

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего и профессионального образования
Сибирский федеральный университет

кафедра медицинской биологии

Красноярск 2016
Физиология вегетативной нервной системы

Содержание

- ✓ Введение
- ✓ Симпатическая нервная система
- ✓ Парасимпатическая нервная система
- ✓ Метасимпатическая нервная система
- ✓ Тонус вегетативной нервной системы
- ✓ Центры регуляции висцеральных функций

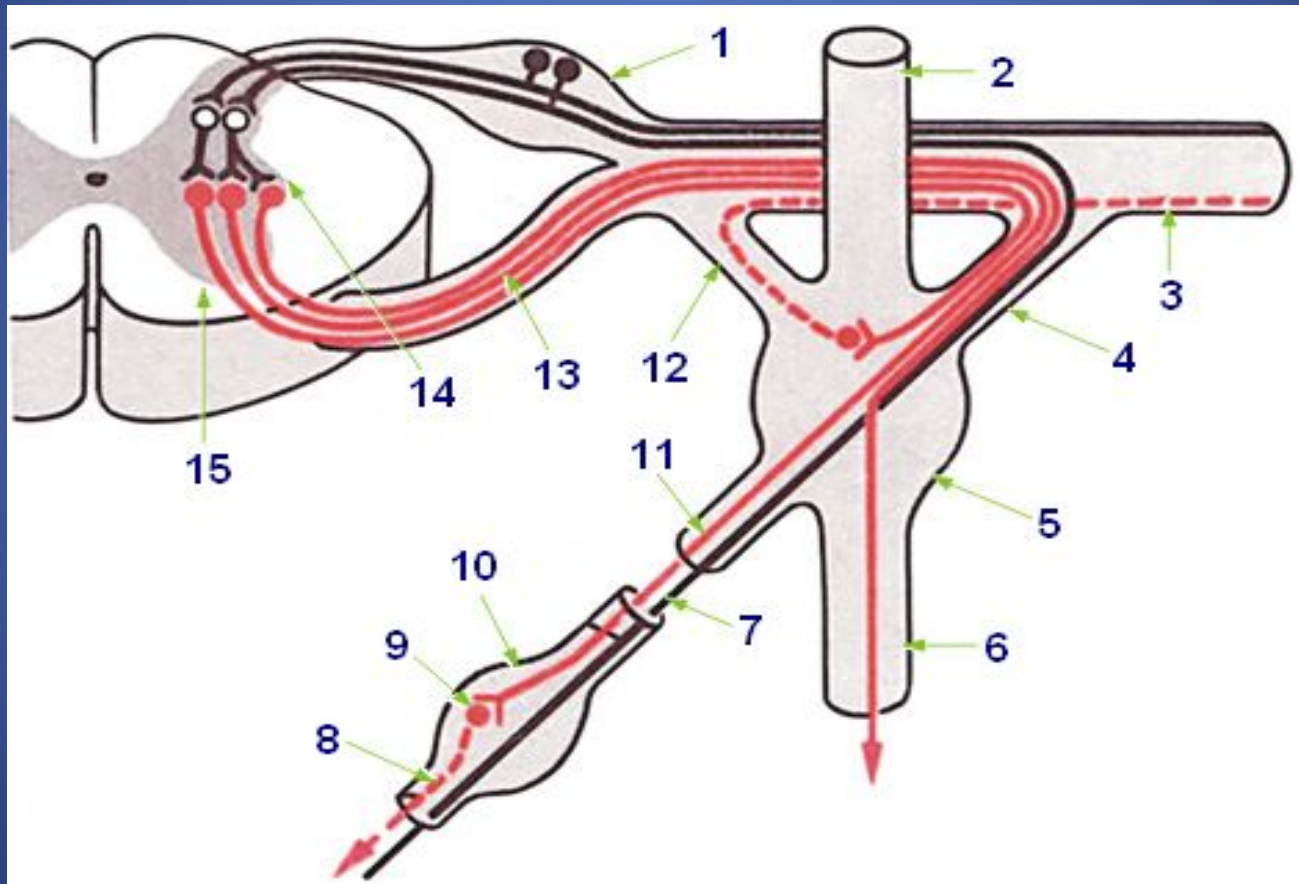
Вегетативная (автономная, висцеральная) нервная система (ВНС) регулирует работу внутренних органов (то есть сердца, органов дыхания, пищеварения, выделения, размножения), желез, иннервирует кровеносные и лимфатические сосуды, отвечает за обмен веществ и состояние внутренней среды организма.

