

Вегетативная нервная система

(автономная, чревная, висцеральная)

иннервирует гладкую мускулатуру всех внутренних органов,
обеспечивая регуляцию
внутренней среды человека

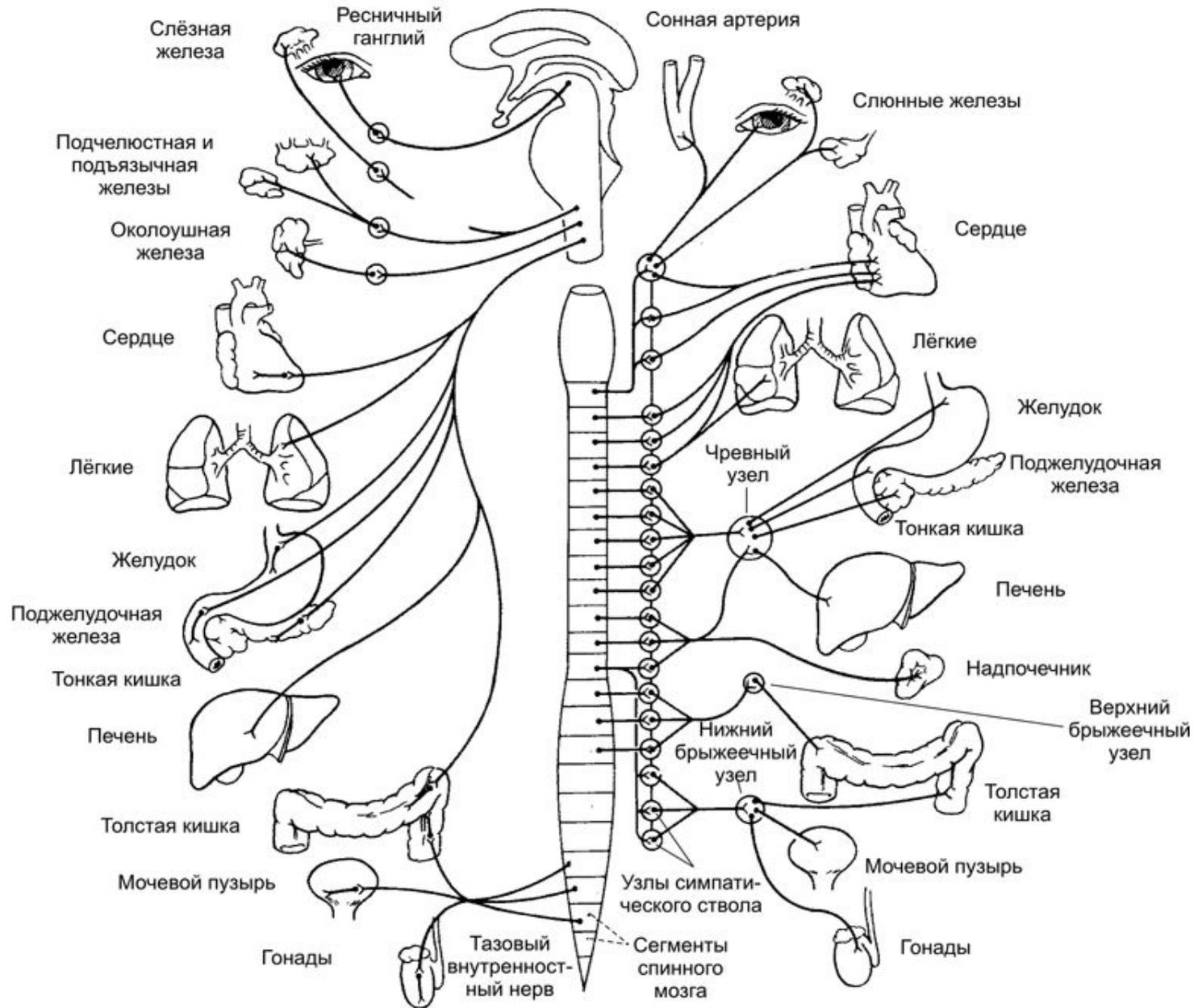
Главная функция ВНС заключается в поддержании гомеостаза при
действии различных факторов внешней и внутренней среды.

