



Нервная регуляция вегетативных функций



План лекции


- Отличительные особенности вегетативной нервной системы (ВНС)
- Общий план строения вегетативной нервной системы
- Передача возбуждения в синапсах ВНС
- Влияние симпатического и парасимпатического отделов ВНС на организм
- Интеграция вегетативных и соматических функций

Развитие представлений о вегетативных функциях

- 1801 - М. Биша - ВЕГЕТАТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ
- 1807- Г. Рейл - ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА
- 1903 - Д. Ленгли – АВТОНОМНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

« Мы не являемся хозяевами, а лишь свидетелями частоты сердцебиений, сокращений желудка и кишечника. Их работа совершается помимо нашей воли. »

Джон Ленгли, 1903 г.



«Вегетативной нервной системе принадлежит важная, можно сказать решающая роль в жизнедеятельности организма. Тяжелые вегетативные расстройства по существу несовместимы с жизнью»

проф. А.М. Вейн

«Вегетативные расстройства»

2 аспекта назначения ВНС:

1 - поддержание постоянства внутренней среды (гомеостаза)

2 - обеспечение ВНС различных форм психической и физической деятельности

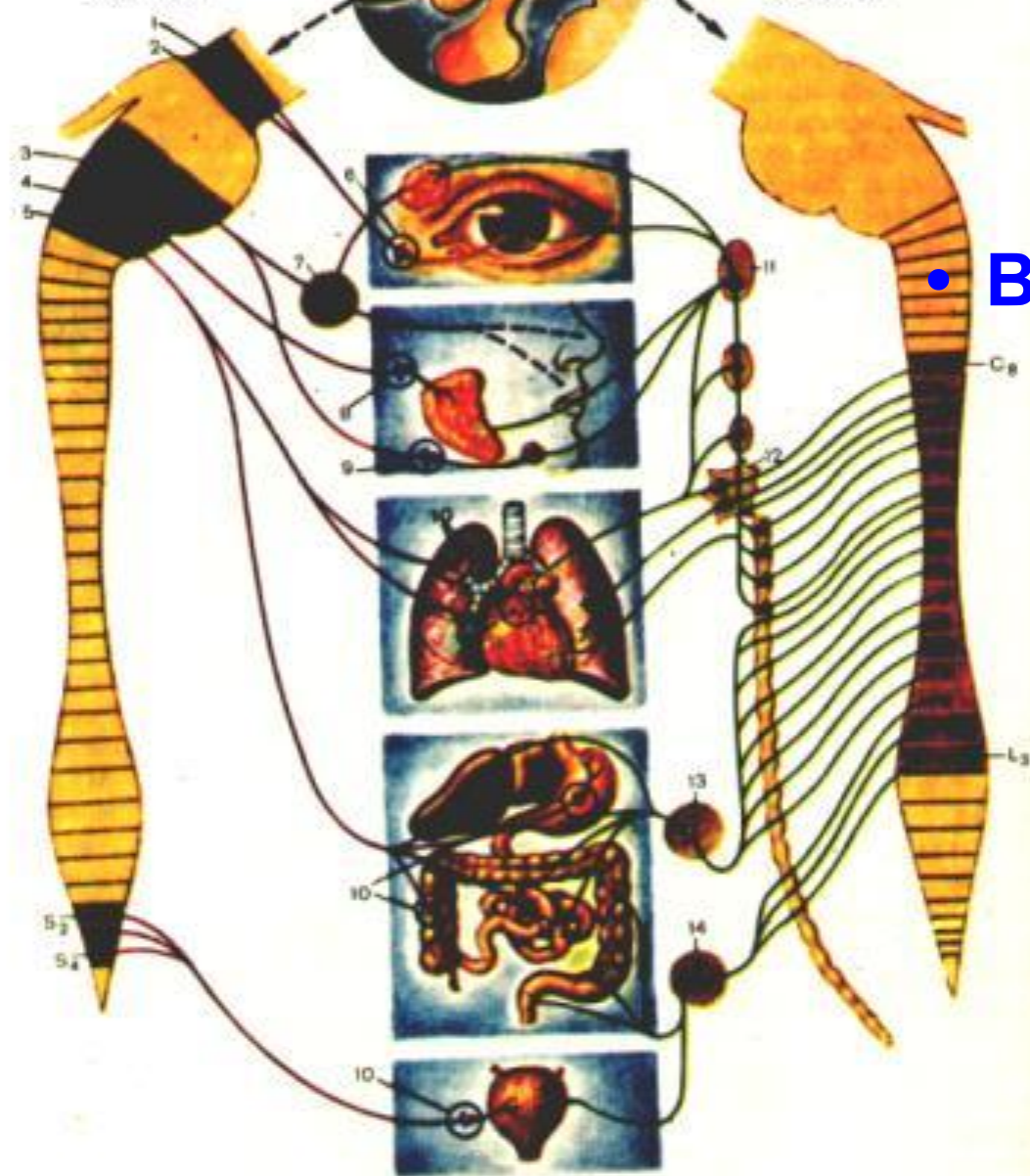
- Концепция **гомеостаза** - тенденции к поддержанию организмом стабильности, основанной на ограничении вариантов возможных для организма функциональных состояний (variability of body states) была впервые сформулирована Вальтером Кэнноном в 1932г.