Свое название ВНС получила в связи с регуляцией вегетативных (растительных) функций организма. Название «автономная» связано с тем, что функционирование данной системы не подчиняется воле и сознанию.

ВНС выполняет следующие функции:

- 1) регулирует тонус сосудов и сердечной деятельности;
- 2) иннервирует гладкую мускулатуру;
- 3) обеспечивает функционирование эндокринных и экзокринных желез;
- 4) регулирует обмен веществ;
- 5) участвует в поддержании гомеостаза;
- 6) способствует адаптации организма к внешней среде.

Рефлекторная дуга вегетативного отдела нервной системы

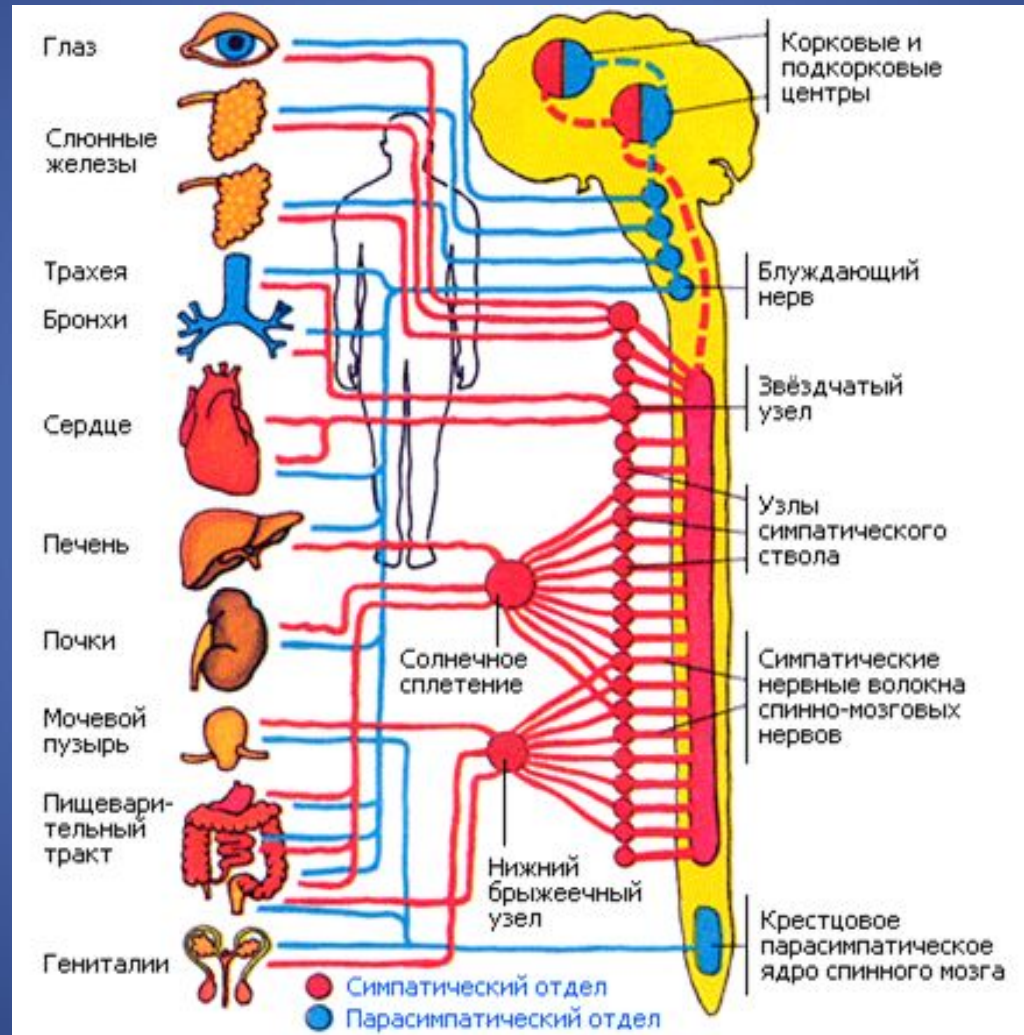


Рецепторы, от которых поступают импульсы к ВНС:

- механорецепторов,
- хеморецепторов,
- терморецепторов
- осморецепторов,
- ноцирецепторов.

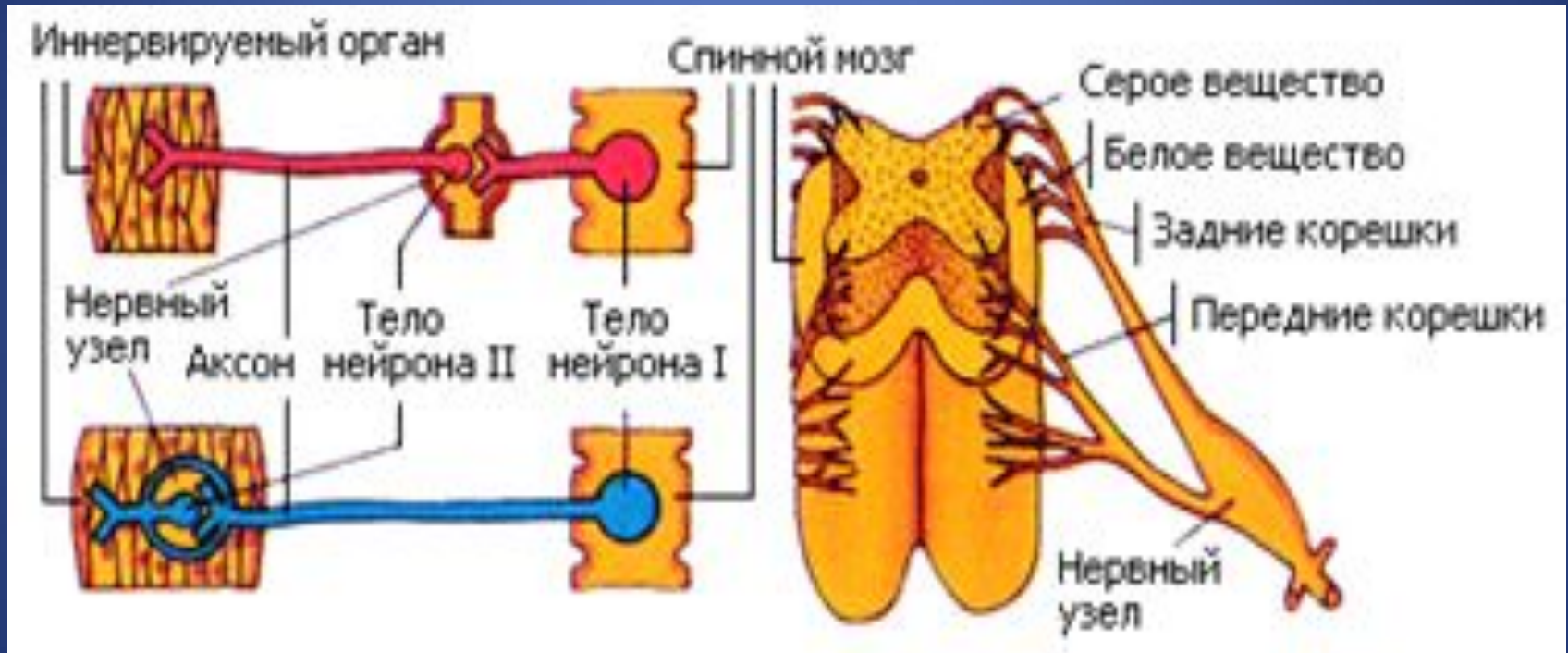
Симпатическая нервная система. Парасимпатическая нервная система