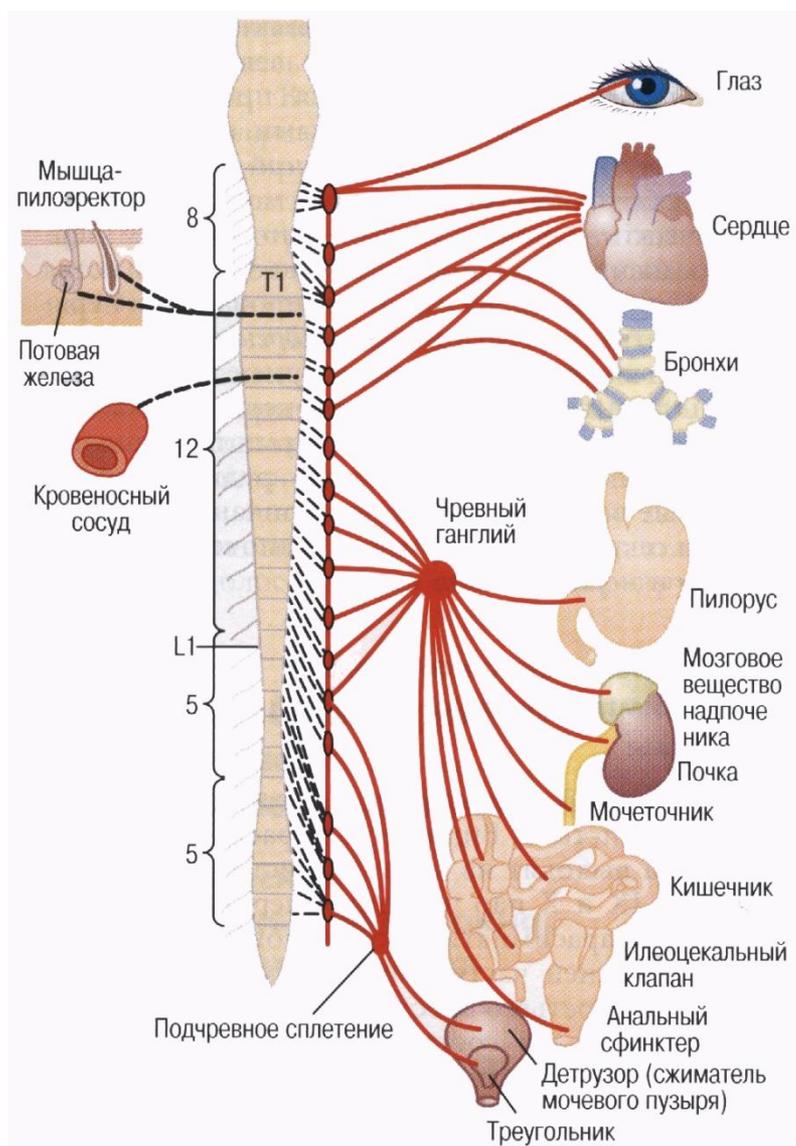
В.Н.С. оказывает три вида влияний на работу органов:

- **пусковое влияние** возбуждает орган, который работает не постоянно (например, потовые железы);
- **корректирующее влияние** – усиление или ослабление деятельности постоянно работающих органов (ЧСС, перистальтика и т.д.);
- **адаптационно-трофическое влияние** в.н.с. заключается во включении в регуляцию деятельности организма систем обмена веществ, обеспечивающих сонстройку органов и их систем на нагрузку определенной интенсивности, и приспособление к условиям опасности при эмоциональных нагрузках, при реабилитации при выздоровлении, после длительной физической нагрузки на организм.

