

**ВЕГЕТАТИВНАЯ
НЕРВНАЯ СИСТЕМА
(АВТОНОМНАЯ,
ЧРЕВНАЯ,
ВИСЦЕРАЛЬНАЯ)**

Соматические функции

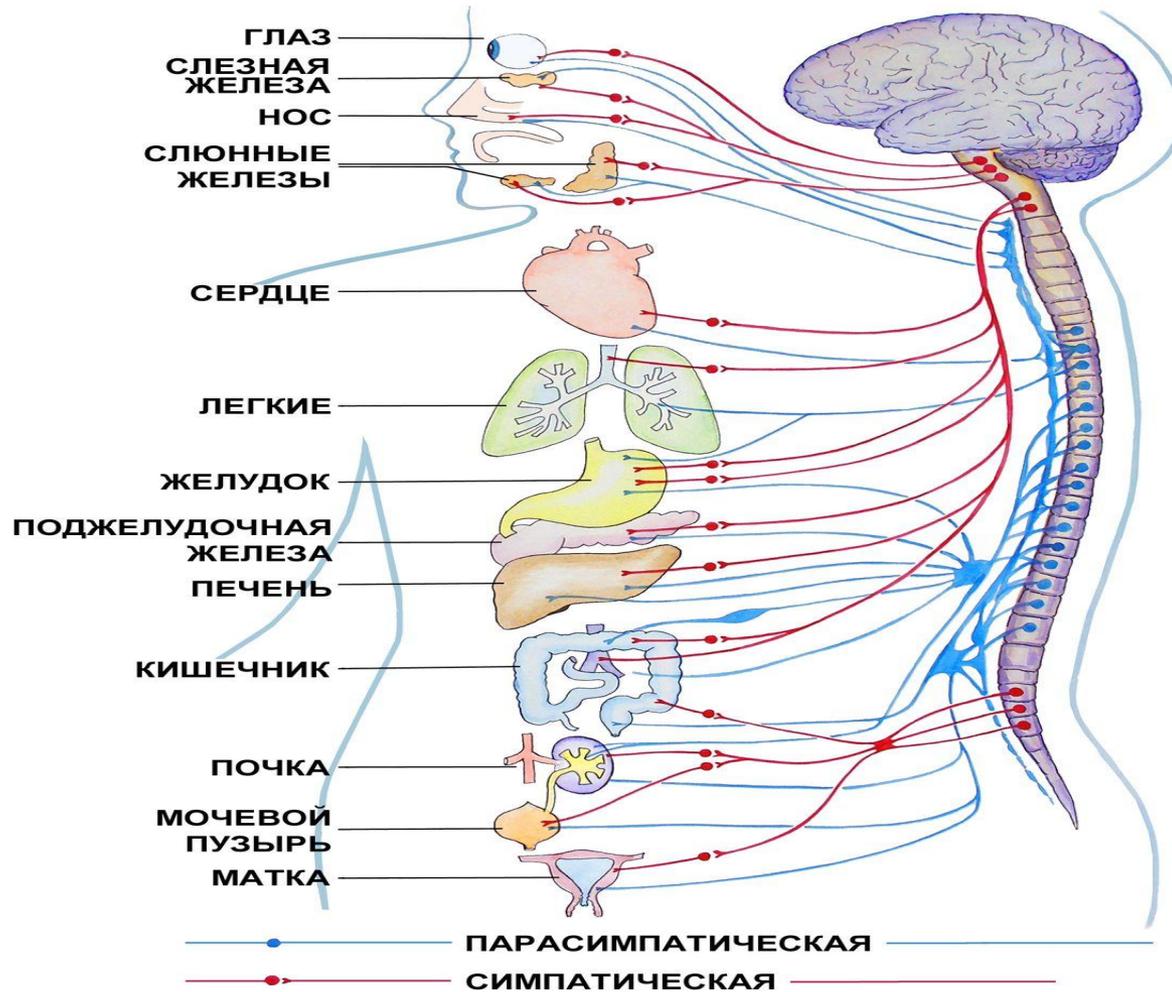
обеспечивают взаимодействие организма с внешней средой: восприятие внешних раздражителей и двигательные реакции, осуществляемые скелетной мускулатурой. Вегетативными функциями называют те, от которых зависит осуществление обмена веществ в целостном организме (пищеварение, кровообращение, дыхание, выделение и т.д.), а также рост и размножение.

ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

(АВТОНОМНАЯ, ЧРЕВНАЯ, ВИСЦЕРАЛЬНАЯ)

- ◎ **ВНС-** часть нервной системы, иннервирующая гладкую мускулатуру внутренних органов, кровеносные сосуды, железы и, отчасти, поперечно-полосатую мускулатуру, обеспечивая регуляцию внутренней среды организма.
- ◎ Главная функция ВНС заключается в поддержании гомеостаза при действии различных факторов внешней и внутренней среды.

ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА



- ◎ **ВНС оказывает три вида влияний на работу органов:**
- ◎ - **пусковое влияние** возбуждает орган, который работает непостоянно (например, потовые железы)
- ◎ - **корректирующее влияние** - усиление или ослабление деятельности постоянно работающих органов (сердце, перистальтика кишечника и др.).
- ◎ - **адаптационно - трофическое влияние ВНС** заключается во включении в регуляцию деятельности организма систем обмена веществ, обеспечивающих сонастройку органов и систем организма на нагрузку определенной интенсивности (феномен Орбели- Гинецинского).

«..РЕГУЛИРУЕТ ТОЛЬКО
ВНУТРЕННИЕ ОРГАНЫ»

**ВНС способна влиять на
все органы и ткани, а не
только на органы
брюшной и грудной
полости**

ФЕНОМЕН ОРБЕЛИ - ГИНЕЦИНСКОГО



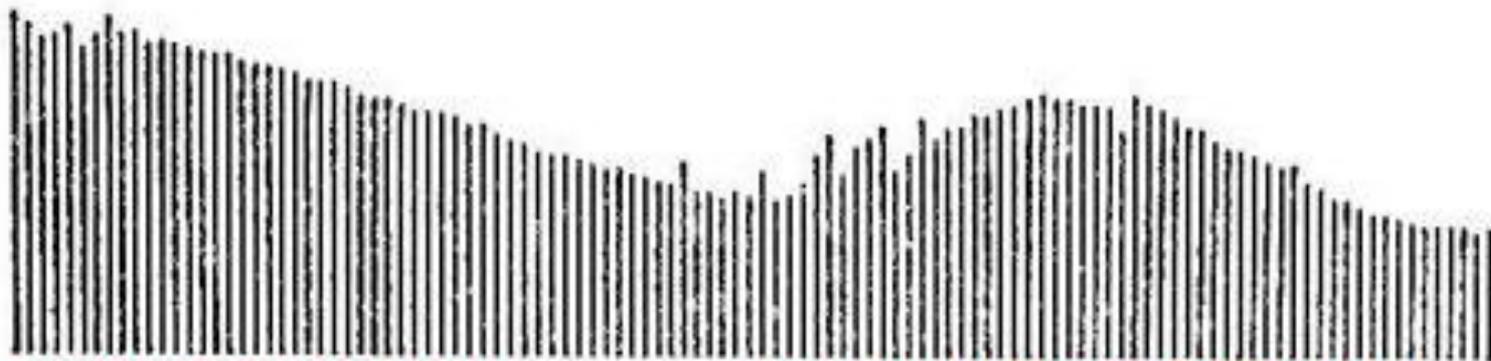
ФЕНОМЕН ОРБЕЛИ - ГИНЕЦИНСКОГО



**утомление скелетной
мышцы при длительной
стимуляции
двигательного
нерва**

ФЕНОМЕН ОРБЕЛИ - ГИНЕЦИНСКОГО

стимуляция симпатического н.



утомление скелетной
мышцы при длительной
стимуляции

восстановление активности

АВТОНОМНАЯ.....

**т. е. независимая от
ЦНС**

**Но ВНС – часть единой
нервной системы и
представлена в спинном
и головном мозге
центрами.**

ВНС состоит из центральной части и периферической.

Центральная часть находится в спинном, продолговатом, мозжечке, промежуточном, базальных ганглиях и коре головного мозга.

Периферическая часть состоит из миелиновых и безмиелиновых волокон и скоплений нервных клеток в виде узлов, расположенных в стенках органов или вне их.

ВЕГЕТАТИВНУЮ НЕРВНУЮ СИСТЕМУ РАЗДЕЛЯЮТ НА 3 ОТДЕЛА:

1. **Симпатическая ВНС**
2. **Парасимпатическая ВНС**
3. **Метасимпатическая ВНС («энтеральная», наиболее автономная часть, лежит в стенке органа, с собственным моторным ритмом)**

ВНС отличается от соматической следующими характеристиками:

- локализацией ядер в ЦНС;
- малой величиной нейронов и относительно малым диаметром их отростков;
- Очаговым (диффузным) выходом волокон из мозга и отсутствием четкой сегментарности их распределения на периферии (в соматической сегментарно; в автономной н.с. - три участка: гол. мозг, грудопоясничном и крестцовом отделах. Метасимпатический отдел вообще не имеет выходов из ЦНС).