Вегетативная нервная система

- **Симпатическая нервная система**
- **Парасимпатическая нервная система**
- **Метасимпатическая (энтеральная) нервная система ?**

Парасимпатическая система

Симпатическая система



- ЦЕНТРЫ
- ВЕГЕТАТИВНОЙ
- НЕРВНОЙ
- СИСТЕМЫ

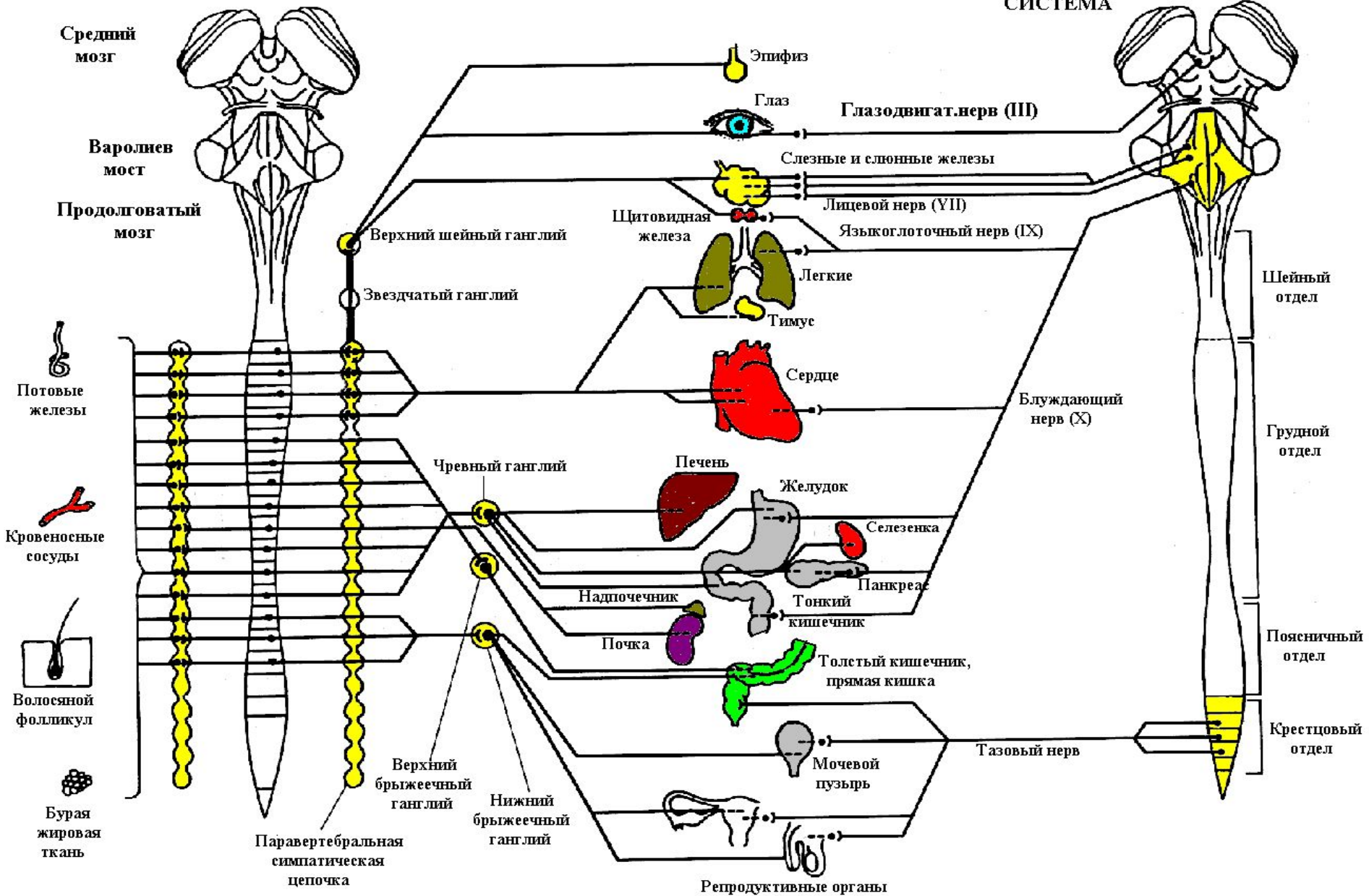
Два отдела ВНС,

выделенные на основании
анатомо-функционального анализа:

- **Сегментарный отдел ВНС**
 - центральный и периферический отделы симпатической и парасимпатической НС
- **Надсегментарный отдел ВНС**
 - структуры ГМ, обеспечивающие интегративное взаимодействие специализированных систем мозга - моторных, сенсорных, вегетативных - при организации целесообразной адаптивной деятельности

СИМПАТИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

ПАРАСИМПАТИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА



Сегментарный отдел ВНС:

• Центральный отдел

1) парасимпатические ядра III, VII, IX и X пар черепных нервов:

- ядро Вестфалья-Эдингера (III)
- верхнее слюноотделительное ядро (VII)
- нижнее слюноотделительное ядро (IX)
- вегетативное ядро N. Vagus

2) вегетативное (симпатическое) ядро в боковом промежуточном столбе СМ (C_{VIII} , Th_I-L_{II})

3) крестцовые парасимпатические ядра ($S_{II} - S_{IV}$)