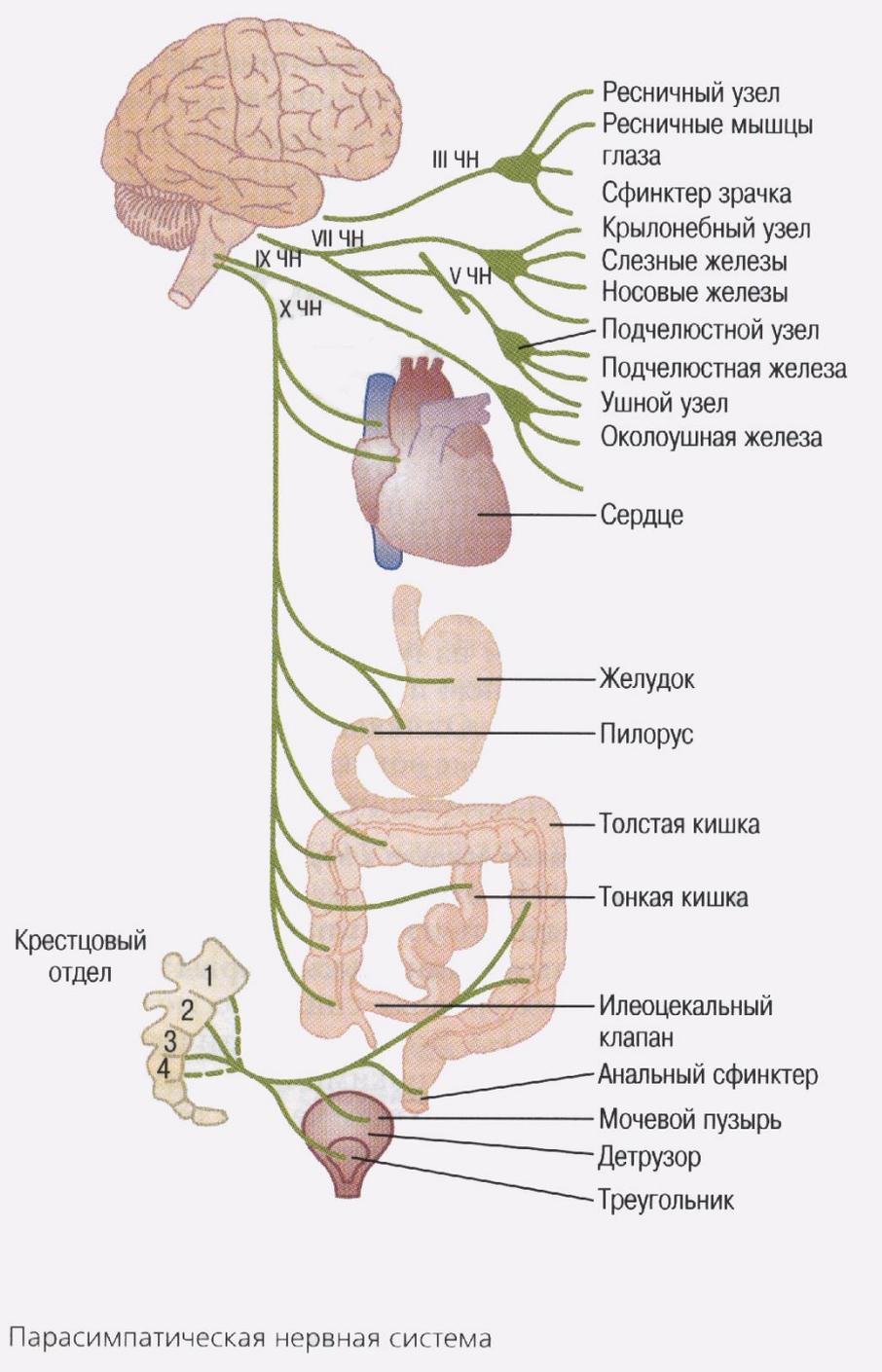
Парасимпатический отдел

Симпатический отдел





Симпатическая нервная система. Черные пунктирные линии слева представляют постганглионарные волокна в серых соединительных ветвях, идущие от симпатических цепочек в спинальные нервы для иннервации кровеносных сосудов, потовых желез и мышц, поднимающих волосы (пилоэректоры)



Основные отличия ВНС от соматической

- двигательный нейрон (эффекторный) ВНС находится вне ЦНС, а в соматической нервной системе эффекторный и ассоциативный нейроны - в сером веществе мозга;
- волокна ВНС в отличие от соматической не имеют сегментарного распределения, а метасимпатический отдел вообще не имеет выходов из ЦНС;
- на периферии волокна соматической нервной системы распределены строго сегментарно, а ВНС - нет.

ОТЛИЧИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ И СОМАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

Признаки	Вегетативная	Соматическая
Органы-мишени	Гладкие мышцы, миокард, железы, жировая ткань, органы иммунитета	Скелетные мышцы
Ганглии	Паравертебральные, превертебральные и органые	Локализованные в ЦНС
Число эфферентных нейронов	Два	Один
Эффект стимуляции	Возбуждающий или подавляющий	Возбуждающий
Типы нервных волокон	Тонкие миэлинизированные или немиэлинизированные, медленные	Миэлинизированные, быстрые

ОТЛИЧИЯ МЕМБРАННЫХ РЕЦЕПТОРНЫХ МЕХАНИЗМОВ ВЕГЕТАТИВНОЙ И СОМАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

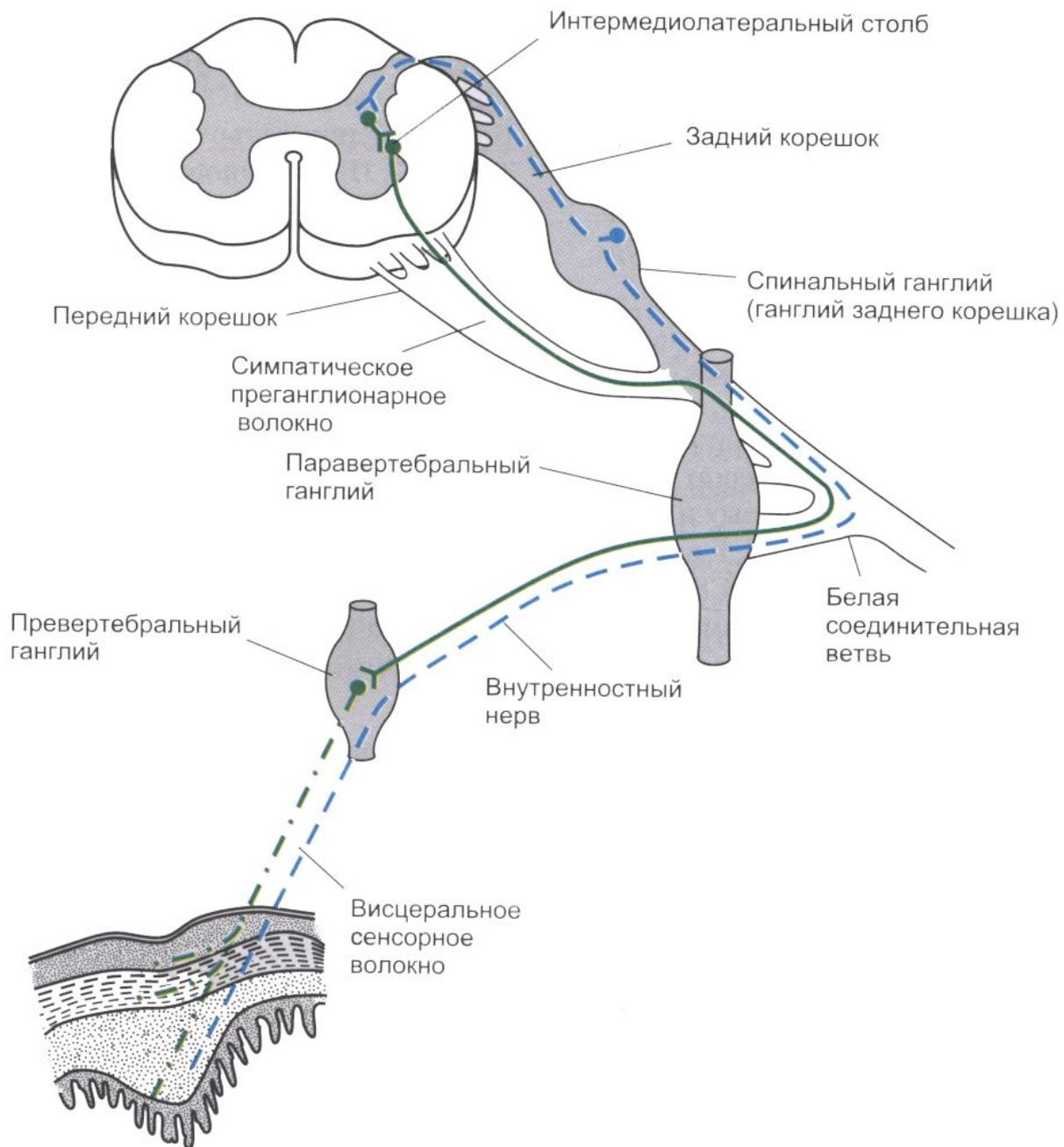
Соматическая нервная система: ионотропные рецепторы мембраны скелетных мышц.