- эффекторный нейрон ВНС вынесен на периферию (находится в пара- или превертебральных или интрамуральных ганглиях; в соматической н.с - в передних рогах спин. мозга)
- наличием вегетативных ганглиев на периферии (симпатические отдалены от органов, расположены вдоль позвоночника (паравертебрально) или превертебрально; парасимпатические - превертебрально или непосредственно в органах (интрамурально);

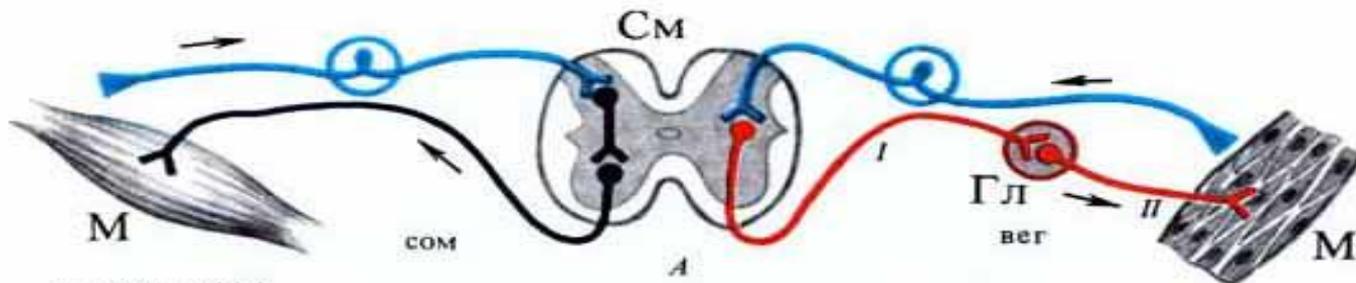
- эфферентные волокна, направляющиеся из мозга к внутренним органам, обязательно прерываются в ганглиях, непосредственный выход на внутренние органы имеют лишь аксоны ганглионарных нейронов, т.о. эфферентная часть вегетативной рефлекторной дуги, как минимум - двухнейронная (соматическая выполнена одним двигательным нейроном). Метасимпатическая н.с. - вся дуга в интрамуральных ганглиях и сплетениях вн. органов

- В спино-мозговых вегетативных центрах обязателен вставочный нейрон.

- Волокна ВНС выполнены мало и безмиелиновыми нервами...и скорость проведения импульса в них меньше, чем в соматической системе:

(в соматической н.с - миелиновые, в автономной н.с - тип В и тип С)

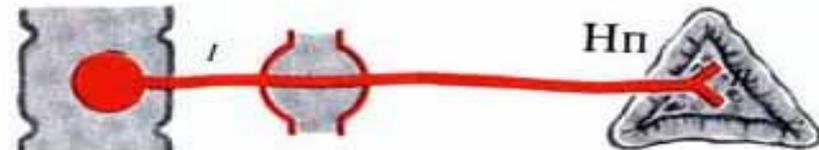




Постганглионарный нейрон в превентральном ганглии



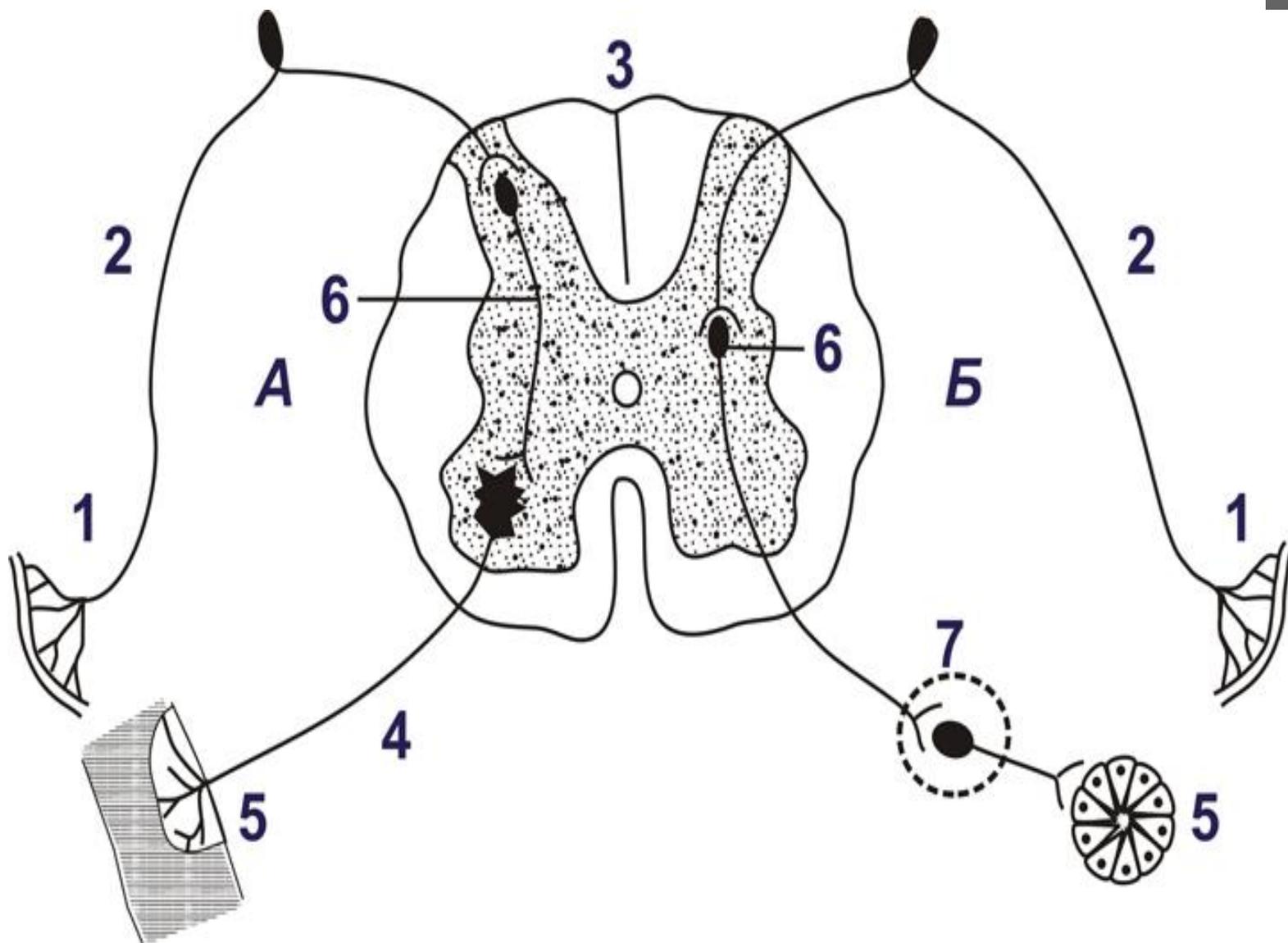
Постганглионарный нейрон в паравертебральном ганглии



Постганглионарный нейрон отсутствует



Постганглионарный нейрон в интрамуральном ганглии



Функциональные особенности ВНС:

- относительная автономность (при перерезке передних корешков функцию управления берет на себя эф. нейрон),
- возможность регуляции (в менее совершенном виде) при полном нарушении связи с ЦНС,
- меньше произвольный контроль,
- большой латентный период вегетативных рефлексов,
- генерализованный характер в эфферентно-эффекторном отделе,
- низкая лабильность и скорость проведения возбуждения.

ГАНГЛИИ ВНС

Ганглии - ограниченное скопление нервных клеток, расположенных за пределами центральной нервной системы.

Ганглии ВНС располагаются:

- около ЦНС (вертебральные или паравертебральные);
- на некотором расстоянии от ЦНС (превертебральные);
- внутри органов или вблизи от них (интрамуральные).

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНЫХ ГАНГЛИЕВ И СИНАПСОВ

- большая длительность синаптической задержки (до 1,5-30 мс по сравнению с ЦНС 0,3-0,5 мс);
- большая длительность ВПСП;
- резко выраженная следовая гиперполяризация;
- низкая способность к генерации импульсов (10-15 Гц).

ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНЫХ НЕРВНЫХ ВОЛОКОН

- малая возбудимость;
- низкая лабильность;
- реобазы и хронаксия значительно больше, чем в соматической нервной системе;
- малая скорость распространения возбуждения (преганглионарные волокна - 3-18 м/с, постганглионарные волокна - 0,5-3,0 м/с);
- больше латентный период возбуждения.

**Физиологические особенности
симпатического, парасимпатического
и метасимпатического отделов
нервной системы.**

РАЗЛИЧИЯ СИМП. И ПАРАСИМП. Н.С.

1. Н. центры: симп.- спин. мозг (боковые рога грудно-поясничные отделы)

парасимп. - ядра в среднем, продолговатом и крестцовые отделы спин. мозга;

2. Вегетативные ганглии симп. - пара- или реже преганглионарно; парасимп. - преганглионарно или интрамурально;

3. Длина волокон: симп. - преганглионарные короткие, постганглионарные - длинные, парасимп. наоборот.

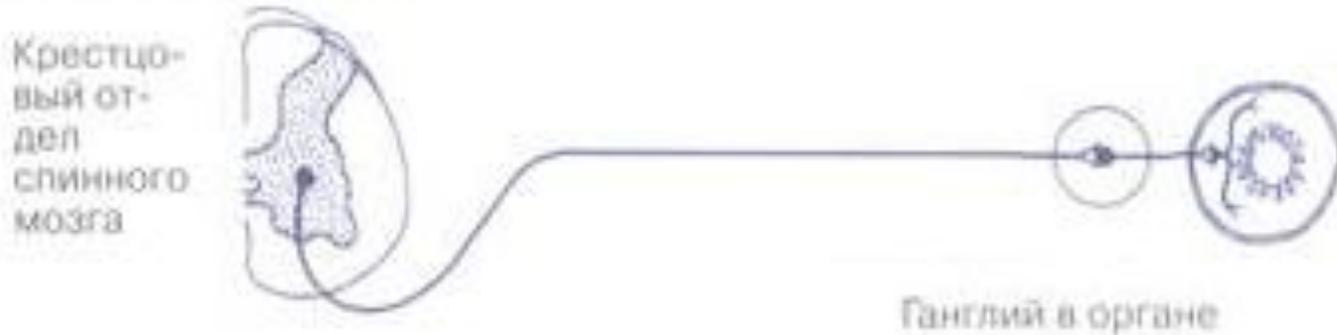
4. Медиаторы и рецепторы.

