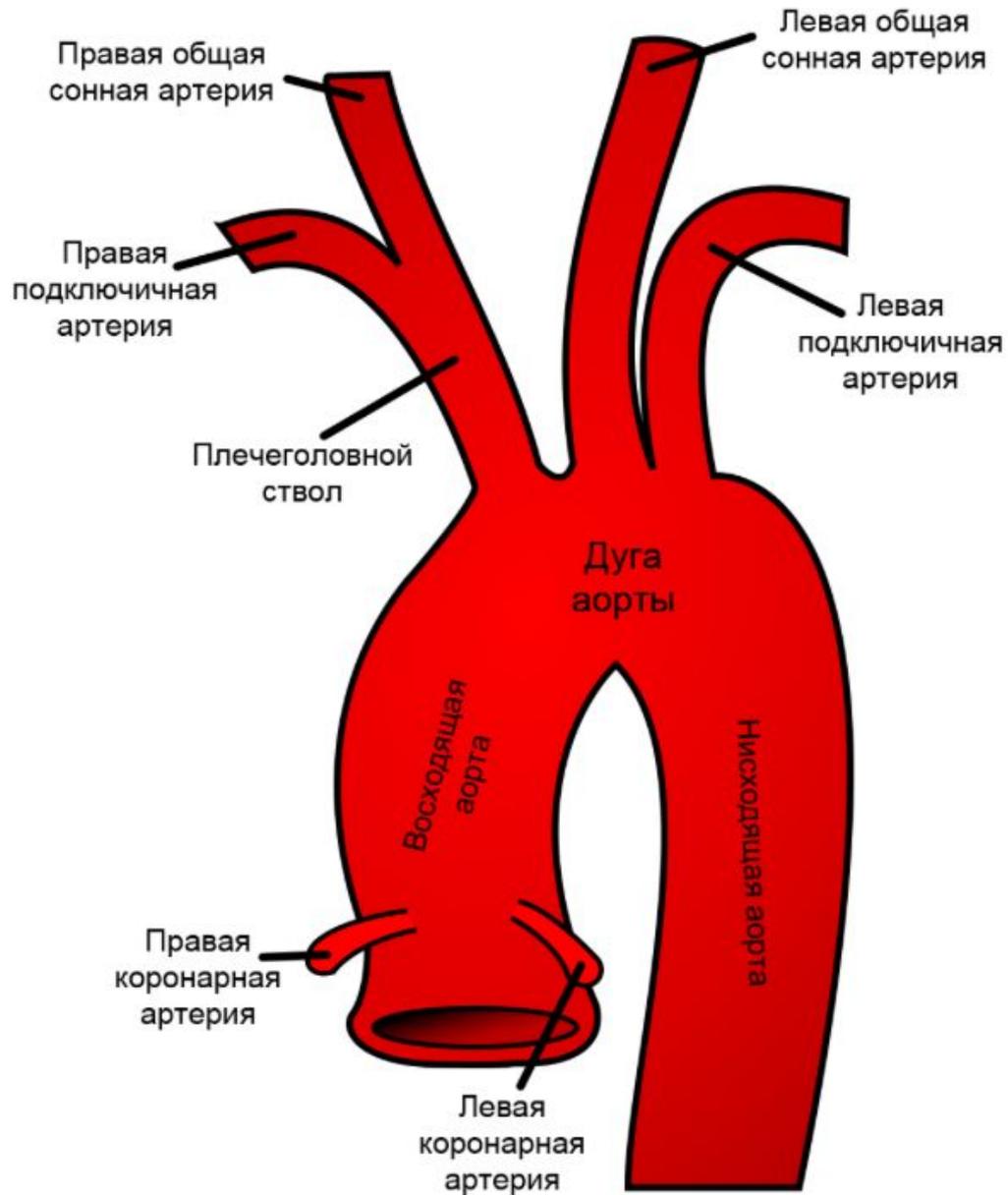
- Аорта – самая крупная артерия, образующая большой круг кровообращения.
- Аорту подразделяют на три отдела: восходящую часть аорты, дугу аорты и нисходящую часть аорты, которая, в свою очередь, делится на грудную



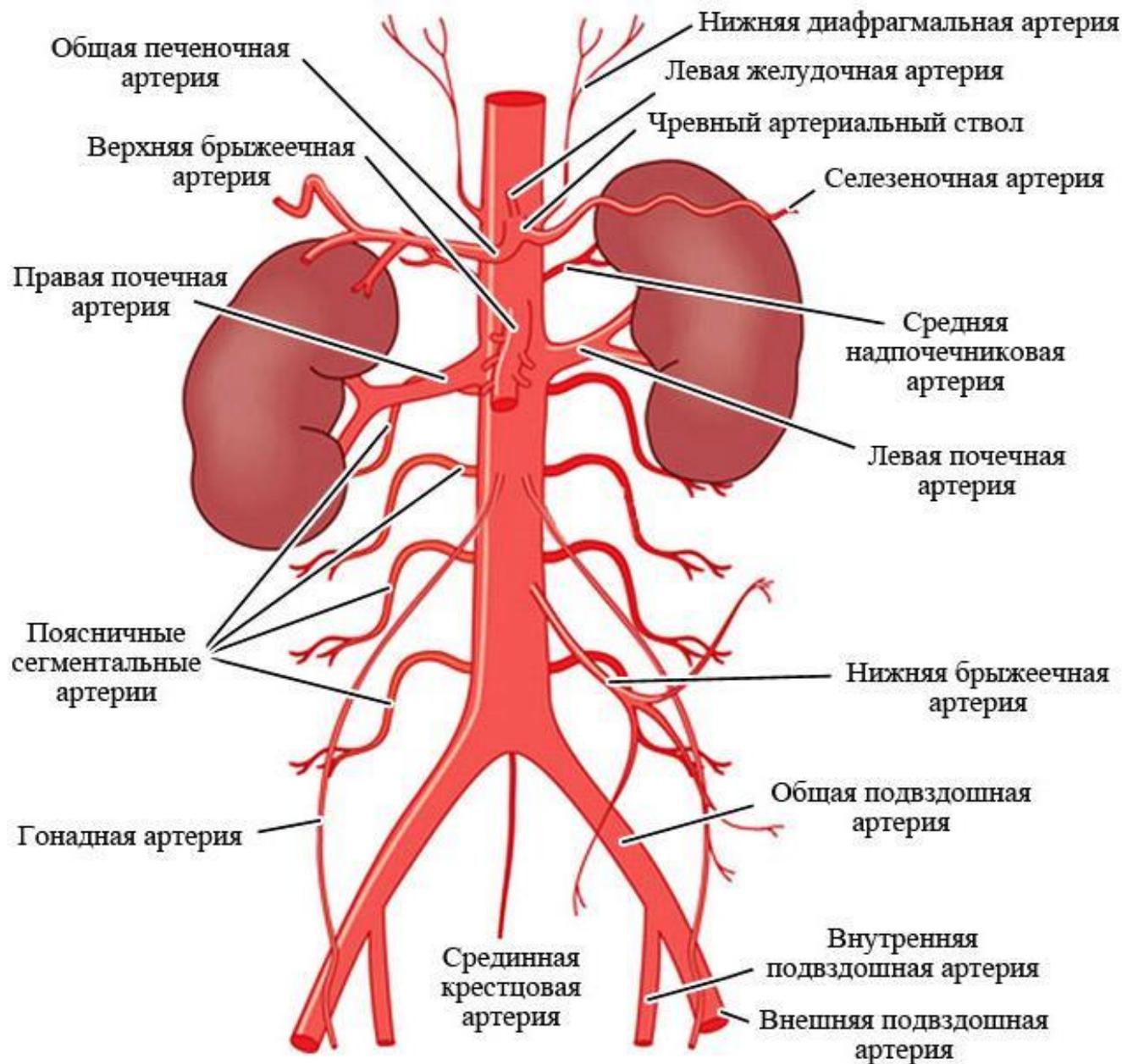
Отделы и топография аорты человека

- **Восходящий отдел** — начинается значительным расширением — луковицей аорты. Длина этого отдела составляет около 6 см. Лежит позади лёгочного ствола и вместе с ним прикрыт перикардом.
- **Дуга аорты** — на уровне рукоятки грудины аорта делает изгиб сзади и налево, перекидываясь через левый главный бронх.
- **Нисходящий отдел** — начинается на уровне IV грудного позвонка. Лежит в заднем средостении, в начале слева от позвоночного столба, постепенно отклоняясь вправо, на уровне XII грудного позвонка располагаясь впереди от позвоночника, по срединной линии. Выделяют два отдела нисходящей аорты: **грудная аорта** и **брюшная аорта**, разделение проходит по аортальному отверстию диафрагмы. На уровне IV поясничного позвонка нисходящая часть аорты делится на свои конечные ветви — правую и левую общие подвздошные артерии. так

Восходящий отдел



Нисходящий отдел



Строение и отделы аорты

Принадлежит к эластическому типу артерий, гистологически ее стенка образована тремя слоями:

Внутренний (интима) – представлен эндотелием. Именно он в наибольшей степени подвержен патологическим процессам, в т. ч. атеросклерозу. Эта оболочка образует аортальный клапан.