• Периферический отдел

1) вегетативные эфферентные волокна, на выходах рефлекторной дуги ВНС

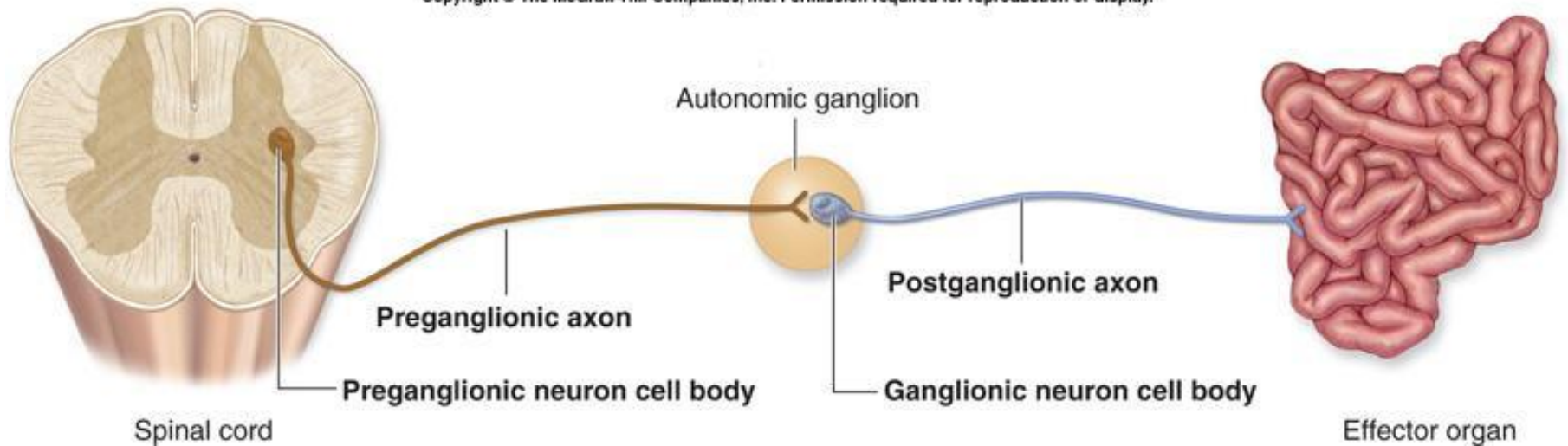
2) вегетативные сплетения

3) узлы вегетативных висцеральных сплетений