МЕДИАТОРЫ И РЕЦЕПТОРЫ ЭФФЕРЕНТНОЙ ЧАСТИ ВНС

симп НС



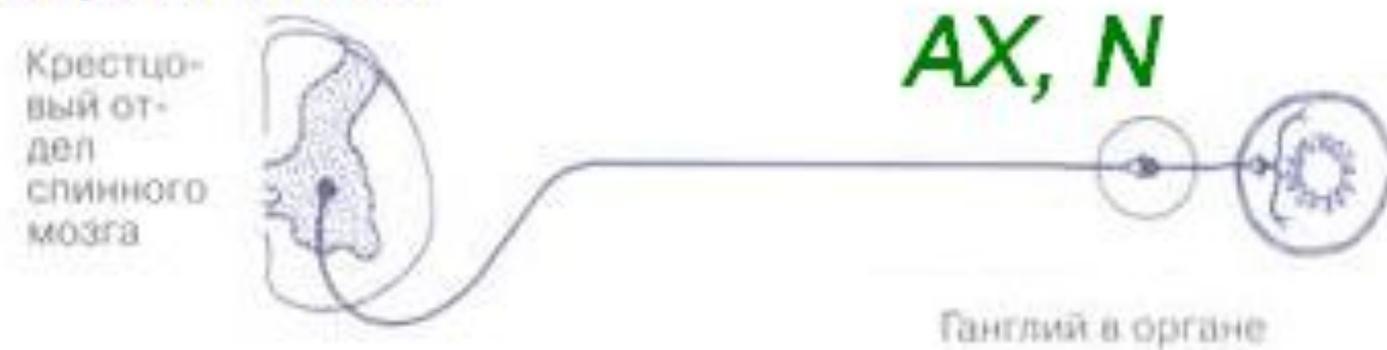
парасимп НС



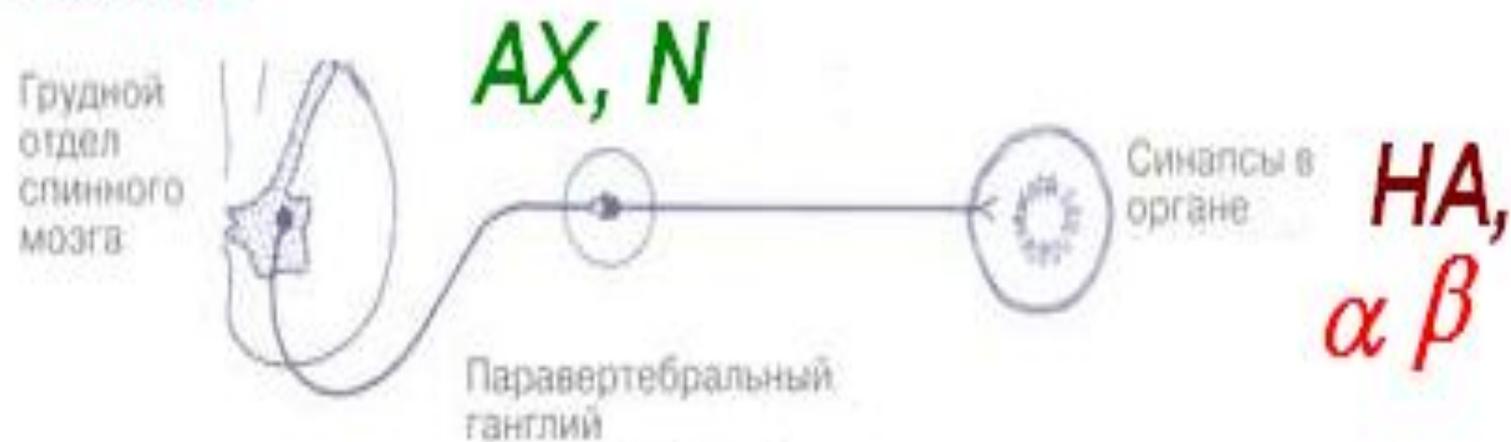
симп НС



парасимп НС



симп НС



парасимп НС



ОТЛИЧИЕ СИМПАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОТ ПАРАСИМПАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ.

признак	симпатическая нс	парасимпатическая нс
Очаги выхода	Спинной мозг	Головной и спинной мозг
Ганглии	Около позвоночника	Около органов
Преганглионарные волокна	Короткие	Длинные
Постганглионарные волокна	Длинные	Короткие
Медиатор	Норадреналин	Ацетилхолин
Общий эффект	Возбуждение	Торможение
Зрачок	Расширяет	Сужает
Сердце	Усиливает	Тормозит
ЖКТ	Тормозит	Усиливает
Иннервирует	Почти все	Определенные органы

Основные рецепторы вегетативной нервной системы

Адренергические рецепторы

Альфа-рецепторы

Альфа1
адрено
рецепто
ры

Альфа2
адреноре
цепторы

Бета-рецепторы

Бета1
адрено
рецепто
ры

Бета2
адреноре
цепторы

Холинергические рецепторы

N-холино-
рецепторы

M-холино-
рецепторы

Физиологические особенности парасимпатического отдела ВНС.

1. Парасимпатический отдел ВНС - это система текущей регуляции физиологических процессов, обеспечивающая гомеостаз.

2. Парасимпатические влияния более направлены и локальны.

3. Парасимпатическая нервная система оказывает ограниченное воздействие в пределах иннервируемого органа.

4. Оказывает успокаивающее, расслабляющее действие на большинство функций организма.

Например, снижается возбудимость ЦНС, миокарда, уменьшается интенсивность метаболизма, сила и частота сердечных сокращений и т.д.

5. В целом парасимпатическая нервная система усиливает преимущественно анаболические реакции (трофотропное действие).

6. Парасимпатические влияния доминируют в формировании сна. («Сон - это царство вагуса», основного парасимпатического нерва).

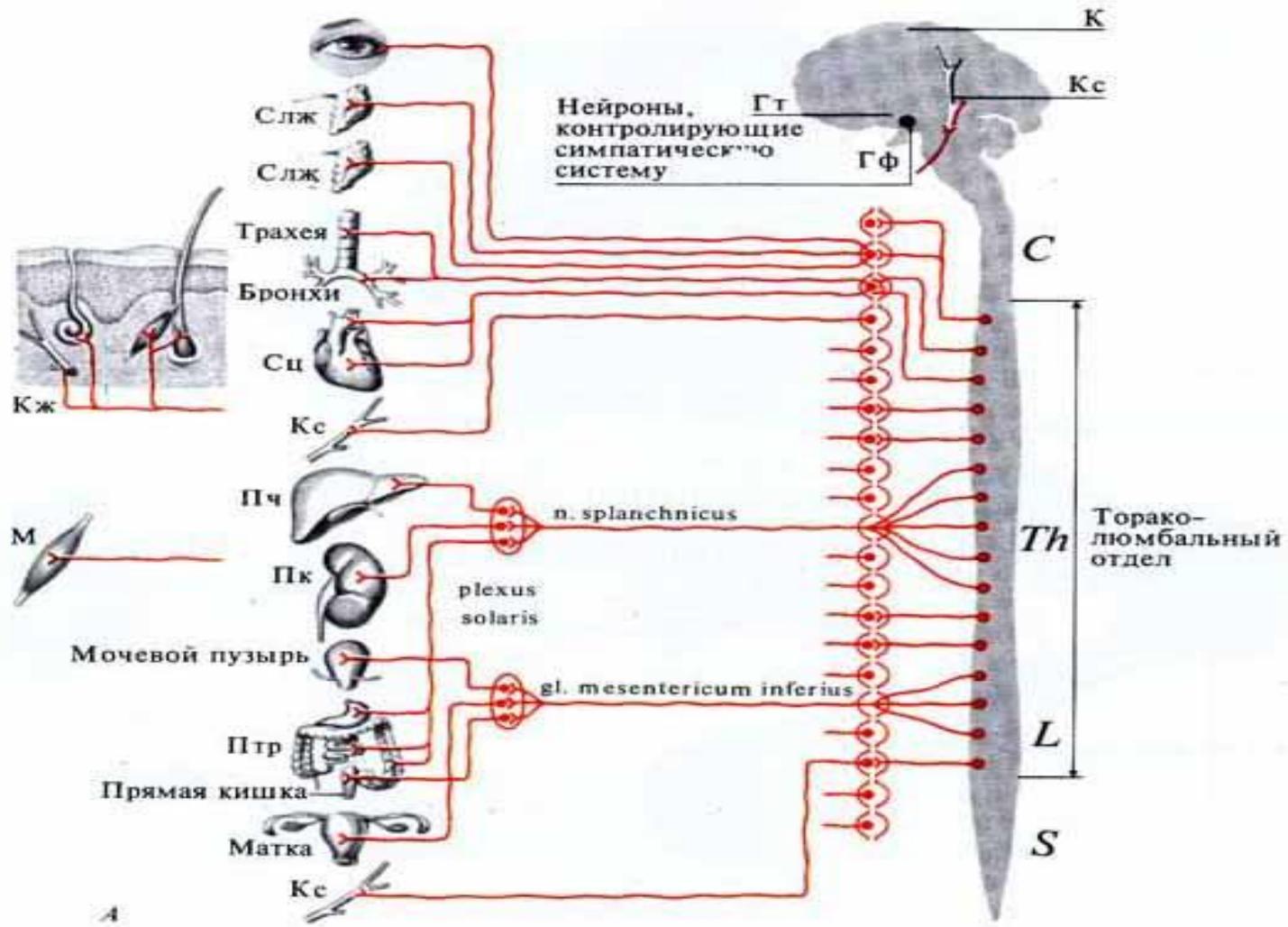
7. Медиатором в пре- и постганглионарных волокнах является ацетилхолин (АХ).

8. Парасимпатические волокна прерываются интрамурально, реже превертебрально.

9. Парасимпатическая система иннервирует не все органы и ткани.

Не имеют парасимпатической иннервации

1. вся п\п скелетная мускулатура
2. Матка
3. Органы чувств
4. Ткань головного мозга
5. Мозговой слой надпочечников
6. Все магистральные сосуды
7. Органные сосуды: кожи,
скелетной мускулатуры, органов
брюшной полости



А

Физиологические особенности симпатической нервной системы.

1. **Симпатический отдел** - система «защиты», система мобилизации резервов, необходимая для активного взаимодействия организма со средой.
- 2.2. Влияния СНС более генерализованны, требуют включения в реакцию многих органов и структур. Этому способствует:
 - **непрерывное расположение нервных центров в спинном мозге;**

-его ганглии (паравертебральные и превертебральные), находящиеся на большом расстоянии от иннервируемых органов и тканей, имеют большие возможности суммации импульсов. Все это обеспечивает генерализованное воздействие на многие структуры. Воздействие СНС более длительное.

3. Симпатическая нервная система оказывает преимущественно активирующее влияние на функции иннервируемых органов. Например, увеличивает ЧСС, их силу, повышает АД, увеличивает содержание глюкозы в крови, расширяет бронхи и т.д.