Средний (медиа) – преимущественно состоит из эластических волокон, которые, растягиваясь, увеличивают просвет русла. Это позволяет поддерживать стабильное АД. Также он содержит небольшое количество гладкомышечных волокон.

Внешний (адвентиция) – состоит преимущественно из соединительнотканых элементов с низким содержанием эластических волокон и высоким коллагеновых, что придает сосуду дополнительную жесткость, несмотря на маленькую толщину стенки.

Лимфатическая система

Лимфатическая система

Лимфатическая система

ических
(узлов,
ГИ,

сосуд,
обес
веще

Шейный лимфатический узел

Грудной проток

Тимус

- Лим Лимфатические сосуды молочной железы

Подмышечные лимфатические узлы

- Лим Цистерна Пеккета

Селезёнка

расп
лимф
клет

Поясничные лимфатические узлы

Лимфатические сосуды верхних конечностей

Тазовые лимфатические узлы

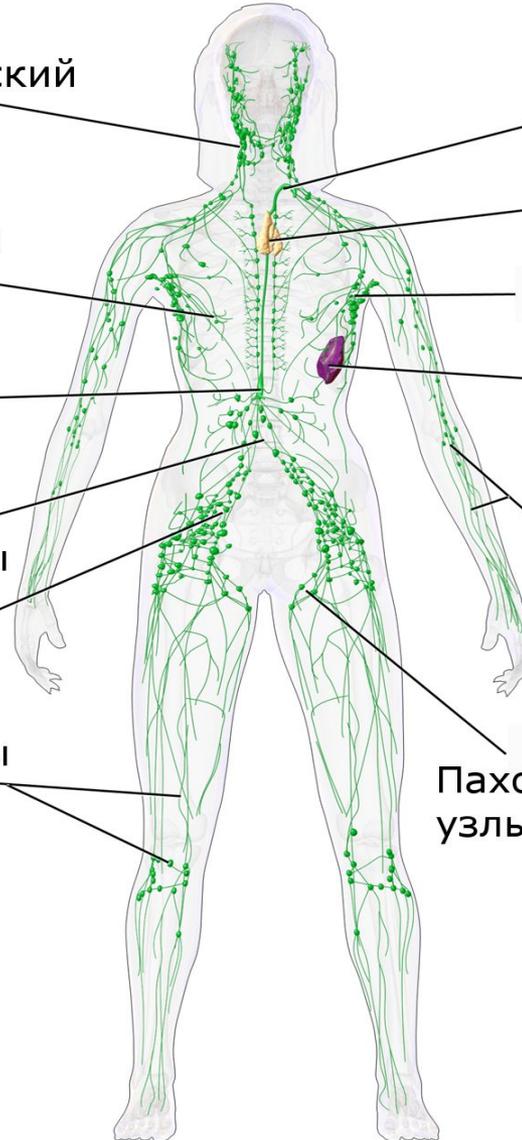
Паховые лимфатические узлы

гную

Лимфа Лимфатические сосуды нижних конечностей

жидк
ткан
сосуд
в осн
прод

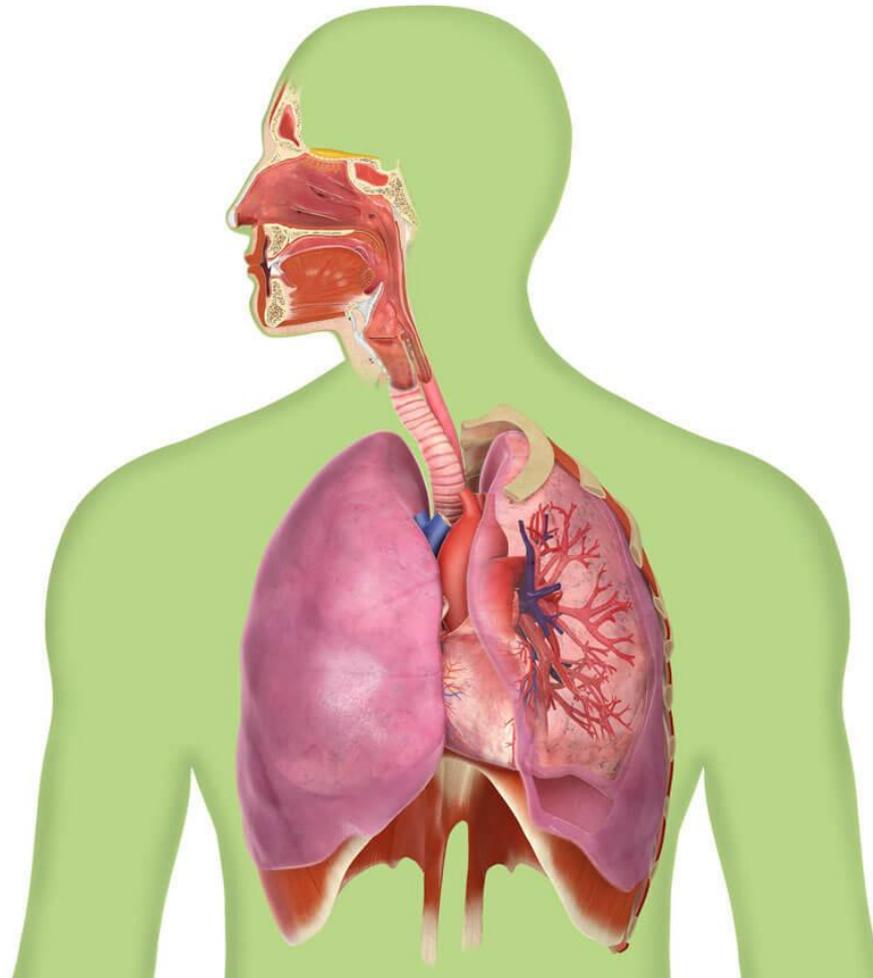
ские
ментов,



Функции лимфатической системы

- Дренажная функция – удаление продуктов обмена и избытка воды;
- Защитная – формирование первичного и вторичного иммунного ответов;
- Возврат белков и электролитов в кровь — за сутки в кровь возвращается около 40 г белка;
- Транспорт из пищеварительной системы в кровь продуктов гидролиза пищевых веществ, в основном липидов;
- Кроветворная функция – здесь продолжают начинающиеся в костном мозге процессы дифференцировки и образования новых лимфоцитов.

Дыхательная система



Дыхательная система

- совокупность органов, обеспечивающих функцию внешнего дыхания человека (газообмен между вдыхаемым атмосферным воздухом и циркулирующей по малому кругу кровообращения кровью).

Строение дыхательной системы

Различают верхние и нижние дыхательные пути.

Символический переход верхних дыхательных путей в нижние осуществляется в месте пересечения пищеварительной и дыхательной систем в верхней части гортани.