Строение вегетативной нервной системы



Физиология вегетативной нервной системы

Двухнейронный принцип строения ВНС



Двухнейронный принцип строения ВНС

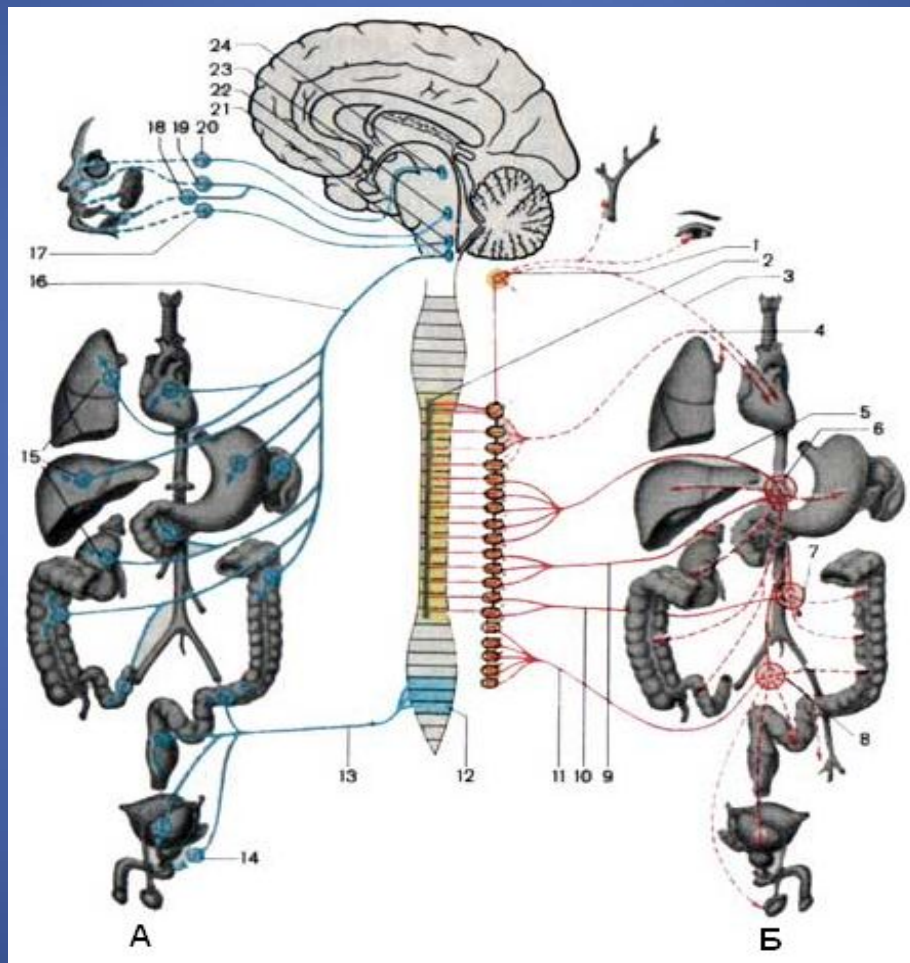
Преганглионарные волокна

Постганглионарные волокна

Рефлексы, выделяемые при рассмотрении взаимодействия соматической и вегетативной систем:

- 1) висцеро-висцеральный рефлекс ;
- 2) висцеросоматический рефлекс;
- 3) висцеросенсорный рефлекс;
- 4) висцеродермальный рефлекс;
- 5) дермовисцеральный рефлекс;

Строение вегетативной нервной системы



СО ВНС

- Симпатическая нервная система (СНС) состоит из центрального и периферического отделов.
- Центральный отдел СНС включает нейроны, расположенные в боковых рогах тораколюмбального (грудно-поясничного) отдела спинного мозга (от VII шейного или I – II грудных до III – IV поясничных сегментов) – центр Якобсона.
- Периферический отдел СНС – нервные волокна и ганглии (узлы).