Вегетативная нервная система: преганглионарные синапсы — ионотропные рецепторы мембраны нейронов ганглия.

Вегетативная нервная система: постганглионарные синапсы — метаботропные рецепторы мембран клеток внутренних органов.

Функциональные особенности ВНС

- относительная автономность: возможность регуляции (в менее совершенном виде) при полном нарушении связи с ЦНС;
- низкая возможность произвольной регуляции;
- генерализованный характер возбуждения в эфферентно-эффекторном отделе;
- низкая лабильность и скорость проведения возбуждения;
- большой латентный период вегетативных рефлексов.



Простая висцеральная рефлексорная дуга. Показан постганглионарный нейрон превертебрального ганглия.

Особенности вегетативных нервных волокон

Преганглионарные волокна - тип В, диаметр в среднем 1-3,5 мкм, тонкая миелиновая оболочка;

Постганглионарные - тип С, диаметр около 2 мкм, безмякотные.

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

Особенности нейронов 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).

Взаимодействие симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы

1. Функциональный антагонизм

2. Функциональный синергизм

3. Отсутствие взаимодействия

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СИМПАТИЧЕСКОЙ И ПАРАСИМПАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ

1. Простой антагонизм.
2. Акцентированный антагонизм.
3. Простой синергизм.
4. Дополняющий синергизм.
5. Отсутствие взаимодействия.

Метасимпатический отдел ВНС

Комплекс микроганглиев, расположенных в стенках полых органов, обладающих собственной моторной активностью (сердца, органов желудочно-кишечного тракта, мочеполовой системы).

Локализацией МНС являются интрамуральные ганглии в толще стенок органов.

Метасимпатический отдел ВНС

Особенности

- иннервирует внутренние органы, обладающие собственной моторной активностью (гладкие мышцы, всасывающий и секретирующий эпителий, локальный кровоток, местные эндокринные элементы);
- имеет синаптические входы от симпатического и парасимпатического отделов и не имеет прямых синаптических контактов с эфферентной частью соматической рефлекторной дуги;
- имеет собственное сенсорное звено (наряду с общим афферентным висцеральным путем);

- имеет собственное медиаторное звено;
- не находится в антагонистических отношениях с другими частями нервной системы;
- обладает большей независимостью (автономностью) от ЦНС, чем симпатический и парасимпатический отделы;
- при нарушении функций метасимпатического отдела вегетативной нервной системы иннервируемые ей органы теряют способность к координированной ритмической моторной активности.

Основное значение симпатического отдела ВНС

Обеспечение срочной адаптации путем мобилизации физиологических и психологических резервов организма.

Основное значение парасимпатического отдела ВНС

Сохранение и восстановление гомеостаза (совместно с метасимпатическим отделом). Регуляция процессов анаболизма и запасаения резервов.

Основное значение метасимпатического отдела ВНС

Повышение надежности регуляции висцеральных функций, ее (регуляции) большей автономности и относительной независимости от ЦНС

Регуляция осуществляется преимущественно в интересах данного органа и отражает местные условия его жизнедеятельности.

Центральная регуляция вегетативных функций

Спинной мозг

- осуществляет сосудодвигательные, пиломоторные, потоотделительные функции, расширение зрачка; парасимпатический отдел спинного мозга обеспечивает функционирование органов малого таза.