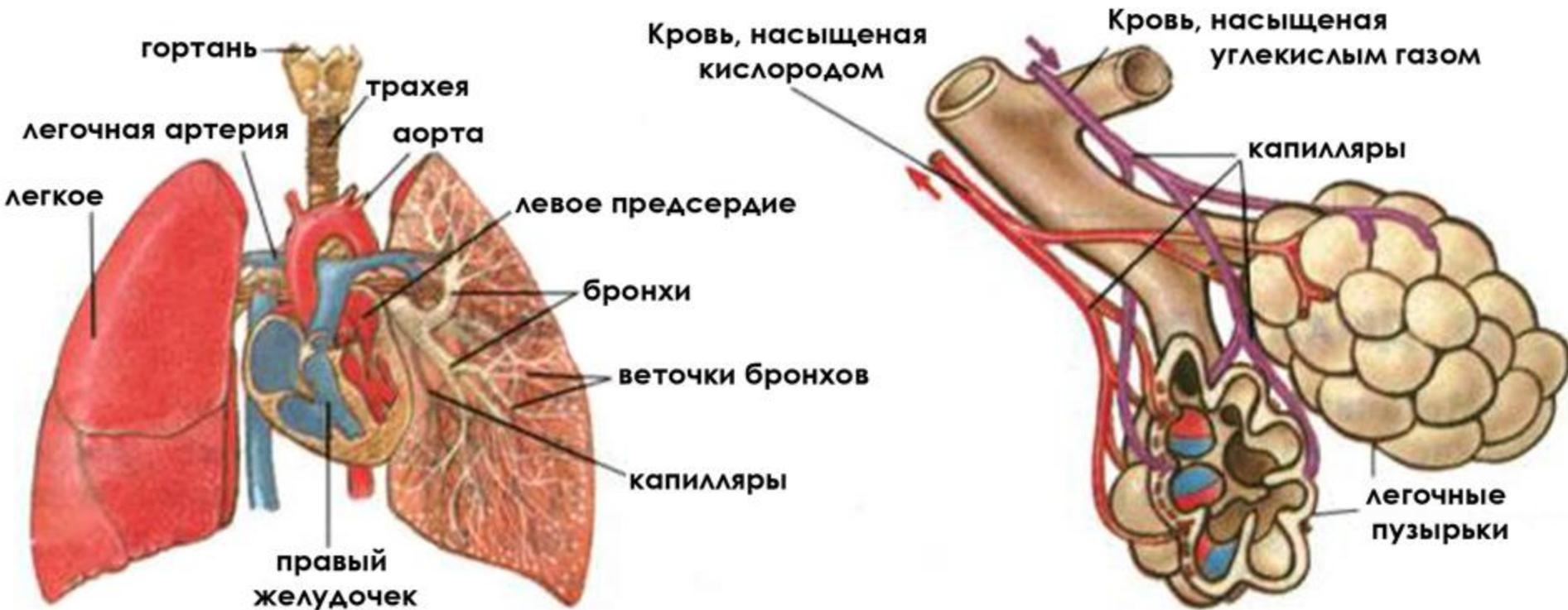
- Верхние дыхательные пути: полость носа, носоглотка и ротоглотка, а также частично ротовая полость, так как она тоже может быть использована для дыхания.
- Нижние дыхательные пути: гортань, трахея, бронхи, лёгкие.

Функции дыхательной системы

- Дыхание;
- Газообмен;
- Терморегуляция;
- Голосообразование;
- Обоняние;
- увлажнение вдыхаемого воздуха;
- Лёгочная ткань: синтез гормонов, водно-солевой и липидный обмен. В обильно развитой сосудистой системе лёгких происходит депонирование крови;
- механическая и иммунная защита от факторов внешней среды.

Лёгкие

ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ ЛЕГКОГО И ЛЕГОЧНЫХ ПУЗЫРЬКОВ



грудной полости покрыта пристеночной плеврой. Снаружи каждая из плевр имеет слой железистых клеток (мезотелиоцитов), выделяющих серозную

Слева - легкие некурящего человека.
Справа - легкие курильщика.
Но дела у обоих людей не очень.



Легочный объём. Легочная вентиляция

Объём воздуха в легких и дыхательных путях зависит от следующих показателей:

- 1) антропометрических индивидуальных характеристик человека и строения дыхательной системы;
- 2) свойств легочной ткани;
- 3) поверхностного натяжения альвеол;
- 4) силы, развиваемой дыхательными мышцами.

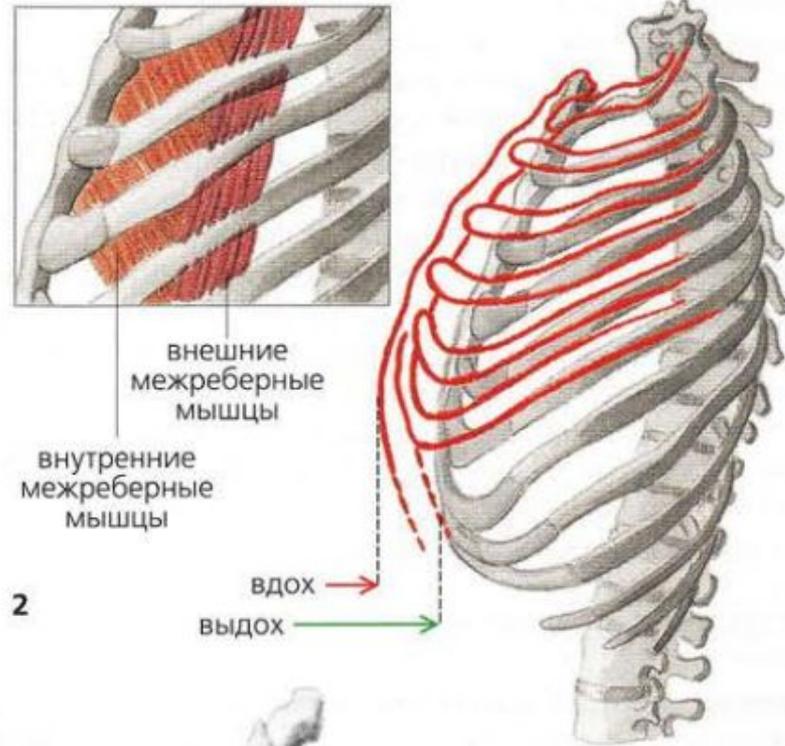
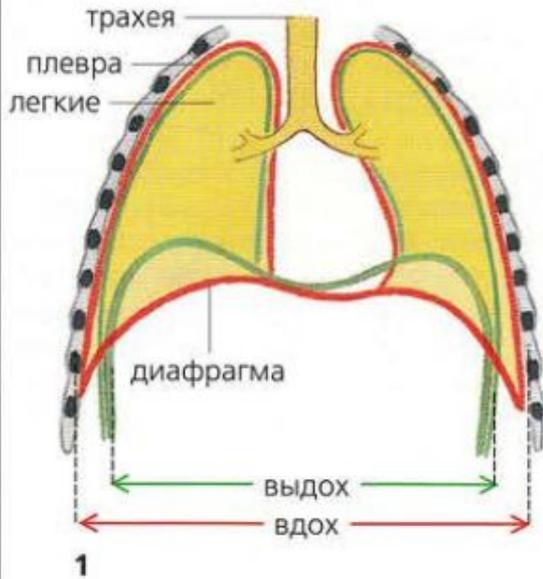
Определения

- Дыхательный объем (ДО) — объем воздуха, который вдыхает и выдыхает человек во время спокойного дыхания. У взрослого человека ДО составляет примерно 500 мл. Величина ДО зависит от условий измерения (покой, нагрузка, положение тела). ДО рассчитывают как среднюю величину после измерения примерно шести спокойных дыхательных движений.
- Резервный объем вдоха (РО вд) — максимальный объем воздуха, который способен вдохнуть испытуемый после спокойного вдоха. Величина РО вд составляет 1,5—1,8 л.
- Резервный объем выдоха (РО выд) — максимальный объем воздуха, который человек дополнительно может выдохнуть после спокойного выдоха. Величина РО выдоха ниже в горизонтальном положении, чем в вертикальном, уменьшается при ожирении. Она равна в среднем 1,0—1,4 л.
- Остаточный объем (ОО) — объем воздуха, который остается в легких после максимального выдоха. Величина остаточного объема равна 1,0—1,5 л.
- Исследование динамических легочных объемов представляет научный и клинический интерес, и их описание выходит за рамки курса нормальной физиологии,
- Легочные емкости. Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) включает в себя дыхательный объем, резервный объем вдоха, резервный объем выдоха. У мужчин среднего возраста ЖЕЛ варьирует в пределах 3,5—5,0 л и более. Для женщин типичны более низкие величины (3,0—4,0 л). В зависимости от методики измерения ЖЕЛ различают ЖЕЛ вдоха, когда после полного выдоха производится максимально глубокий вдох и ЖЕЛ выдоха, когда после полного вдоха производится максимальный выдох.
- Емкость вдоха (Е вд) равна сумме дыхательного объема и резервного объема вдоха. У человека Е вд составляет в среднем 2,0-2,3 л.
- Общая емкость легких (ОЕЛ) — объем воздуха в легких по окончании полного вдоха.