СО ВНС

- Волокна СНС выходят из спинного мозга в составе передних корешков, далее симпатические волокна отделяются от двигательных соматических и в виде белых соединительных ветвей достигают **паравертебральных (околопозвоночных)** ганглиев, которые расположены в две цепочки по обеим сторонам позвоночного столба – это так называемые симпатические стволы.
- Нервные волокна из симпатических стволов либо непосредственно подходят к органам, либо достигают сначала **превертебральных (предпозвоночных) ганглиев**, а от них идут к органам.
- Превертебральные ганглии входят в состав солнечного (чревного), верхнего и нижнего брыжеечных сплетений, которые лежат в грудной и брюшной полости.

СО ВНС

В целом, волокна СНС иннервируют все органы и ткани, в том числе сосуды, волосы, потовые железы, подкожную жировую клетчатку.

Активация СНС сопровождается состояниями активности, стресса, и проявляется реакциями типа «борьба или бегство»:

- снижение порогов чувствительности;
- усиление деятельности сердечнососудистой и дыхательной систем (повышается частота сердечных сокращений, частота дыхания, артериальное давление, скорость проведения импульсов по сердечной мышце, сосуды сужаются);
- усиление деятельности мозгового слоя надпочечников (повышается выработка адреналина и норадреналина);
- в крови возрастает концентрация глюкозы и свободных жирных кислот (вследствие интенсификации процессов гликогенолиза, глюконеогенеза и липолиза);
- зрачки расширяются;
- ослабляется моторика желудка и кишечника;
- увеличивается потоотделение;
- ускоряются обменные процессы.

СО ВНС

- ✓ Преганглионарные волокна СНС выделяют медиатор ацетилхолин (АХ), а постганглионарные – катехоламины (адреналин (А) и норадреналин (НА)).
- ✓ При этом основным медиатором СНС считается НА, то есть нейроны симпатической нервной системы в большинстве своем являются адренергическими.

ПО ВНС

- ✓Центральный отдел ПНС представлен нейронами, расположенными в стволовой части головного мозга и спинном мозге.

В головном мозге центры ПНС расположены:

- 1) в среднем мозге – мезэнцефалический центр (ядро глазодвигательного нерва – ядро Якубовича);
- 2) в продолговатом мозге – бульбарный центр (ядра лицевого, языкоглоточного и блуждающего нервов).

В спинном мозге центральный отдел ПНС представлен нейронами боковых рогов II – IV крестцовых сегментов.

- ✓Периферический отдел ПНС представлен нервными волокнами и узлами. К парасимпатическим нервным волокнам относятся: глазодвигательный, лицевой, языкоглоточный и блуждающий черепно-мозговые нервы, а также спинномозговые нервы, отходящие от крестцового отдела спинного мозга.

ПО ВНС

- ✓ Глазодвигательный, лицевой и языкоглоточный нервы подходят к слезной железе, мышце, суживающей зрачок, слюнным железе, железам слизистой оболочки носовой и ротовой полостей.
- ✓ Волокна блуждающего нерва (главного нерва ПНС) способствуют иннервации гортани, органов грудной и брюшной полостей (сердца, трахеи, бронхов, легких, пищевода, желудка, кишечника, печени, почек, селезенки).
- ✓ Нервные волокна крестцового отдела спинного мозга иннервируют органы полости таза.
- ✓ Однако, в отличие от волокон СНС, которые подходят ко всем органам и тканям, парасимпатическая система не иннервирует гладкие мышцы стенки некоторых сосудов (кожи, брюшной полости), скелетные мышцы, центральную нервную систему, рецепторы, мозговое вещество надпочечников, матку.