4. Преимущественно кatabолическая направленность процессов. Кроме того СНС выполняет в организме адаптационно-трофическую функцию, регулируя обмен веществ, трофику и возбудимость всех органов и тканей тела, обеспечивает адаптацию организма к текущим условиям деятельности.

5. Активируя деятельность других отделов мозга, мобилизует (эрготропное действие) защитные реакции организма. Ее возбуждение - неременное условие эмоций. Возбуждение СНС - начальное звено гормональных реакций, характерных для «стресса».

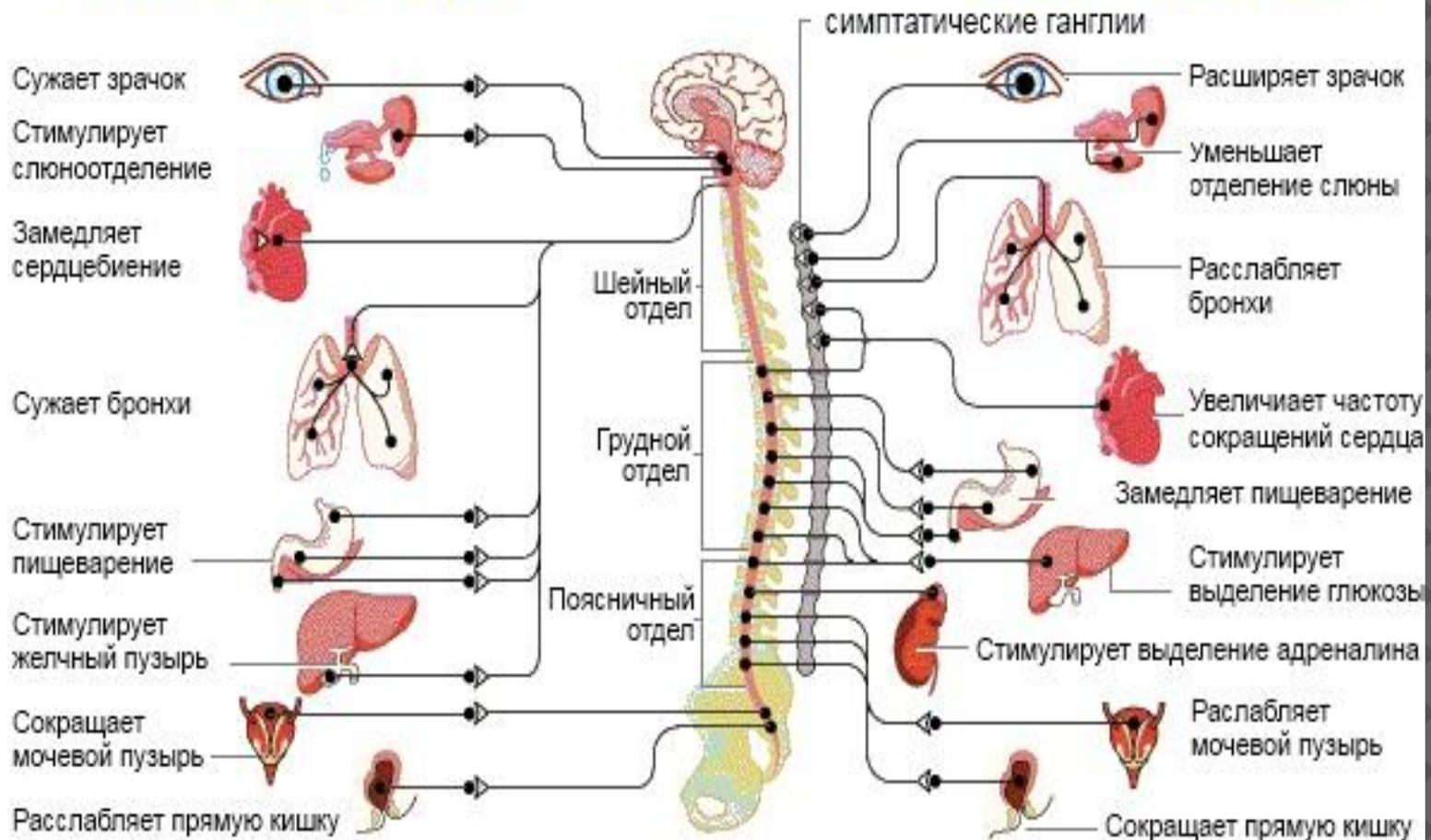
6. Передача возбуждения с пре- на ганглионарные нейроны с помощью АХ и на эффекторы с помощью норадреналина.

7. Симпатический отдел имеет большее распространение. Симпатическую иннервацию имеют все органы и ткани организма

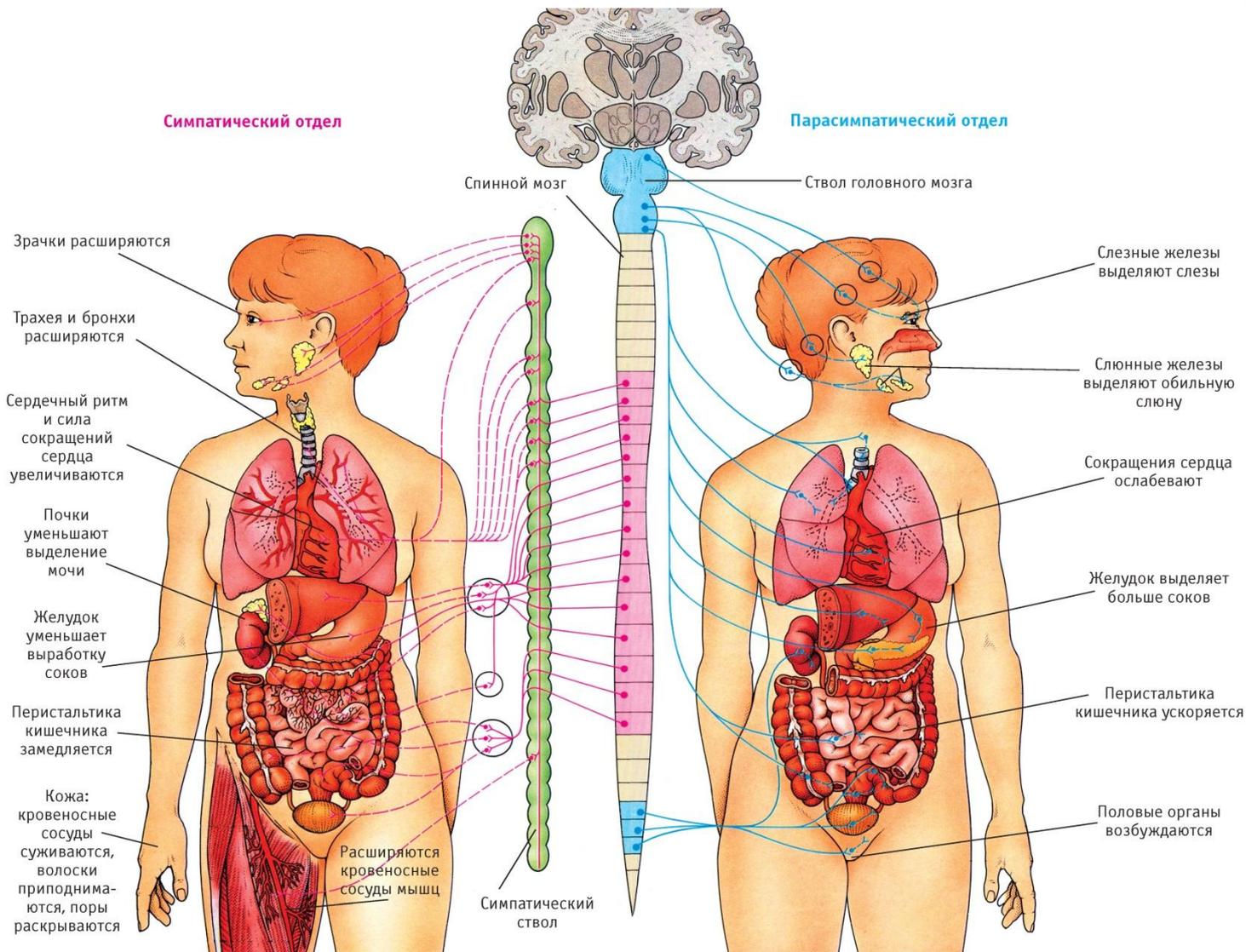
ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Парасимпатический отдел

Симпатический отдел



Системы и органы	Симпатическая система	Парасимпатическая система
Зрачок	Расширение	Сужение
Слезная железа	—	Усиление секреции
Слюнные железы	Малое количество густого секрета	Обильный водянистый секрет
Сердечный ритм	Учащение	Урежение
Сократимость сердца	Усиление	Ослабление
Кровеносные сосуды	В целом сужение	Слабое влияние
Скелетные мышцы	Повышение тонуса	Расслабление
Частота дыхания	Усиление	Урежение
Бронхи	Расширение просвета	Сужение просвета
Потовые железы	Активация	—
Надпочечники, мозговое вещество	Секреция адреналина и норадреналина	—
Половые органы	Эякуляция	Эрекция
Подвижность и тонус ЖКТ	Торможение	Активация
Сфинктеры	Активация	Торможение



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РАЗЛИЧИЯ СИМПАТИЧЕСКОГО И ПАРАСИМПАТИЧЕСКОГО ОТДЕЛОВ ВНС

1. Симпатическое действие:
энерготропное
затратное,
аварийно-адаптивное
2. Парасимпатическое действие:
трофотропное
восстановительное, сберегающее



ПРИМЕРЫ «АНТАГОНИЗМА» СНС И ПСНС:

Деятельности ЖКТ: моторика,
секреция, всасывание -

Симпатическая система -
ослабляет

Парасимпатическая -
усиливает

НО РЕЦИПРОКНОСТЬ СИСТЕМ - ОТНОСИТЕЛЬНА

Их функции **скоординированы,
подчинены гомеостазису,
возможен и функциональный
синергизм.....**