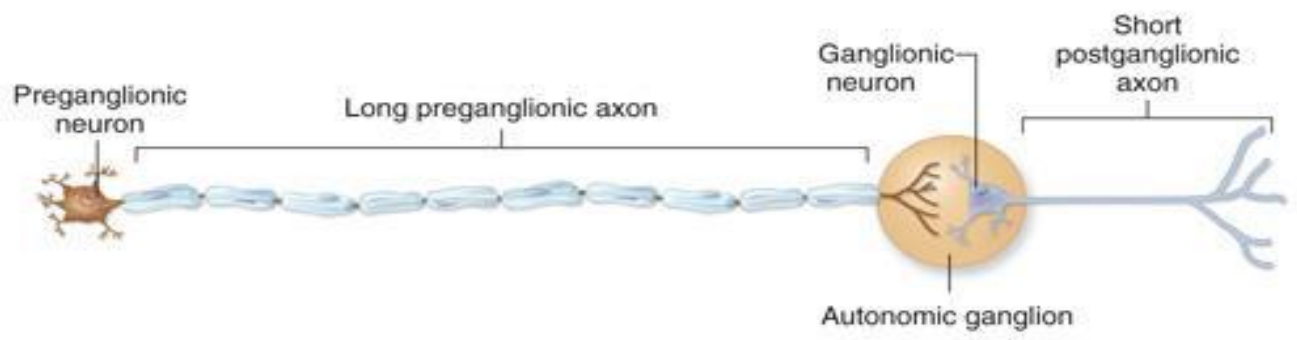
4) симпатический ствол

Периферический отдел ВНС

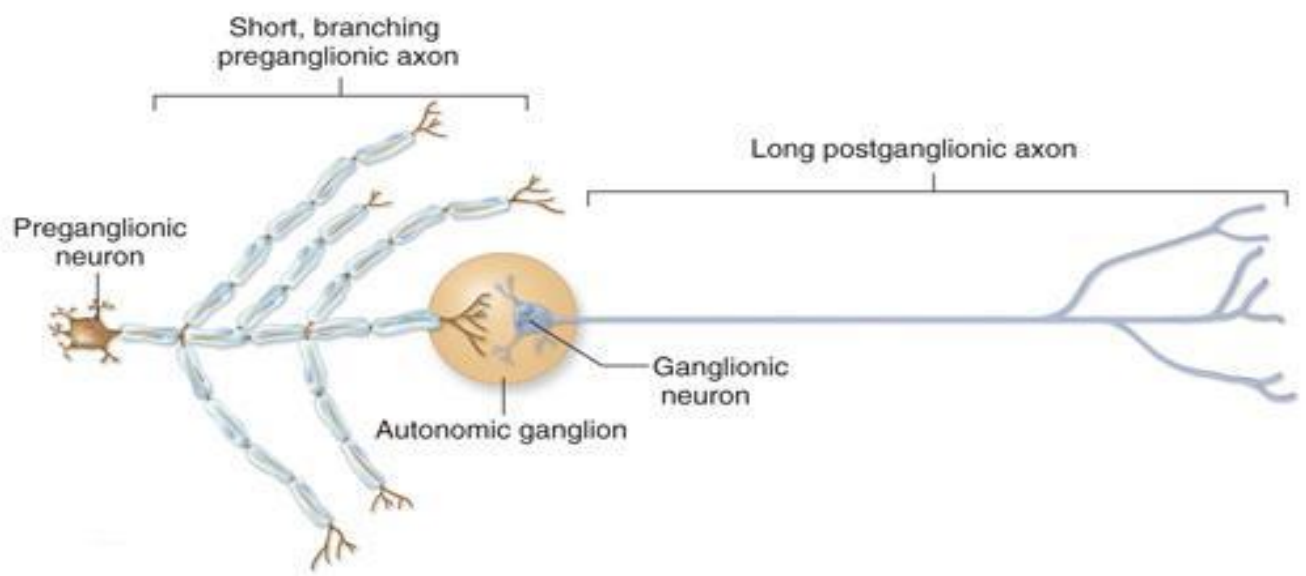
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Parasympathetic Division