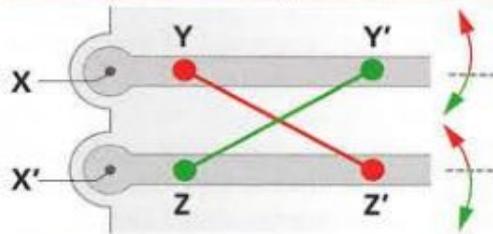
Дыхательный цикл. Механизмы вдоха и выдоха

- **Дыхательный цикл** состоит из вдоха, выдоха и паузы. Обычно вдох короче выдоха. Длительность вдоха у взрослого человека составляет от 0,9 до 4,7 с, длительность выдоха- 1,2-6 с.
- **Вдох** (инспирация)
- **Выдох**(экспирация)

А. Дыхательные мышцы

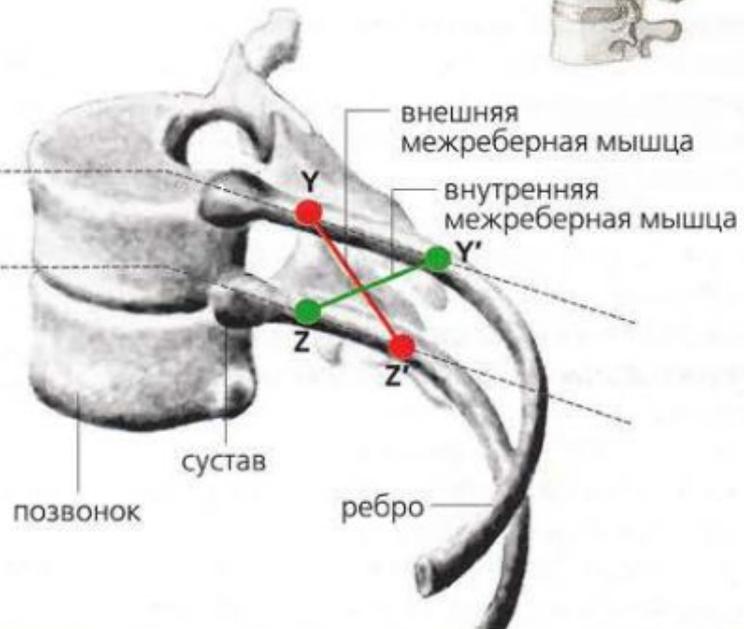


$X'-Z' > X-Y \rightarrow$ грудная клетка поднимается



$X-Y > X'-Z' \rightarrow$ грудная клетка опускается

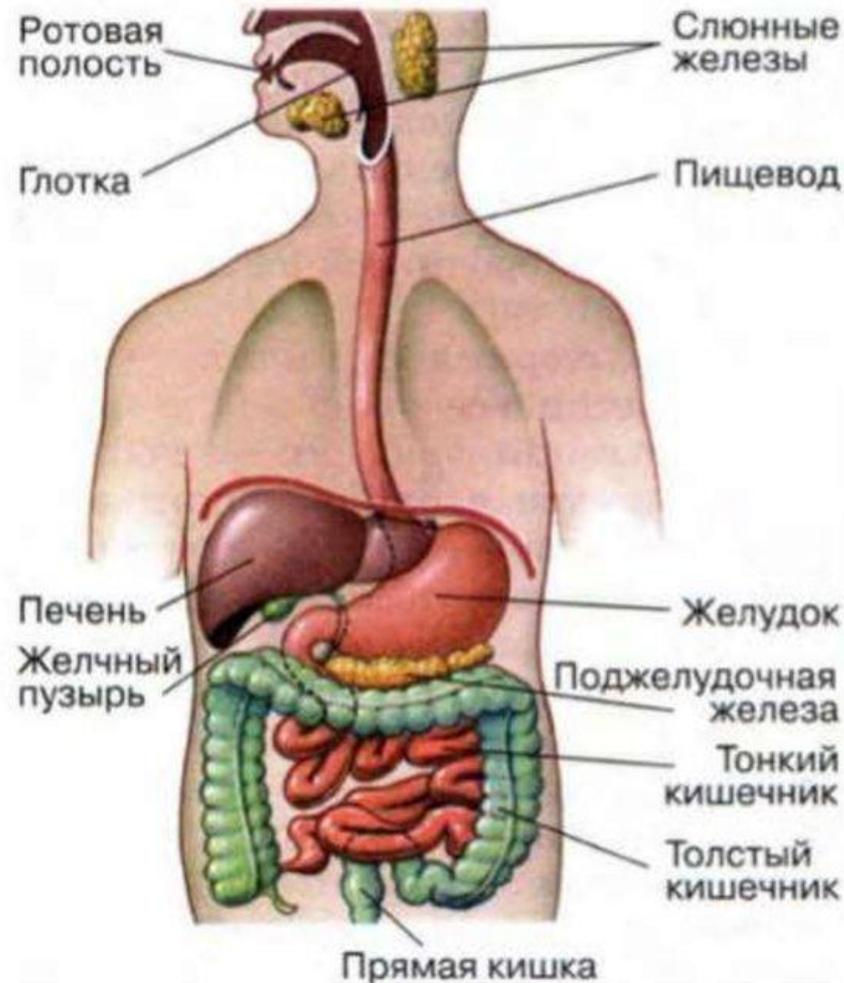
3



Характеристика дыхательной активности

- Термины **гиперпноэ** и **гипопноэ** используются для описания ненормального увеличения или уменьшения глубины и скорости дыхательных движений.
- **Тахипноэ** (учащенное дыхание) и **брадипноэ** (слишком медленное дыхание), а также **апноэ** (асфиксия, удушье) описывают ненормальные изменения в скорости дыхания.
- Термины **гипервентиляция** и **гиповентиляция** подразумевают, что объем выдыхаемого CO_2 больше или меньше соответственно, чем уровень продукции CO_2 , и артериальное парциальное давление CO_2 соответственно снижается или повышается.
- **Диспноэ** - термин, описывающий тяжелое или затрудненное дыхание (одышку), тогда как
- **Ортопноэ** - это состояние, при котором дыхание затруднено в любом положении тела, кроме вертикального.

Пищеварительная система

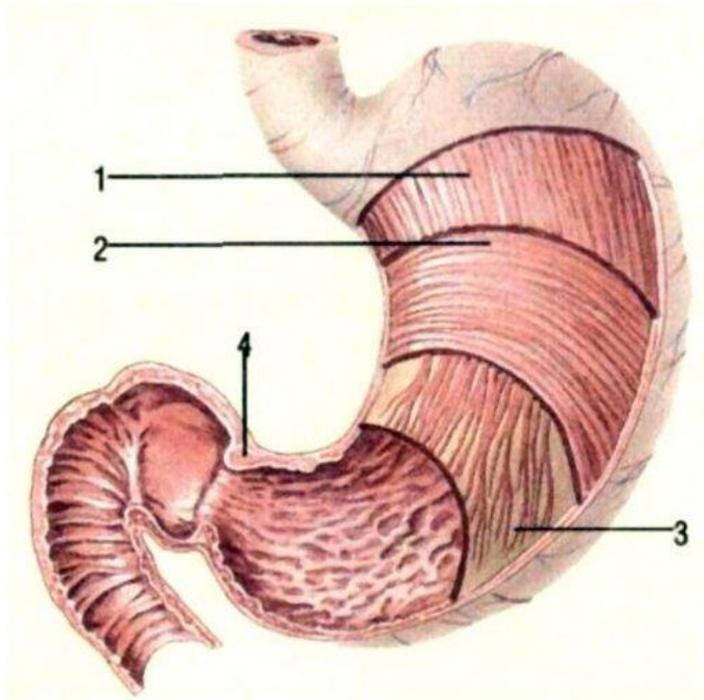


Желудок

- полый мышечный орган, часть пищеварительного тракта, лежит между пищеводом и двенадцатиперстной кишкой.
- Объём пустого желудка составляет около 0,5 л (0,8-1,5 л). После принятия пищи он обычно растягивается до 1 л, но может увеличиться и до 4 л.
- В желудке различают кардиальную часть – это зона у кардиального отверстия, шириной до 4 см., тело, дно желудка и пилорическую часть, имеющую ширину также около 4 см., расположенную вокруг выходного отверстия из желудка.