Продолговатый мозг

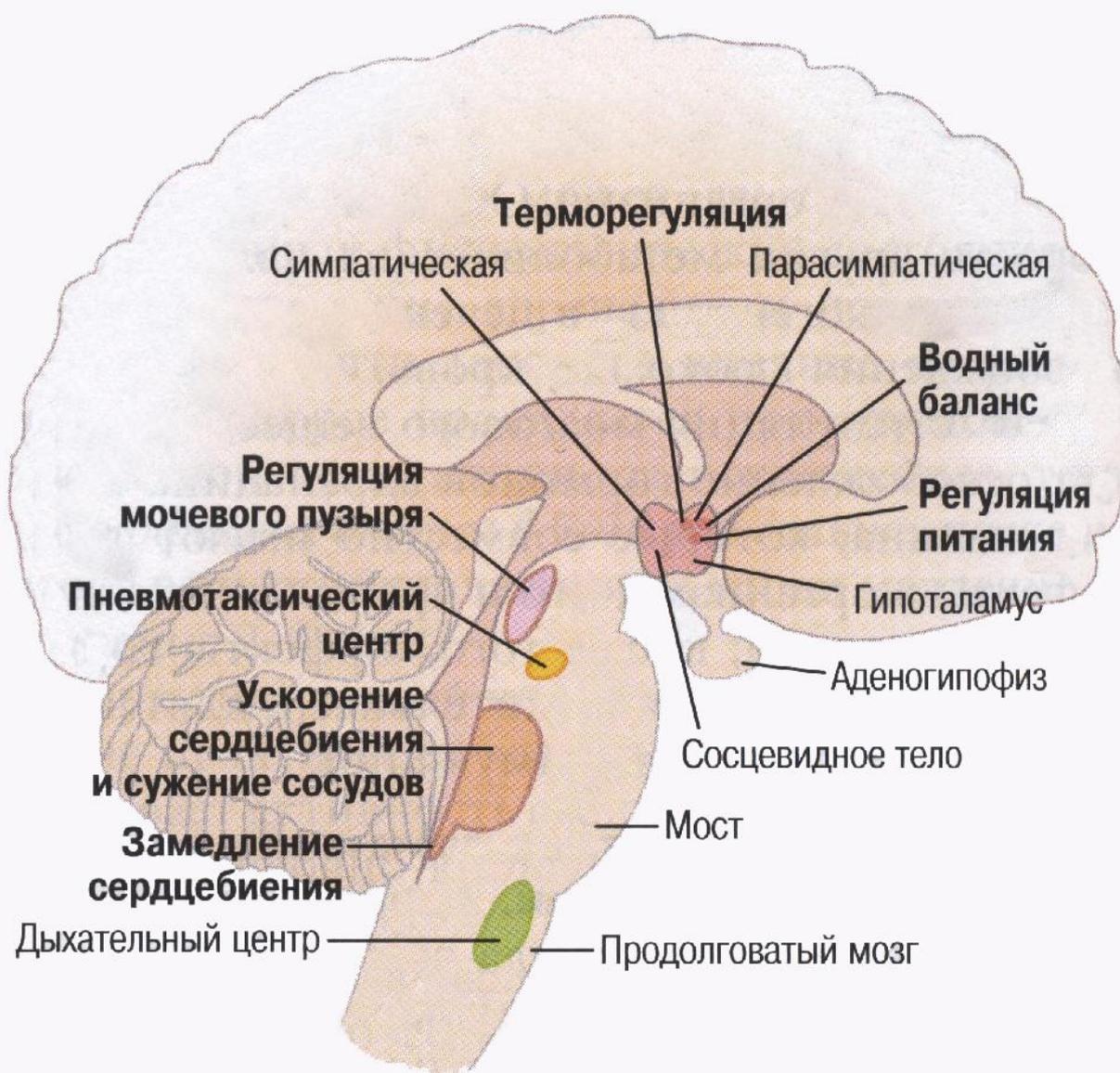
- осуществляется координация и регуляция основных вегетативных функций, переключение и ассоциация вегетативных импульсов ствола мозга к спинному и наоборот (ядра блуждающего, языкоглоточного, лицевого, глазодвигательного нервов).

Средний мозг

- черное вещество (имеет связи с корой, люисовым телом, покрывкой мозга, стриопаллидарной системой), находятся нейроны, обеспечивающие последовательность реакций акта еды и центра регулирующего дыхание; расположены ядра глазодвигательного нерва, регулирующего размер зрачка;

Гипоталамус

- имеет обширные нервные и нейрогуморальные связи, благодаря чему он участвует в регуляции сложных целенаправленных вегетативных функций, обеспечивает гомеостаз, рост организма, терморегуляцию, уровень эмоциональных стрессовых реакций, регулирует работу сердечно-сосудистой системы, работу полостных органов; раздражение задних ядер --- эрготропный отдел (> ЧСС, АД и т.д. симпатическая реакция), передних --- парасимпатические эффекты (трофотропный отдел).