ПО ВНС

- Интрамуральные ганглии
- Экстрамуральные ганглии

ПО ВНС

Активация парасимпатического отдела ВНС сопровождается реакциями типа «отдых, восстановление, состояние покоя после сытой еды» и проявляется:

- восстановлением порогов чувствительности до нормального уровня;
- замедлением деятельности сердечнососудистой и дыхательной систем;
- увеличением секреции инсулина и снижением концентрации глюкозы в крови;
- усилением желудочной секреции и перистальтики кишечника и др.

В целом ПНС снижает интенсивность обмена веществ, либо, в определенных случаях, не оказывает на него никакого влияния.

ПО ВНС

- ✓ Нейроны ПНС являются холинергическими, то есть основной медиатор здесь – АХ.
- ✓ С помощью фармакологических препаратов, например, таких как никотин, токсин мухомора мускарин, можно воспроизвести действие АХ. В связи с этим выделяют никотиновые холинорецепторы (Н-холинорецепторы), мускариновые холинорецепторы (М-холинорецепторы).
- ✓ Блокаторами холинорецепторов являются атропин, аммониевые соединения и другие вещества; блокатором высвобождения АХ является ботулиновый токсин.

Симпатическая нервная система. Парасимпатическая нервная система

Действие ВНС

Орган	Симпатическая система	Парасимпатическая система
Глаз	Расширение зрачка (мидриаз) и глазной щели, выпячивание глазного яблока (экзофтальм)	Сужение зрачка (миоз) и глазной щели, западение глазного яблока (энофтальм)
Сердце	Тахикардия, повышение артериального давления, увеличение МОК	Брадикардия, снижение артериального давления, уменьшение МОК
Сосуды сердца	Расширение	Сужение
Прочие сосуды	Сужение (вазоконстрикция)	Расширение (вазодилатация)
Бронхи	Расширение бронхов и уменьшение выделения слизи	Сужение бронхов и усиление выделения слизи

Симпатическая нервная система. Парасимпатическая нервная система

Действие ВНС

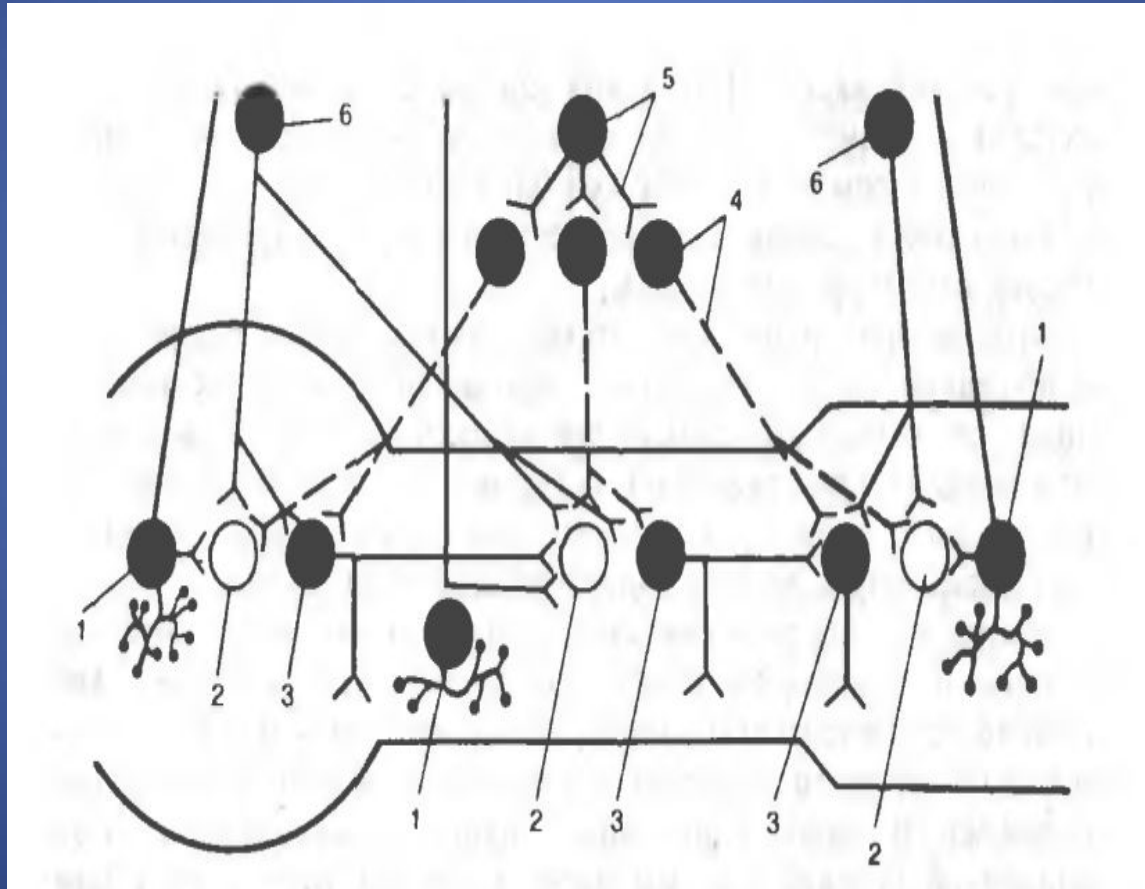
Орган	Симпатическая система	Парасимпатическая система
Гладкие мышцы	Снижение моторики и повышение тонуса сфинктеров	Повышение моторики, снижение тонуса сфинктеров
Почки	Снижение диуреза	Повышение диуреза
Кровь	Повышение свертываемости	Снижение свертываемости
Обмен веществ	Катаболизм	Анаболизм
Гормоны	Повышение выделения	Снижение выделения
Скелетные мышцы	Повышение двигательной активности	Снижение двигательной активности