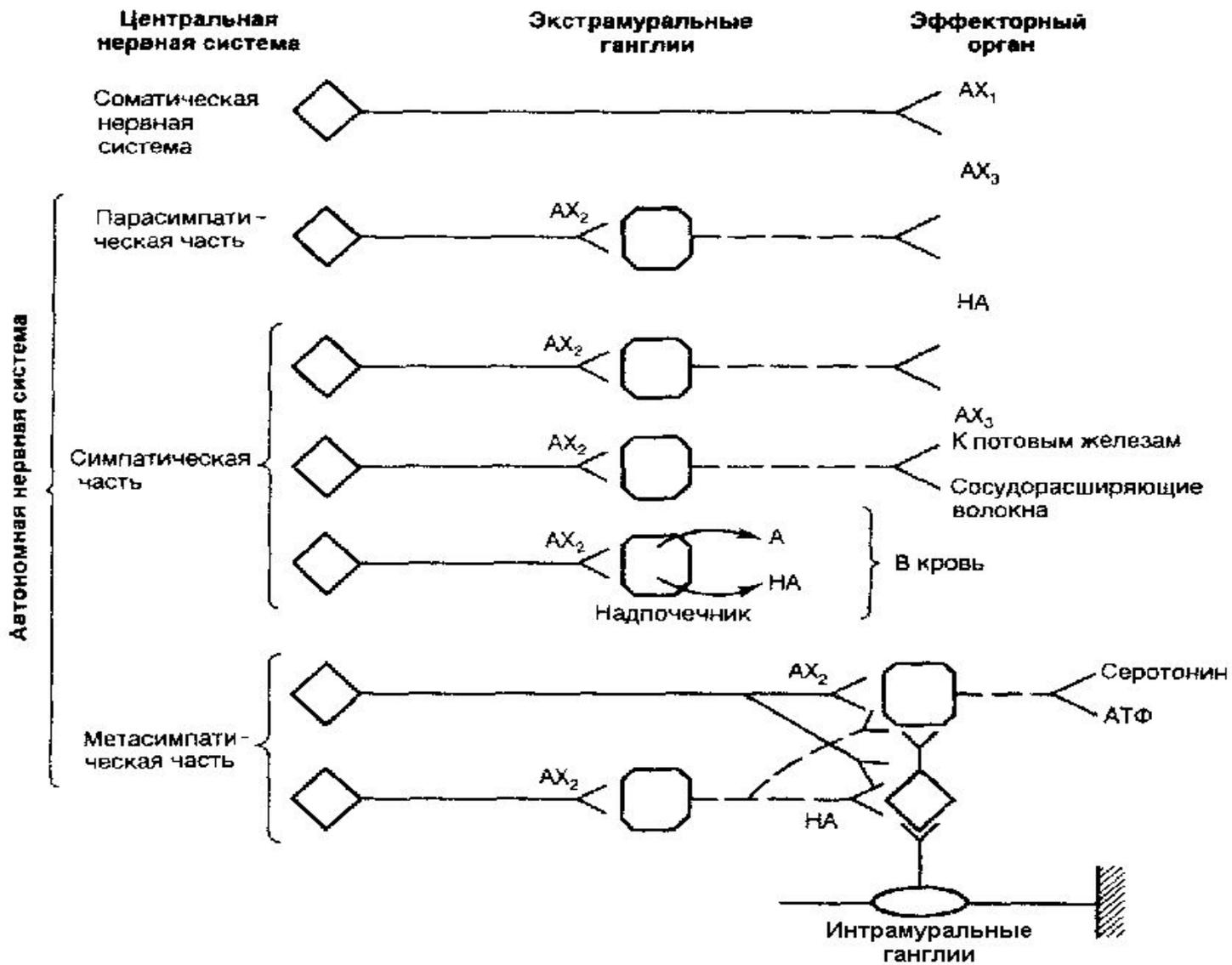
- **Обе системы усиливают секрецию слюны (различна её консистенция и объёмы).**
- **Есть участки организма, где нет парасимпатической иннервации.**

Метасимпатический отдел

К метасимпатической нервной системе относится комплекс микроганглионарных образований, расположенных в стенках внутренних органов, которые обладают двигательной активностью (сердца, бронхов, ЖКТ и т.д.).

Локализацией МСНС являются интрамуральные ганглии в толще органов.

Главная роль в передаче возбуждения принадлежит АТФ и аденозину. Микроганглионарные образования определяют свойство автоматизма - способности органов ритмически сокращаться с определенной частотой и амплитудой без воздействия извне под влиянием метаболических изменений в самом органе.



Особенности МСНС:

1. Иннервирует органы, наделенных собственной моторной активностью; в сфере ее иннервации находятся гладкие мышцы, всасывающий и секретирующий эпителий, местные эндокринные клетки и местный кровоток;
3. Отсутствие синаптических контактов с соматическими нейронами, имеет входы от СНС и ПСНС.;
4. Отсутствие антагонизма с другими отделами ВНС;
5. Большая независимость от ЦНС, чем у других отделов ВНС;
6. Наличие собственного афферентного звена, вставочных нейронов и медиаторов.

ЦЕНТРЫ ВНС

1. Периферические центры - ганглии и сплетения

2. В спинном мозге - в боковых рогах

Симп - в грудных и поясничных сегментах (**торако-люмб. расположение**). **Парасимп** - в крестцовых сегментах

(вместе с центрами ЧМН - **кранио-сакральное расположение**).

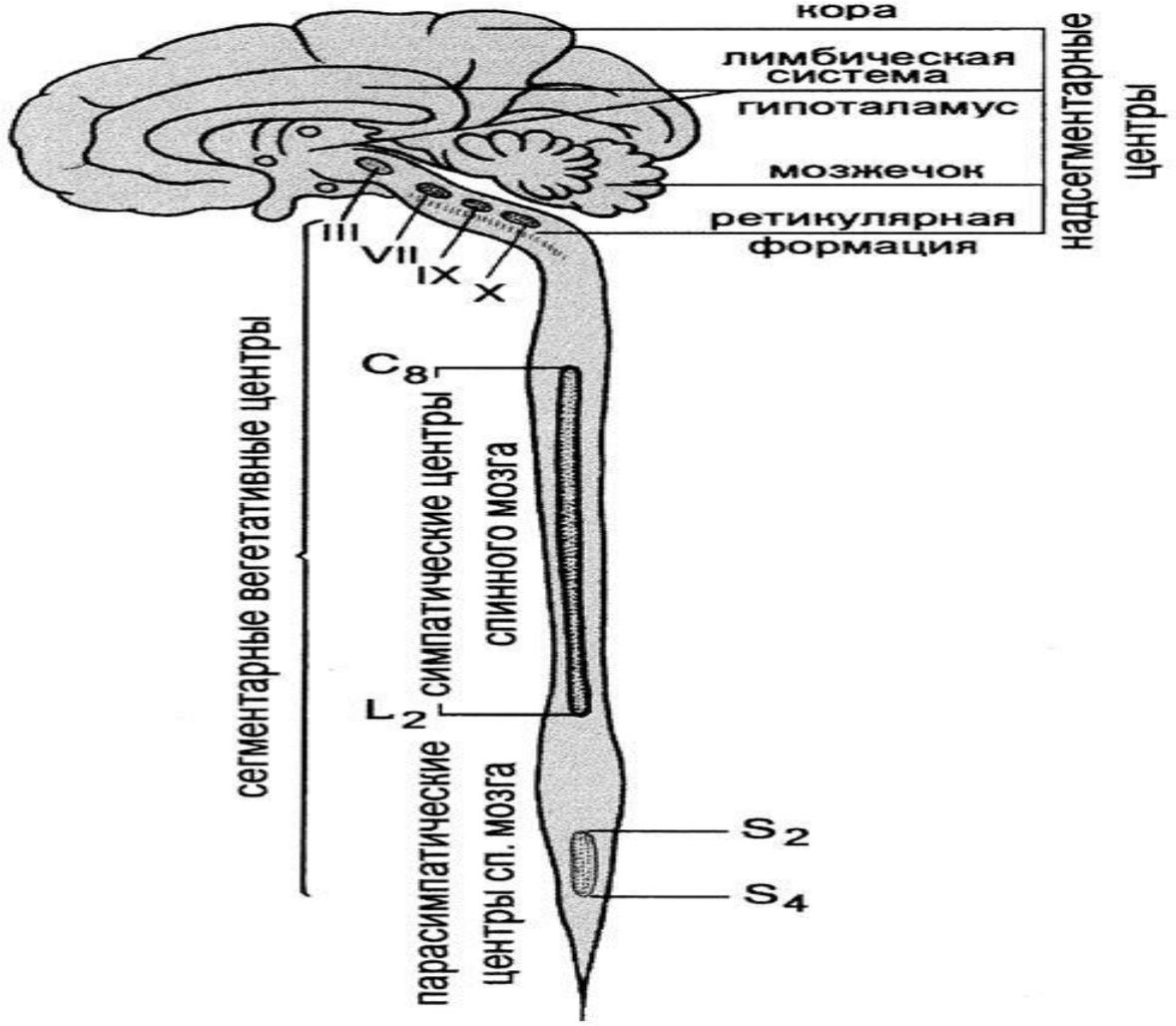
Осуществляет

сосудодвигательные, пиломоторные,

потоотделительные рефлексы,

расширение зрачка, регуляция работы

органов малого таза (ПСНС).