Области регуляции вегетативных функций в стволе мозга и гипоталамусе

Рефлексы вегетативной нервной системы

- - **висцеро-висцеральные рефлексы** - включает пути, в которых возбуждение возникает и заканчивается во внутренних органах. Вовлекаются местные рефлекторные дуги, замыкающиеся на разных уровнях (интрамуральные ганглии, превертебральные ганглии, спинного мозга).
- --- **собственные** — реализуются в пределах одной физиологической системы, обеспечивают саморегуляцию функций (например, с барорецепторов сосудов на деятельность сердца);
- --- **сопряженные** — возникают с интерорецепторов одной системы, а реализуются в другой, обеспечивая их функциональные взаимосвязи (например, рефлекс Гольца, возникающий с рецепторов органов брюшной полости и тормозящий деятельность сердца);
- - **висцеромоторные рефлексы** ограничивают активность мышц и физическую работу (например, с юктаальвеолярных рецепторов), формируют мышечную защиту при патологии;
- - **моторно-висцеральные рефлексы** обеспечивают синхронное изменение функций внутренних органов при физической работе.

-аксон-рефлекс - передача возбуждения с чувствительного волокна на двигательную клетку без участия ЦНС, т.е. рефлекс, осуществляемый по разветвлениям аксона без участия тела нейрона;

-висцеро-соматический рефлекс - в ответную реакцию вовлекаются не только внутренние органы, но и соматические ответы (стимул каротидной зоны приводит в том числе и к снижению двигательной активности);

-висцеросенсорные рефлексы изменяют активность рецепторов (например, гастролингвальный рефлекс, зоны Захарьина — Геда);

- **сенсовисцеральные рефлекс**ы обеспечивают адаптацию при действии факторов внешней среды (например, глазосердечный рефлекс Данини — Ашнера, рефлекс с терморепцепторов кожи на сердце и дыхание).

Адаптационно-трофическая функция симпатической нервной системы

Стимуляция симпатического отдела ВНС не сопровождается непосредственно видимым действием, но значительно изменяет функциональную реактивность и адаптивные свойства тканей.

Если при стимуляции двигательного нерва довести мышцу до утомления, а затем одновременно раздражать симпатический ствол, то работоспособность мышцы повышается.
(феномен Орбели-Геницинского).



Орбели Леон Абгарович
(1882-1958)



Гинецинский Александр Григорьевич
(1895-1962)
Профессор, член-корреспондент АМН

Основные симпатические и парасимпатические эффекты вегетативной регуляции функций

Органы	Симпатические эффекты	Тип адрено-рецептора	Парасимпатические эффекты
1	2	3	4
<i>Артерии</i>			
внутренних органов	Констрикция	α	Нет
кожи	Констрикция	α	Нет
коронарные	Дилатация	β	Констрикция
легких	Дилатация	β	Констрикция
мозга	Констрикция	α	Дилатация
половых органов	Констрикция	α	Дилатация
скелетных мышц	Дилатация	β	Нет
Бронхи	Расширение	β	Спазм
Вены	Сужение	α	Нет
	Расширение	β	Нет
<i>Гладкие мышцы</i>			
желудка и	Ослабление	α	Усиление
кишечника	моторики	β	моторики
мочевого пузыря	Расслабление	β	Сокращение
мочеточника	Расслабление	β	Сокращение
пиломоторные	Сокращение	α	Нет
расширяющие зрачок	Сокращение (мидриаз)	α	Нет
ресничные	Расслабление	β	Сокращение
<i>Сфинктеры</i>			
желудка и кишечника	Сокращение	α	Расслабление
зрачка	Нет		Сокращение (миоз)
мочевого пузыря	Сокращение	α	Расслабление
цилиарная	Расслабление	β	Сокращение (аккомодация)
<i>Железы</i>			
слюнные	Секреция	α	Секреция
слезные	нет		Секреция

Окончание табл. 4.1.

1	2	3	4
пищеварительные	Торможение	α	Секреция
потовые	Секреция	холино	Нет
Желчный пузырь и протоки	Расслабление	β	Сокращение
Жировые клетки	Липолиз	β	Нет
Матка беременная	Сокращение	α	Нет
Мочевой пузырь (детрузор)	Расслабление	β	Сокращение
Основной обмен	Повышение	β	Нет
Печень	Гликогенолиз	β	Нет
	Глюконеогенез	β	Нет
Половой член	Эякуляция	α	Эрекция
Почки	Секреция ренина	β	
<i>Сердце</i>			
Возбудимость	Повышение	β	Почти нет
Проводимость	Повышение	β	Уменьшение
Частота ритма	Повышение	β	Уменьшение
Сила сокращений	Повышение	β	Уменьшение (для предсердий)