Строение желудка

Мышечная оболочка желудка



представлена тремя слоями гладкой мышечной ткани, расположенными в разных направлениях:

- продольные
- косые
- круговые

Мышечная оболочка (101)

двенадцатиперстная кишка

в с...
верхней брыжеечных артерий человека.

Функции желудка

- накопление и обработка пищи
- химическая обработка пищи с помощью ферментов
- секреция слизи (ферменты и активные вещества)
- всасывание
- защитная функция
- эндокринная функция (выработка ряда гормонов)



ская

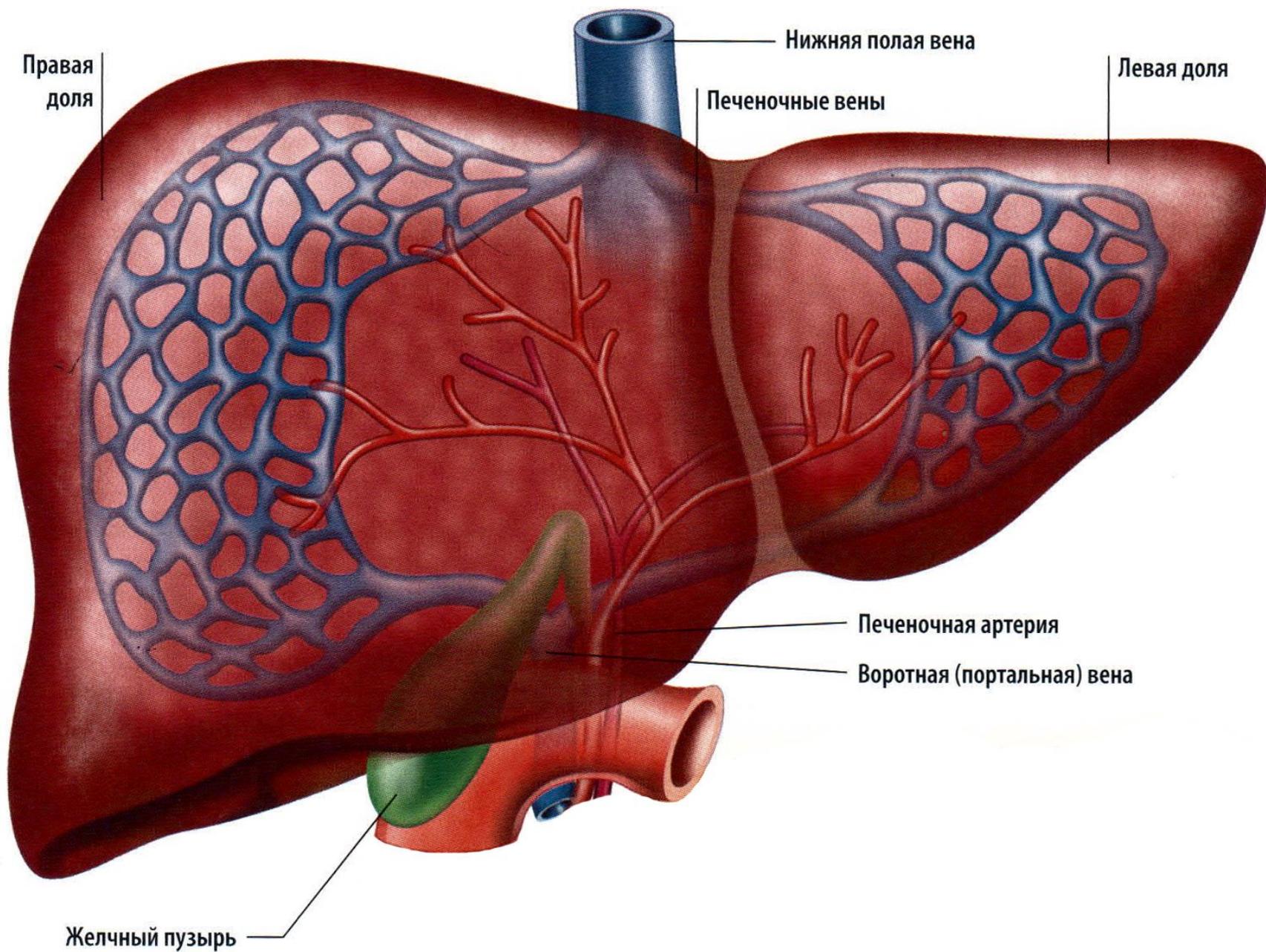
о

асла

му В12 в

веществ (гастрина, мотилина, соматостатина, гистамина, серотонина, вещества P и др.).

СТРОЕНИЕ ПЕЧЕНИ



Функции печени

- обезвреживание различных чужеродных веществ – аллергенов, ядов и токсинов;
- обезвреживание и удаление из организма избытков гормонов, медиаторов, витаминов, аммиака, этанола, ацетона;
- обеспечение организма глюкозой и превращение (свободных жирных кислот, аминокислот и др.) в глюкозу (глюконеогенез);
- пополнение и хранение гликогена;
- пополнение и хранение депо некоторых витаминов и микроэлементов (А, Д, В12, Fe, Cu, Co);
- синтез многих белков плазмы крови;
- синтез холестерина и его эфиров, липидов и фосфолипидов, липопротеидов и регуляция липидного обмена;
- синтез жёлчных кислот и билирубина, продукция и секреция жёлчи;
- также служит депо для довольно значительного объёма крови, который может быть выброшен в общее сосудистое русло при кровопотере или шоке за счёт сужения сосудов, кровоснабжающих печень;
- синтез гормонов (например, инсулиноподобных факторов роста).