МО ВНС

- ✓ Метасимпатическая нервная система (МНС) – это автономная ганглиозная система, расположенная только в стенках полых органов, обладающих моторной активностью (сердца, сосудов, желудка, кишечника, желчного пузыря, мочевого пузыря, мочеточников).
- ✓ Она иннервирует гладкие мышцы, всасывающий и секретирующий эпителий, местные эндокринные и иммунные элементы, регулирует локальный кровоток, мембранное пищеварение.
- ✓ Основными медиаторами являются АТФ, серотонин.

Метасимпатическая нервная система

Функциональный модуль метасимпатической нервной системы

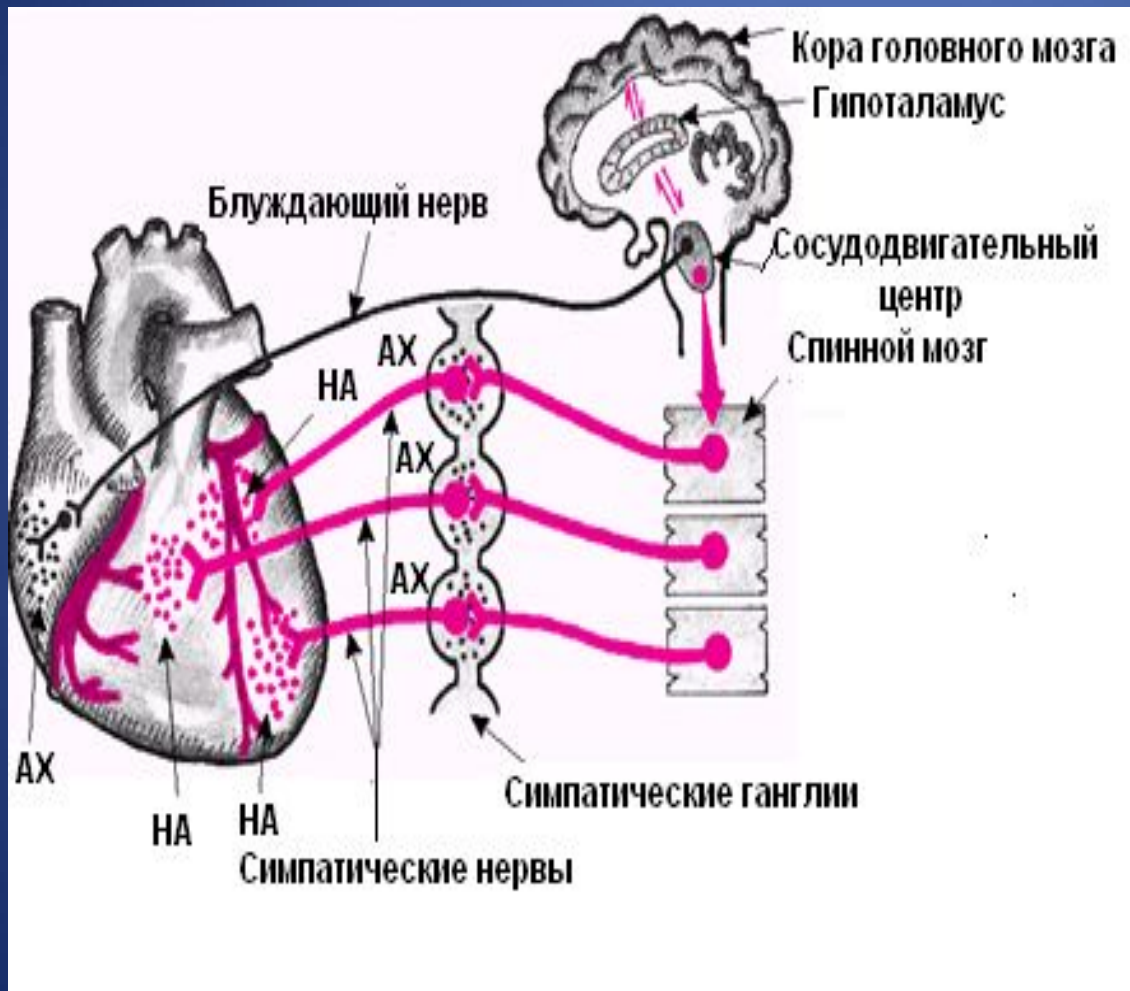


Тонус ВНС

- ✓ Состояние непрерывного возбуждения нервных центров ВНС определяется как **тонус**.
- ✓ Состояние организма, характеризующееся преобладанием тонуса ПНС, носит название «ваготония». Такое состояние характеризуется урежением пульса, покраснением кожных покровов, потливостью, желудочными расстройствами.
- ✓ В случае преобладания тонуса СНС говорят о «симпатикотонии», основным проявлением которой является учащение пульса.
- ✓ В состав МНС входят так называемые клетки-осцилляторы или водители ритма, источники периодической активности. Благодаря спонтанному возникновению потенциала действия в этих клетках, обеспечивается тоническая активность определенного органа.