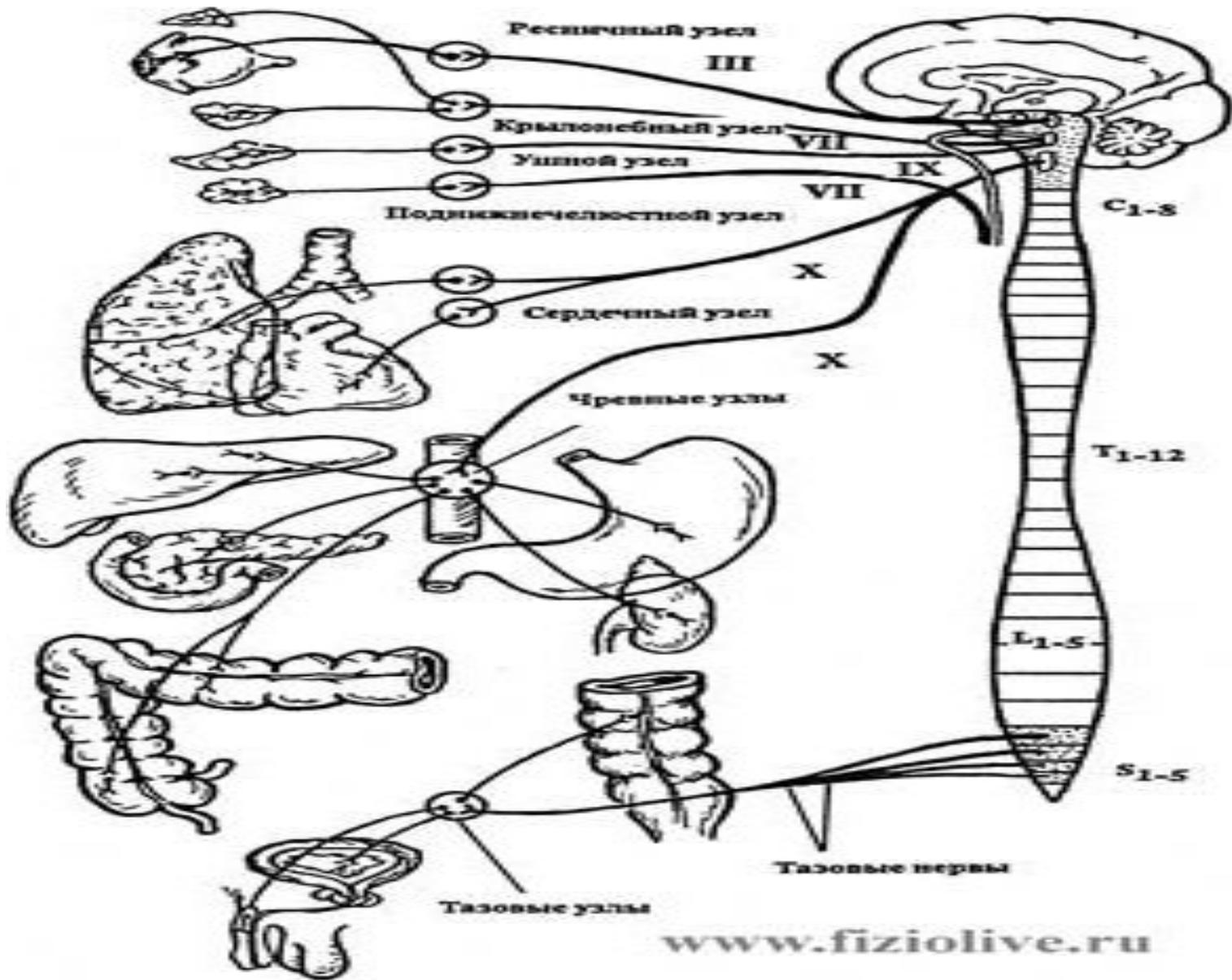


3. Головной мозг

А. Продолговатый и средний мозг

- ядра ЧМН - центры парасимп. системы (III, VII, IX, X)

Жизненно-важные центры (кардиальный, сосудистый, дыхательный и пр.) - осуществляется координация и регуляция основных вегетативных функций, переключение и ассоциация вегетативных импульсов ствола мозга к спинному и наоборот (через ядра блуждающего, языкоглоточного, лицевого глазодвигательного нерва). РФ - повышает активность центров, связанных с вегетативными функциями, участвует в реализации сосудодвигательных реакций.



Средний мозг - черное вещество (имеет связи с корой, стриопаллидарной системой), в нем находятся нейроны, обеспечивающие последовательность актов еды, дыхания, расположены ядра, регулирующие размер зрачка.

Б. Промежуточный мозг

- **гипоталамус**

ГЛАВНЫЙ центр вегетативной и гуморальной регуляции

-к нему поступает информация от всей висцеральной сферы

-чувствителен к изменению параметров внутренней среды (*и внешней то же*)

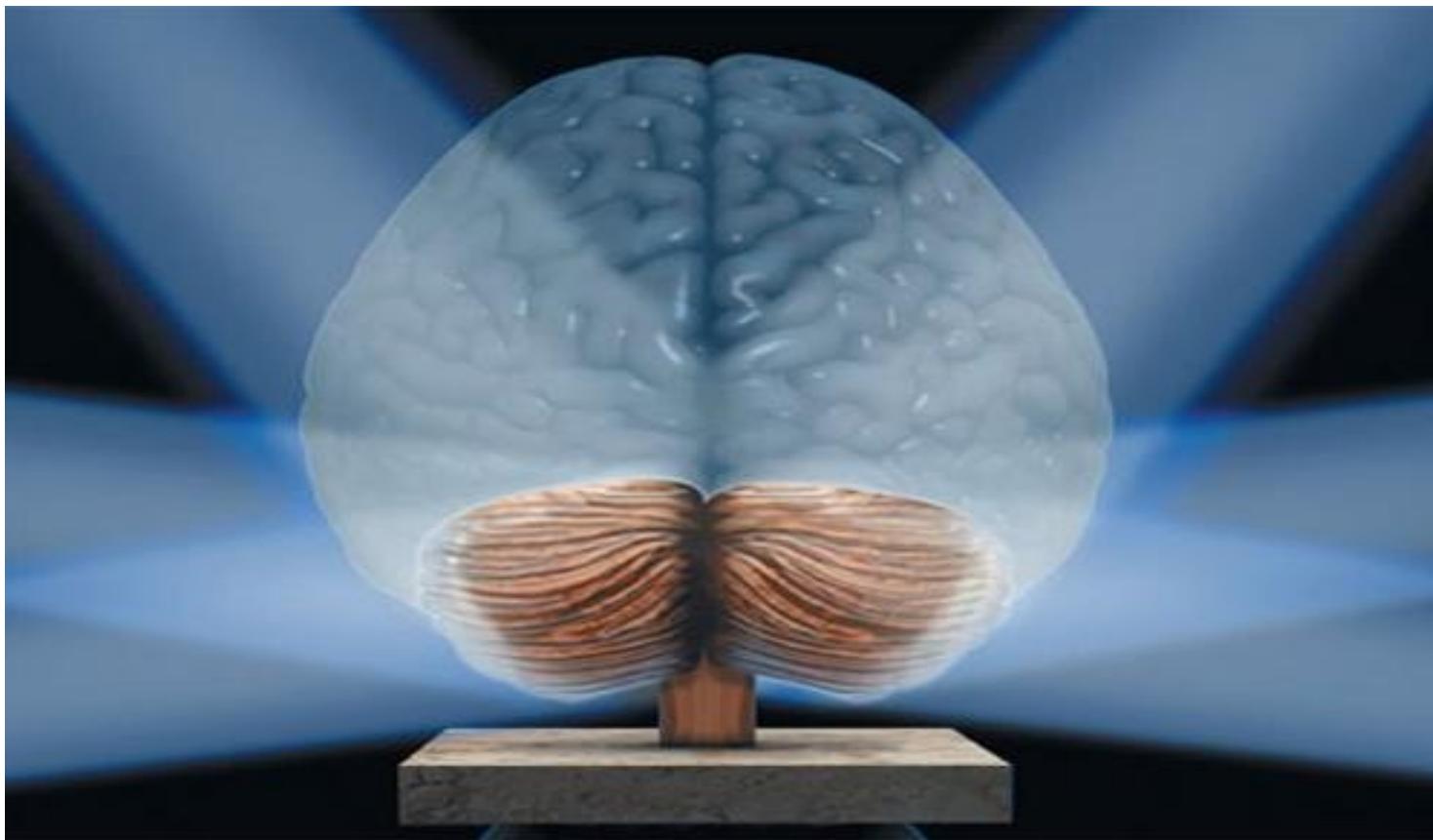
-Имеет интенсивное кровоснабжение

- ГЭБ в области ГТ теряет жёсткость и проницаем для многих факторов крови (**канал информации**)

- Нейроны ГТ -полифункциональны. Передняя гр. ядер - парасимпатический центр (трофотропная зона). Задняя гр. ядер - симпатический центр(эрготропная зона).

- Имеет обширные нервные и нейрогуморальные связи, благодаря чему, участвует в регуляции сложных целенаправленных вегетативных функций, обеспечивает гомеостаз, стресс, рост организма, регуляцию работы ССС, работу полостных органов.

МОЗЖЕЧОК



В. **Мозжечок** - при регуляции мышечного тонуса (в том числе и гладких мышц) запускает каскад вегетативных изменений (ССС, дыхание, терморегуляция)