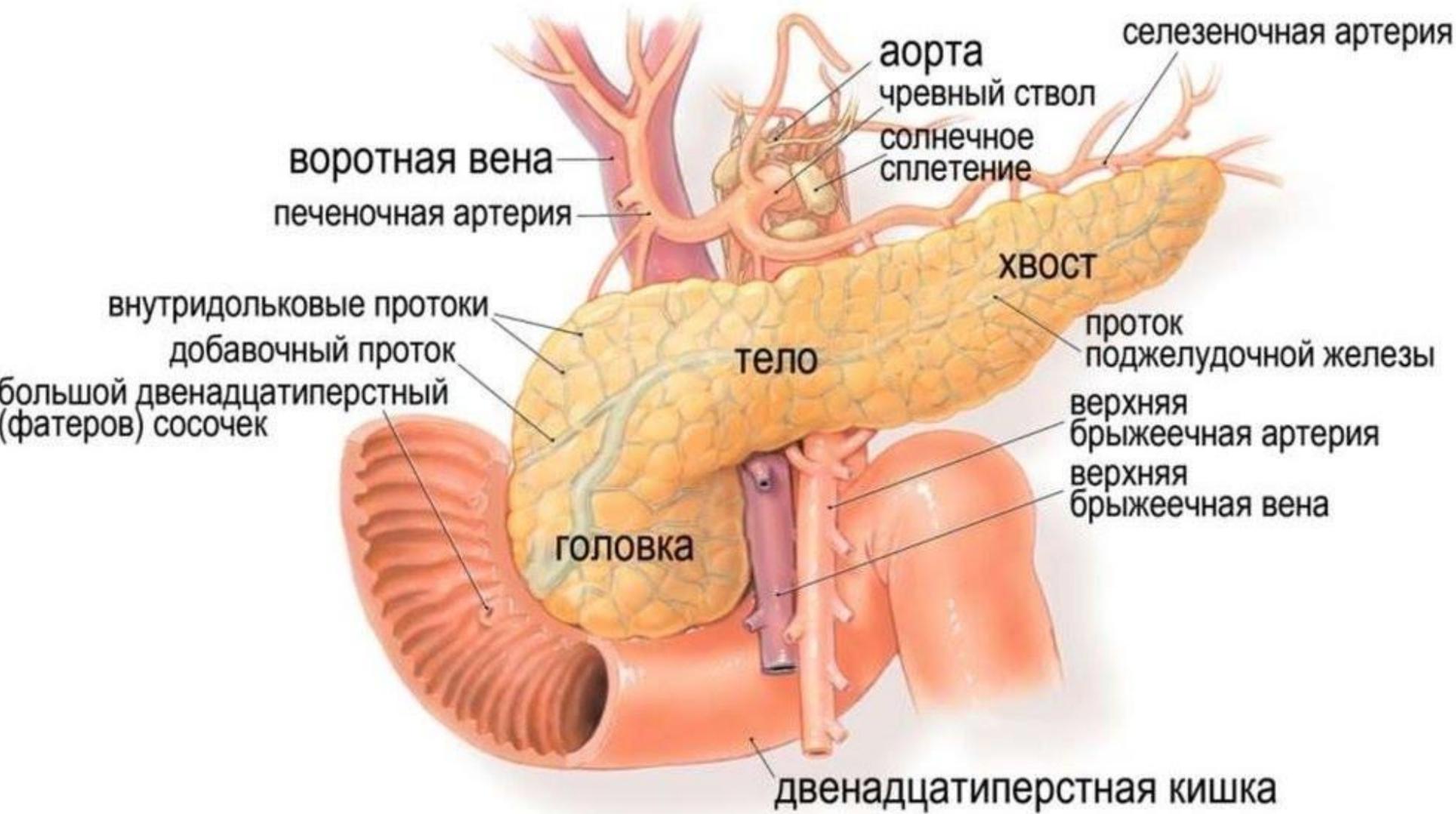
Желчный пузырь

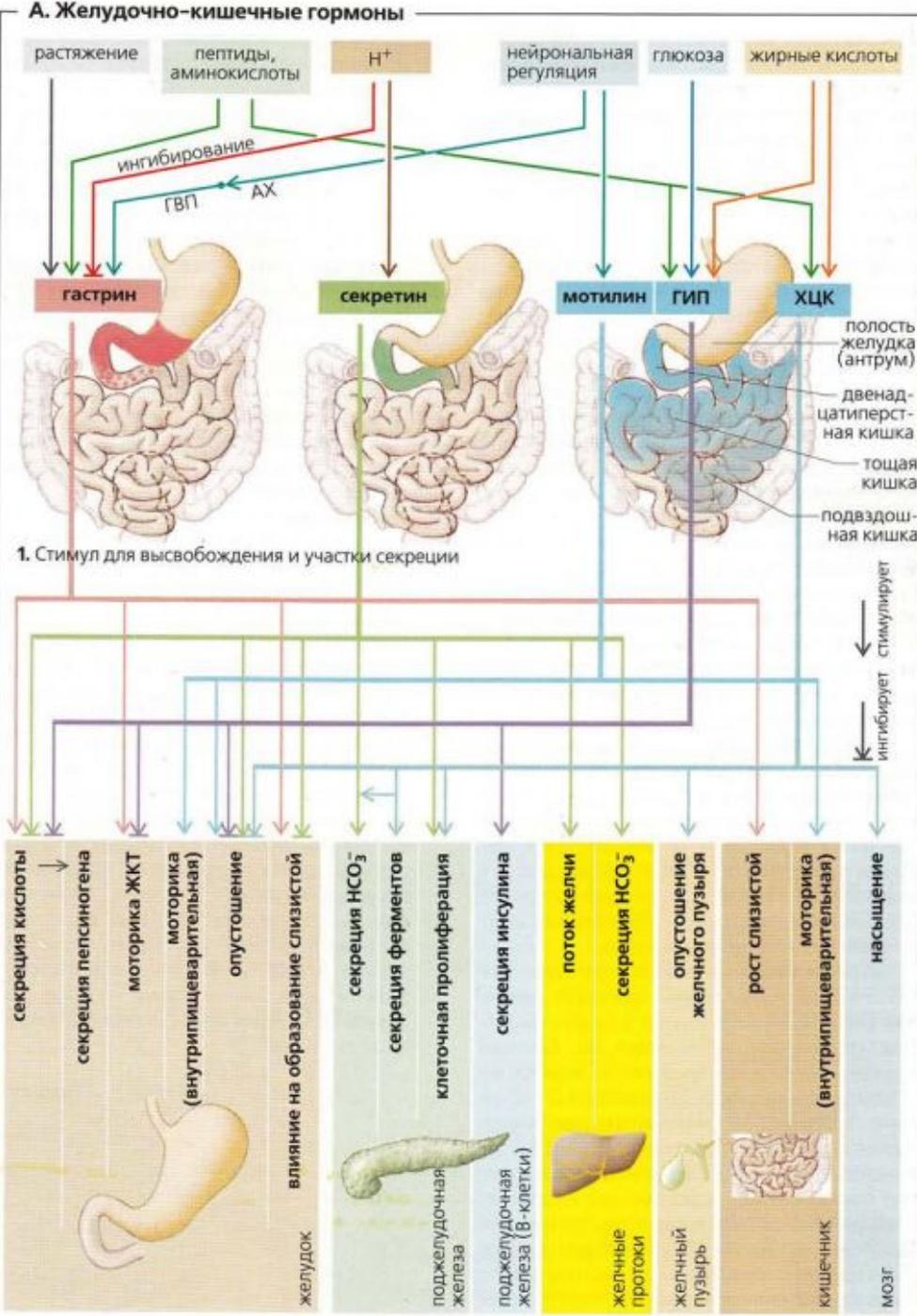
- Орган, где накапливается поступающая из печени желчь перед ее выбросом в тонкий кишечник. Желчь является частью желчециркуляции.
- Желчь – жидкость желчи. Состав желчи: желчные пигменты, желчные кислоты, желчные соли, мыла, жирные кислоты, нейтральные жиры, лецитин, мочевины, витамины А, В, С, в небольшом количестве некоторые ферменты (амилаза, фосфатаза, протеаза, каталаза, липаза).



Функции желчи

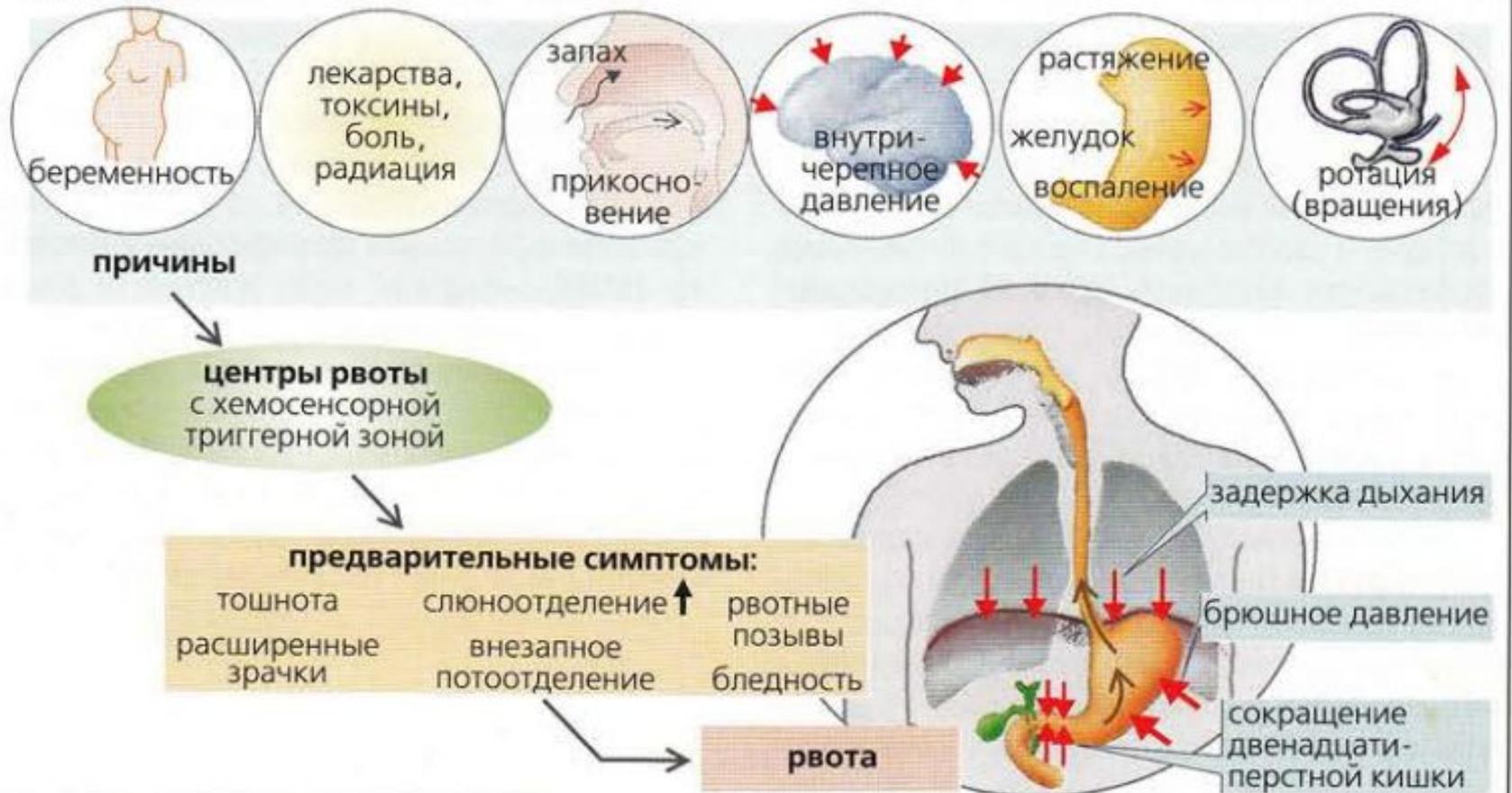
- Поступив в двенадцатиперстную кишку, желчь обеспечивает смену желудочного пищеварения на кишечное, инактивируя пепсин, нейтрализуя соляную кислоту желудочного содержимого, усиливая активность ферментов поджелудочной железы (трипсина, амилазы), активируя липазу;
- Желчь облегчает расщепление жиров;
- Желчь ускоряет всасывание продуктов гидролиза, в частности жирных кислот, а также жирорастворимых витаминов D, E, K.
- Желчь стимулирует моторику кишечника, в особенности двенадцатиперстной и толстой кишки, а также движения кишечных ворсинок;
- Желчь создает благоприятные условия для фиксации ферментов на поверхности энтероцитов, обеспечивая механизм пристеночного пищеварения;
- Желчь стимулирует пролиферацию и слущивание энтероцитов;
- Желчь оказывает угнетающее действие на развитие