- ✓ Считается, что тонус ВНС поддерживается благодаря постоянному притоку информации от экстеро-, интеро- и проприорецепторов. Предполагают также возможность существования определенных водителей ритма на уровне продолговатого мозга.

Центры регуляции висцеральных функций

Нервно-гуморальная регуляция сердца



АХ – ацетилхолин;
НА – норадреналин

Центры регуляции вегетативных функций

Ретикулярная формация продолговатого мозга и моста включает сосудодвигательный (вазомоторный) центр, дыхательный центр, центр управления деятельностью сердца, а также центры глотания, чихания, слюноотделения, рвоты, кашля.

Мозжечок оказывает влияние на моторную и секреторную деятельность желудка и кишечника, на степень возбудимости сосудодвигательного центра. При удалении мозжечка реакции со стороны ВНС сохраняются, однако скорость и степень их проявления снижается.

На уровне гипоталамуса происходит общее согласование функций ВНС. Здесь расположены центры, регулирующие пищевое и половое поведение, температурный режим и водный баланс.

Полосатое тело, входящее в состав подкорковых (базальных) ядер, содержит центры терморегуляции, слюно- и слезоотделения.

Кора больших полушарий осуществляет регуляцию функций гипоталамуса (как посредством прямых связей, так и через ретикулярную формацию).