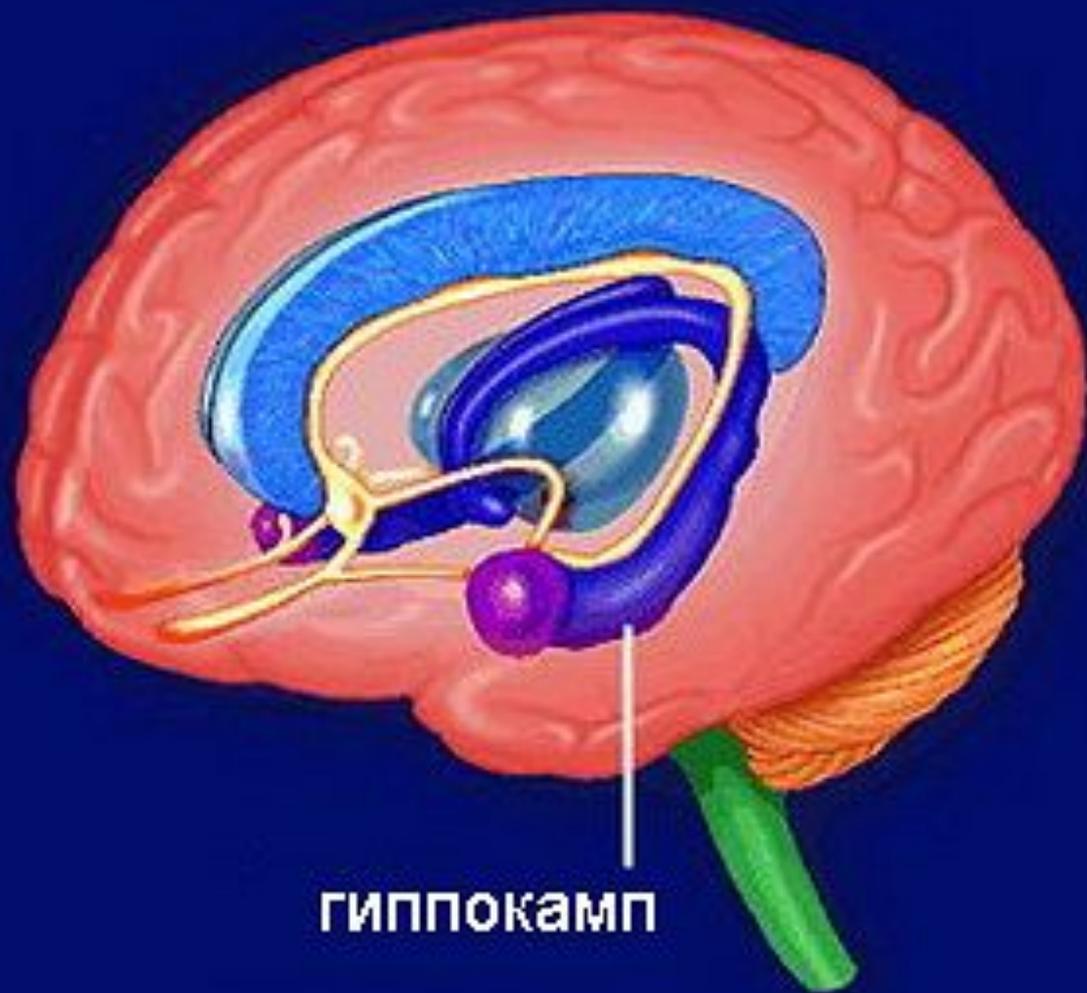
Г. **Лимбическая система:**

- **Миндалевидное тело** - вегетативные центры, но без чёткой связи с симп. или парасимп. н. с., создают вегетативные компоненты поведения, эмоций
- **Гиппокамп** - «эмоциональная память»

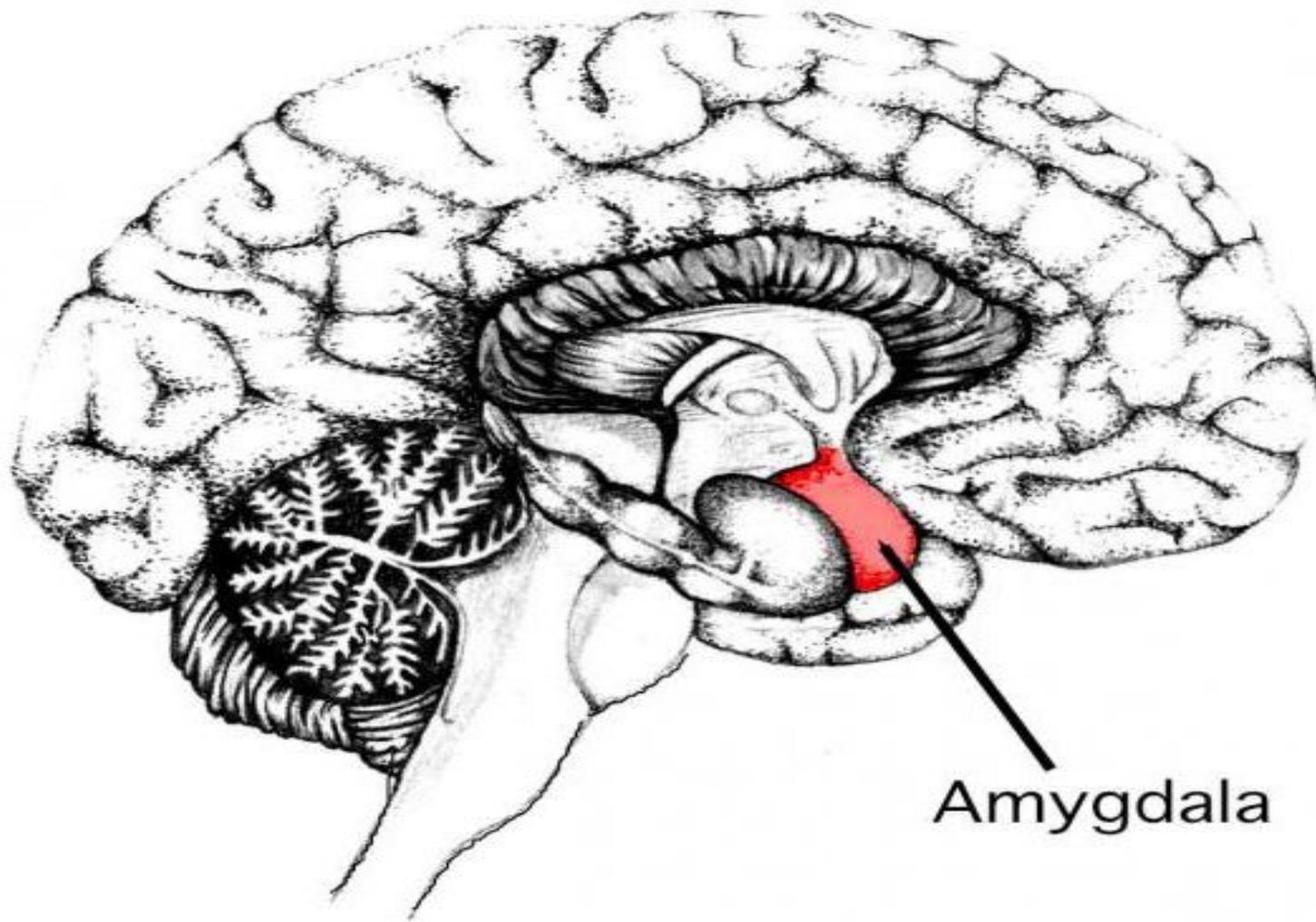
Д. **Кора больших полушарий**, преимущественно, теменные и височные и **лобные доли**. **Влияния опосредованы** через другие отделы мозга (гипоталамус, миндалина, ядра ствола и спинного мозга).

«МОРСКАЯ БОЛЕЗНЬ», УКАЧИВАНИЕ

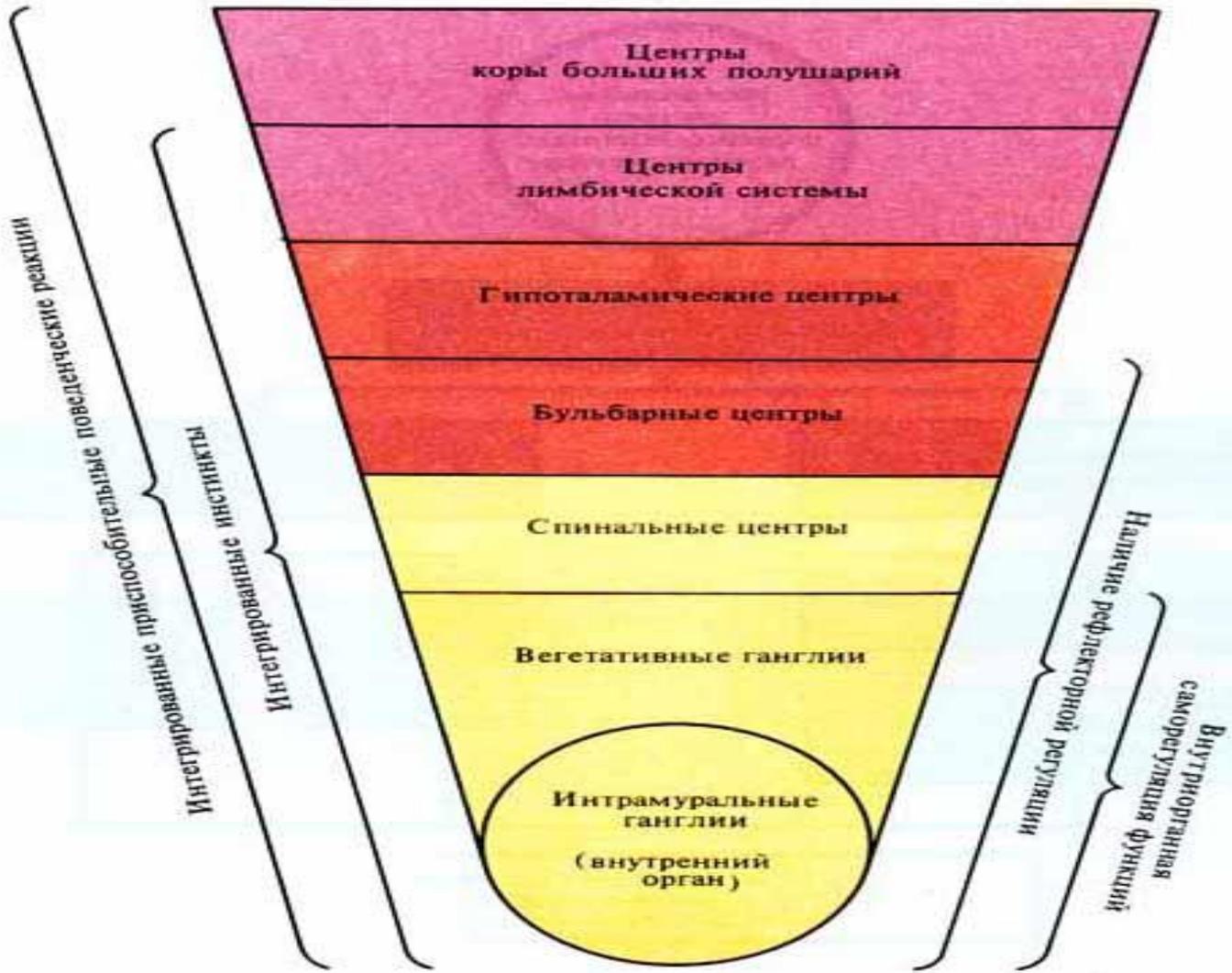




ГИППОКАМП



Amygdala



МЕДИАТОРЫ ВНС

- ⊙ Норадреналин
- ⊙ Ацетилхолин
- ⊙ Серотонин (Д, М,Т-рецепторы)
- ⊙ АТФ (аденозинчувствительные и атф-чувствительные рецепторы)
- ⊙ Гистамин (H1 и H2 -гистаминорецепторы)
- ⊙ ГАМК

КЛАССИФИКАЦИЯ ВЕГЕТАТИВНЫХ РЕФЛЕКСОВ

**I. Сегментарные и
надсегментарные**

**II. Собственные
(интраорганные) и
сопряжённые**

I. Сегментарные – их реализация связана с определёнными сегментами спинного мозга. (замыкание строго на опред. уровне)

Надсегментарные – с участием головного мозга

II.