Основное действие желудочно-кишечных гормонов

- В. Рвота

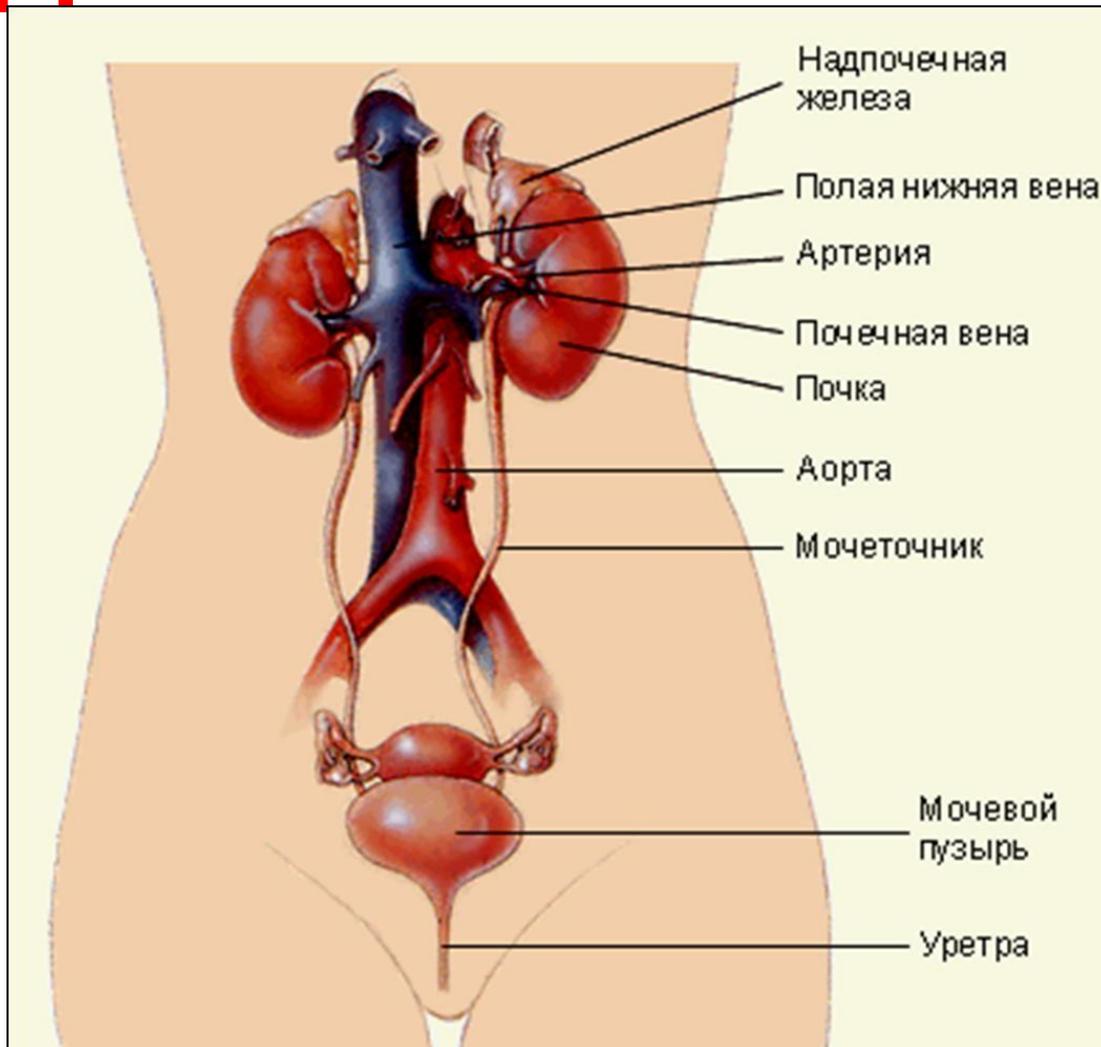


Я никому не нужен,
я самое ненужное
создание в мире.
И пусть меня разорвет,
вот тогда они
все узнают!

АППЕНДИКС



Выделительная система



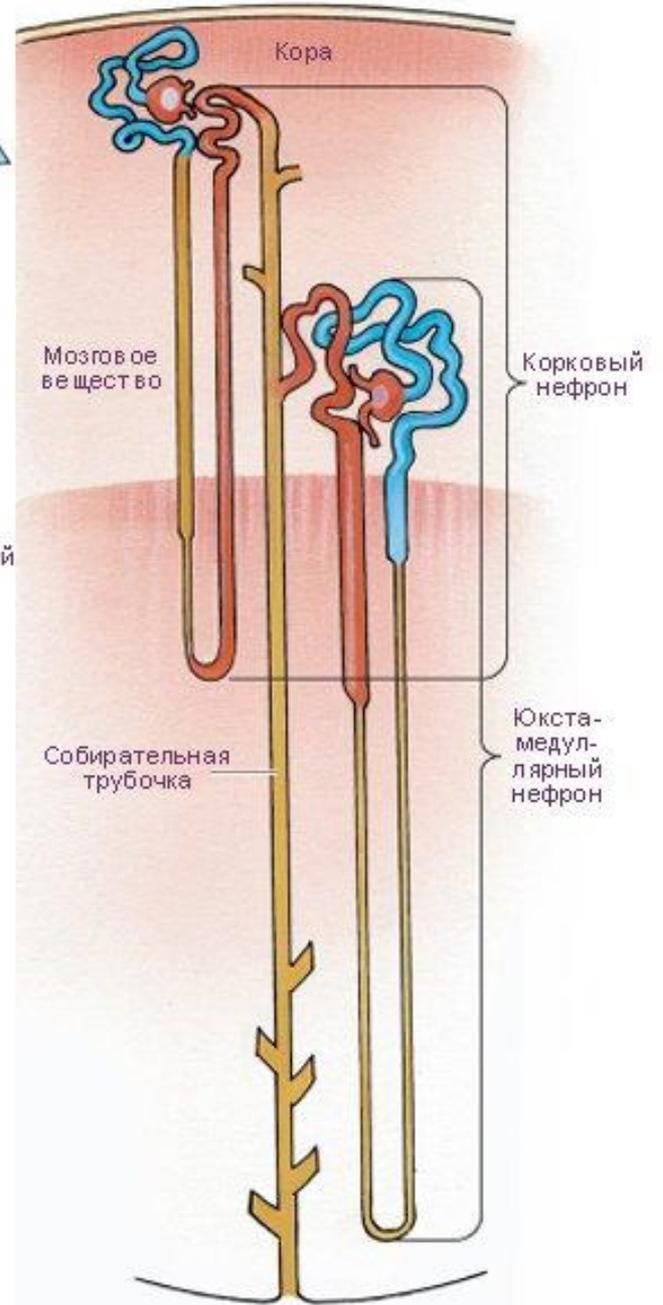
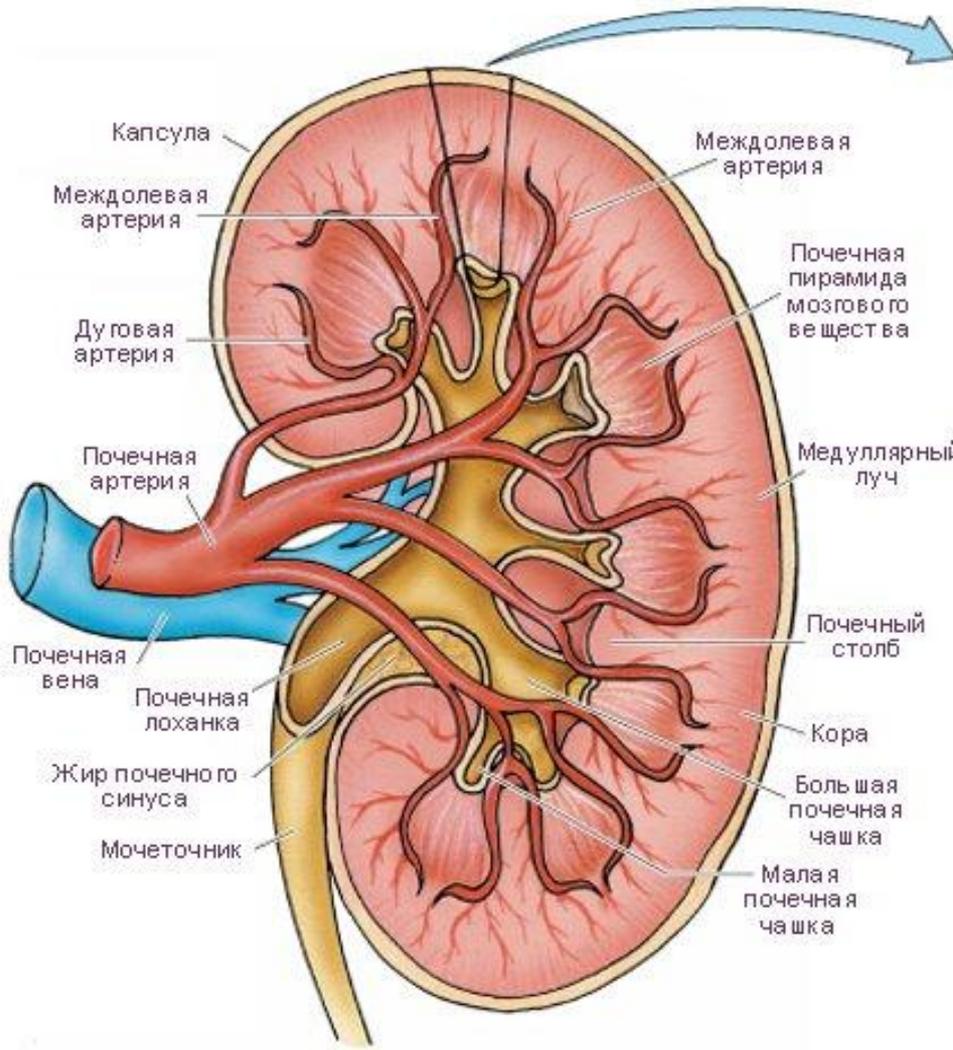
Выделительная система

- Это совокупность органов, с помощью которых происходит освобождение организма от конечных продуктов обмена, избытка питательных веществ и чужеродных веществ.

Органы:

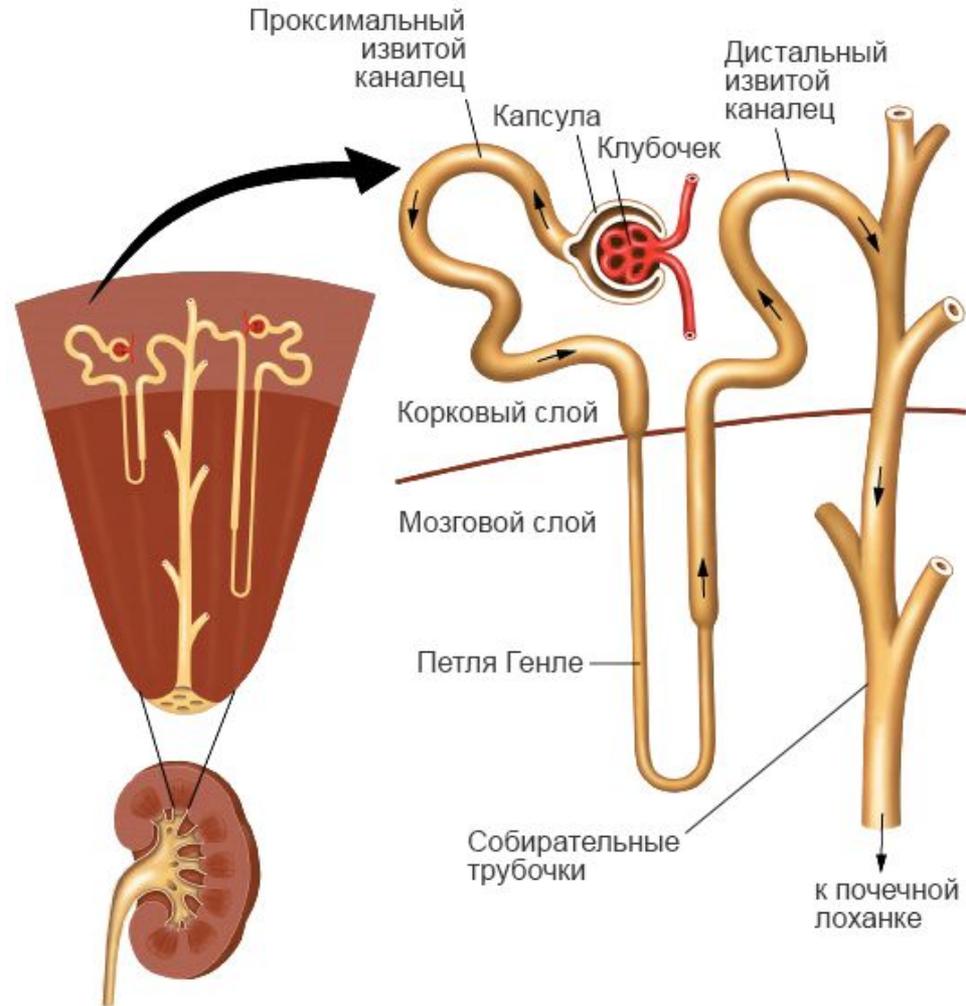
- Почки;
- Легкие;
- кожа (потовые и сальные железы);
- желудочно-кишечный тракт;
- слизистые оболочки;
- слюнные железы.

Выделение — последний этап совокупности процессов обмена веществ, конечными продуктами которых являются H_2O , CO_2 и NH_3 .



1

2



Строение почки

Основными элементами структуры почки являются:

- Почечная капсула — тонкая, но очень прочная оболочка, в которой заключено тельце почки. Составляющими почечной капсулы являются паренхима почки и система приема-выведения мочи.
- Паренхима почки – ткань, состоящая из коркового (внешняя область) и мозгового (внутренняя область) вещества. Мозговое вещество содержит 8-12 почечных пирамидок, которые, в свою очередь, образованы собирательными канальцами. В паренхиме почки находятся нефроны.
- Нефрон – фильтрующая единица почки человека.
- Лоханка почки – воронкообразная полость, принимающая мочу от нефронов.
- Мочеточник – орган, принимающий мочу из лоханки почки и доставляющий ее в мочевой пузырь.
- Почечная артерия – кровеносный сосуд, который ответвляется от аорты и приносит в почку загрязненную продуктами отходов кровь. В самой почке артерия разделяется еще на несколько ветвей. Каждую минуту в почку доставляется около 20% крови, перекачанной сердцем. Некоторые артерии питают клетки самих почек.
- Почечная вена – кровеносный сосуд, доставляющий уже отфильтрованную кровь из почек в полую вену.

Функции почки

- Экскреторная (то есть выделительная);
- Осморегулирующая;
- Ионорегулирующая;
- Эндокринная (выработка БАВ);
- Метаболическая;
- Участие в кроветворении.