**Собственные
(интраорганные) – дуга
которых начинается и
оканчивается в одном
органе или системе
органов и может
реализовываться без
ЦНС**

Сопряжённые («в одной упряжи») – когда рефлекс запускается с одного органа, а реализуется на другом, **в том числе и из другой системы**

Обязательно участие ЦНС !

СОПРЯЖЁННЫЕ ВЕГЕТАТИВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ:

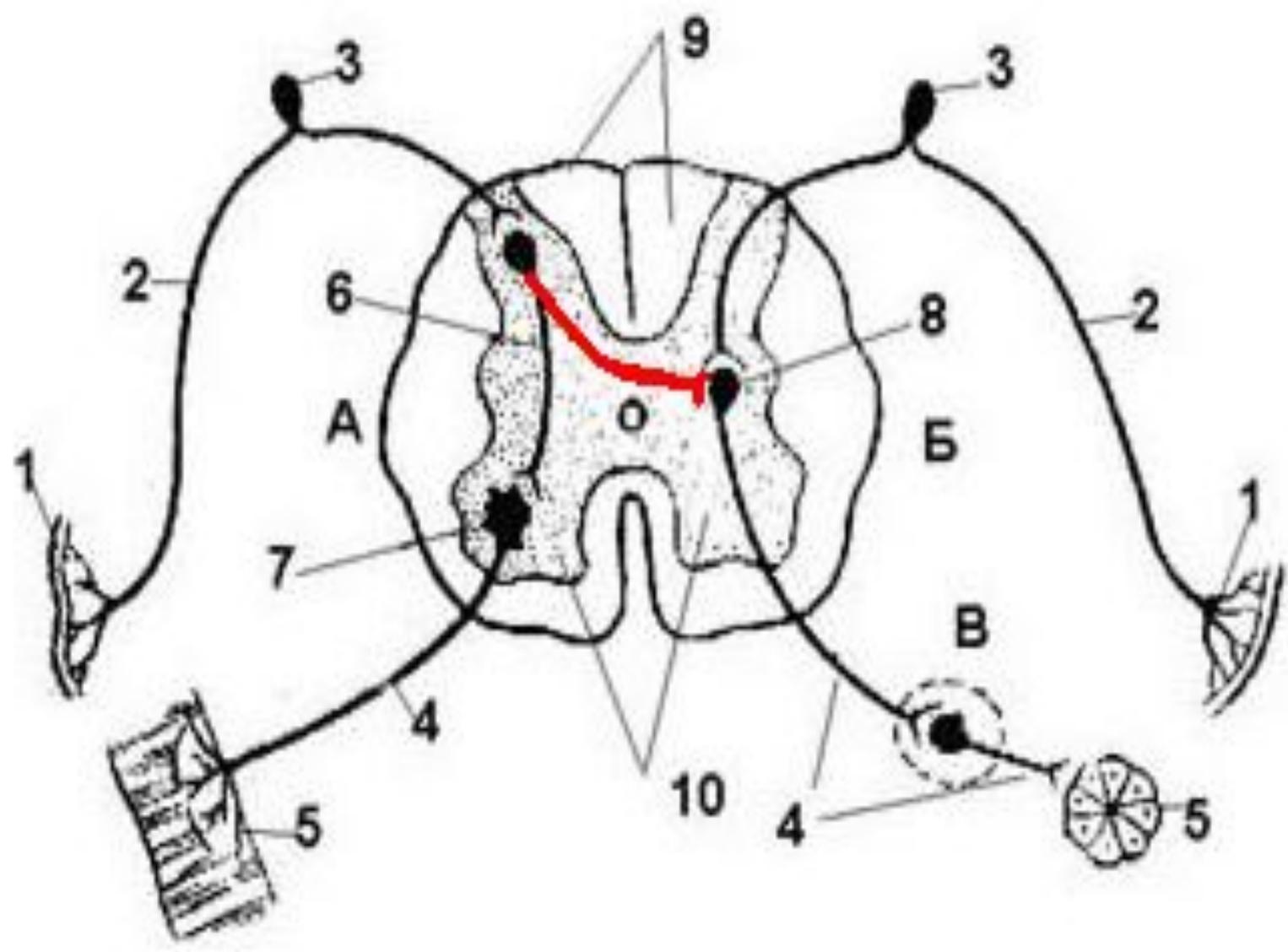
- 1. Висцеро-висцеральные**
- 2. Висцеро-соматические
(висцеромоторные) (и
наоборот)**
- 3. Дермато-висцеральные**
- 4. Дермато-соматические
и прочие**

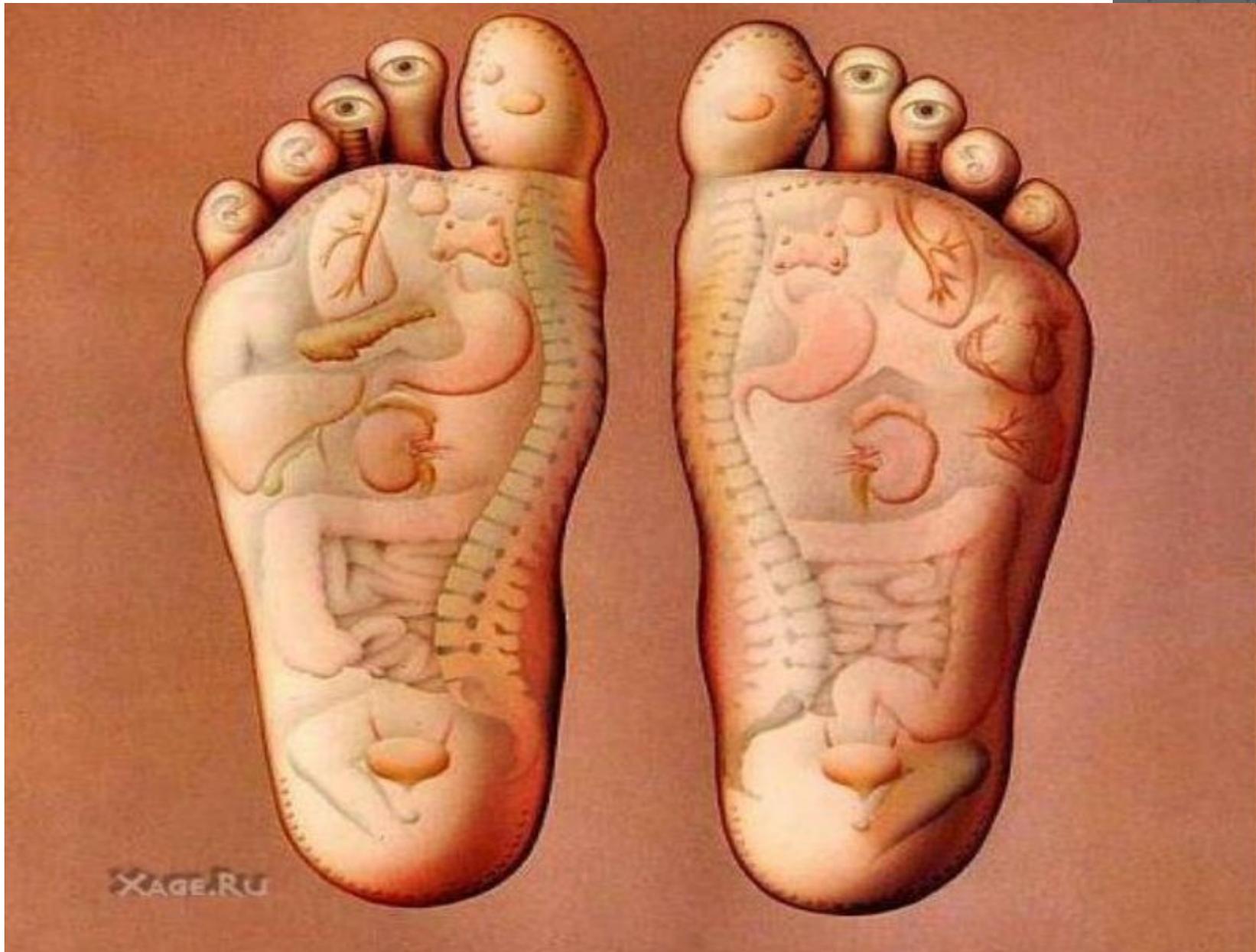
- -Висцеро-висцеральный рефлекс - включает пути, в которых возбуждение возникает и заканчивается во внутренних органах (рефлекс Гольца);
- -аксон-рефлекс - передача возбуждения с чувствительного волокна на двигательную клетку без участия ЦНС, т.е. рефлекс, осуществляемые по разветвлениям аксона без участия тела нейрона;
- висцеро-соматический рефлекс - в ответную реакцию вовлекаются не только внутренние органы, но и соматические ответы)с внутренних органов на мышцы (и наоборот) - обеспечивают синхронное изменение мышцы при физической работе.

- сомато - висцеральные - раздражение афферентных входов соматических рефлексов реализуется вегетативным рефлексом (Ашнера- Даньини).
- - висцеро - сенсорный ответ - вовлекаются в ответ не только внутренние органы, двигательная система, но изменяется и чувствительность
- дермато-висцеральные - с кожных покровов на внутренние органы
Феномен рефлексотерапии

Глазо - сердечный рефлекс Ашнера
(кратковременное урежение
сердцебиений при надавливании на
глазные яблоки);

Ортостатическая реакция (учащение
сердечных сокращений и повышение
АД во время перехода из положения
лежа в положение стоя).





Ero4ka