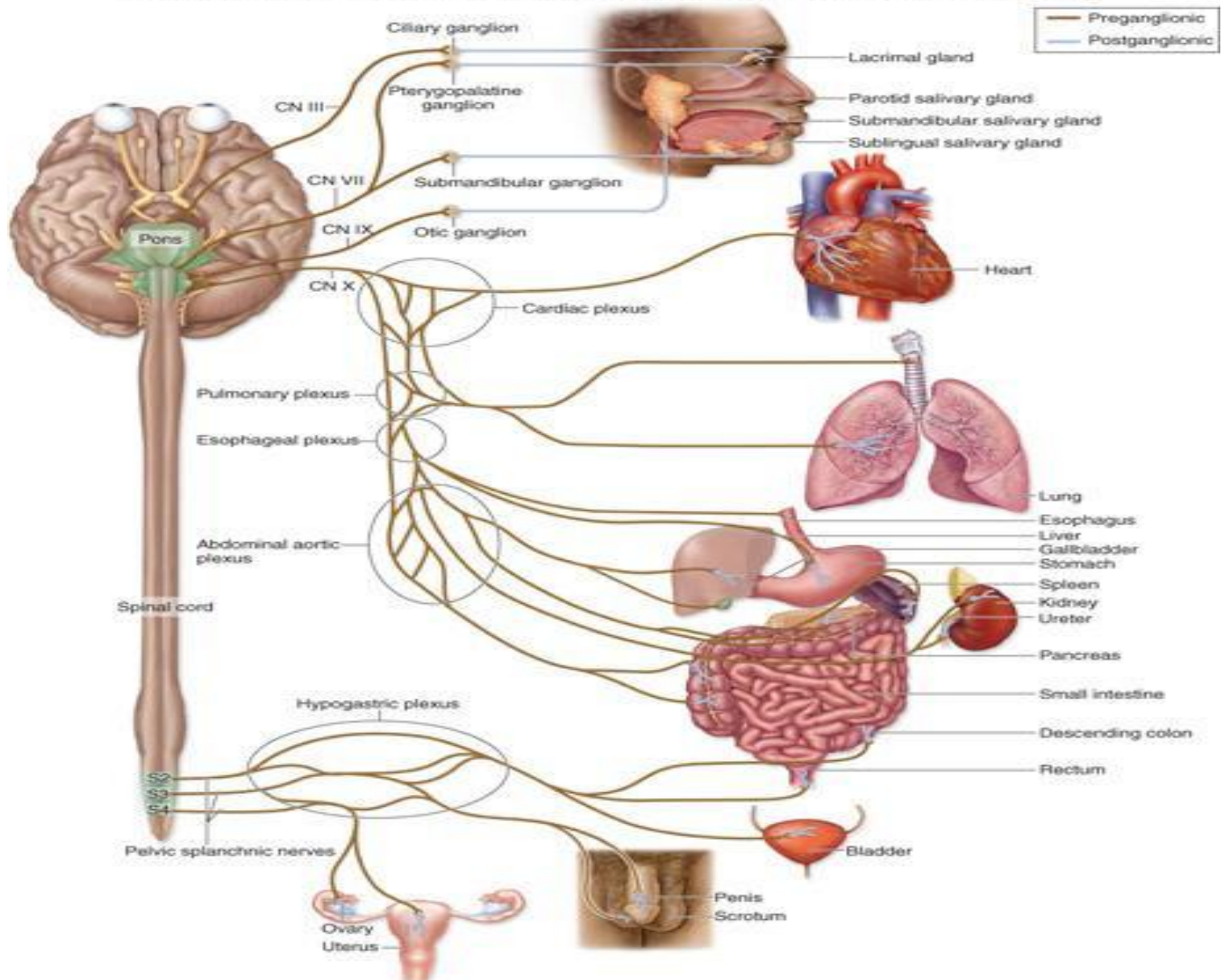


Sympathetic Division



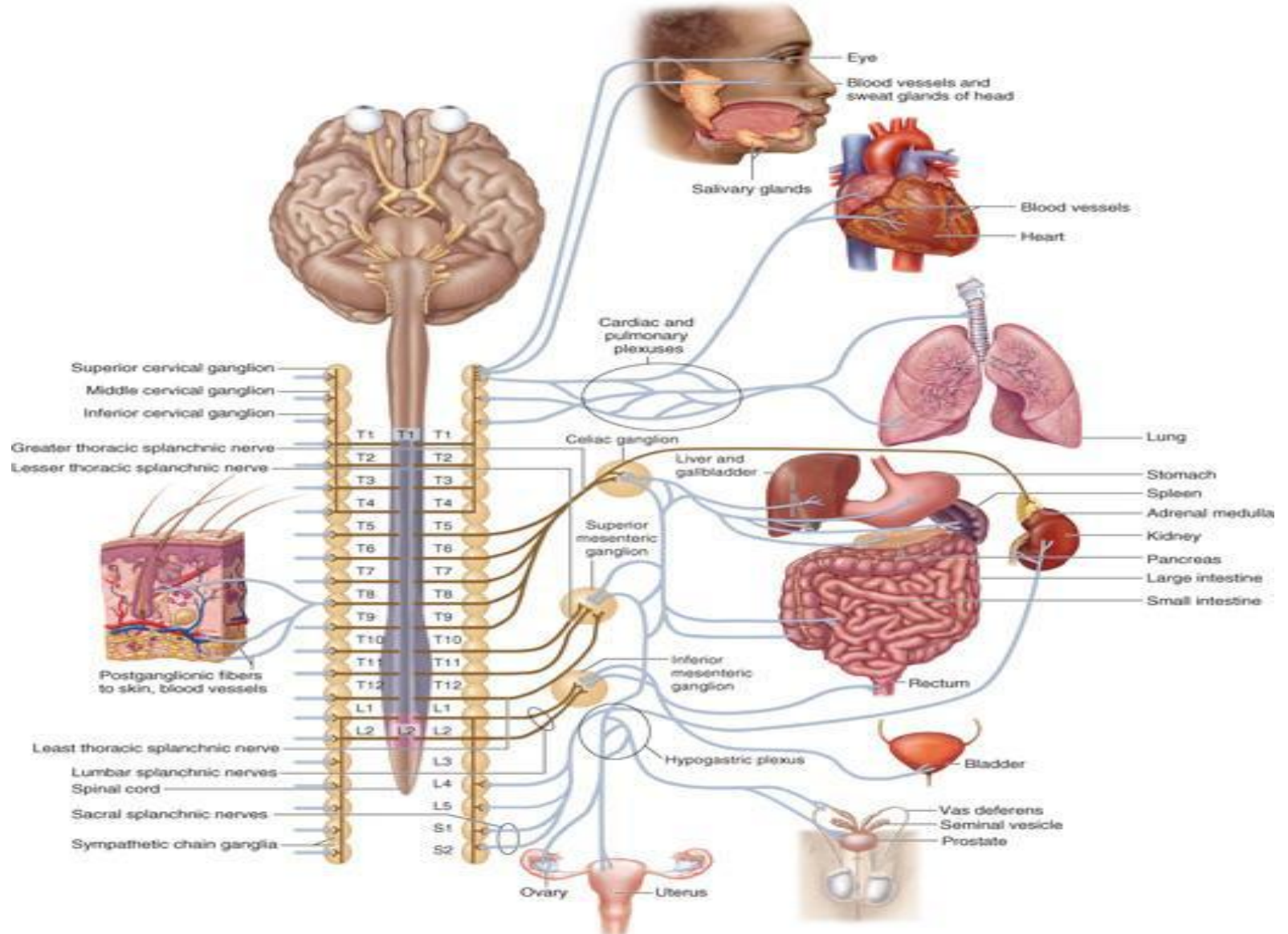
Парасимпатический отдел

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

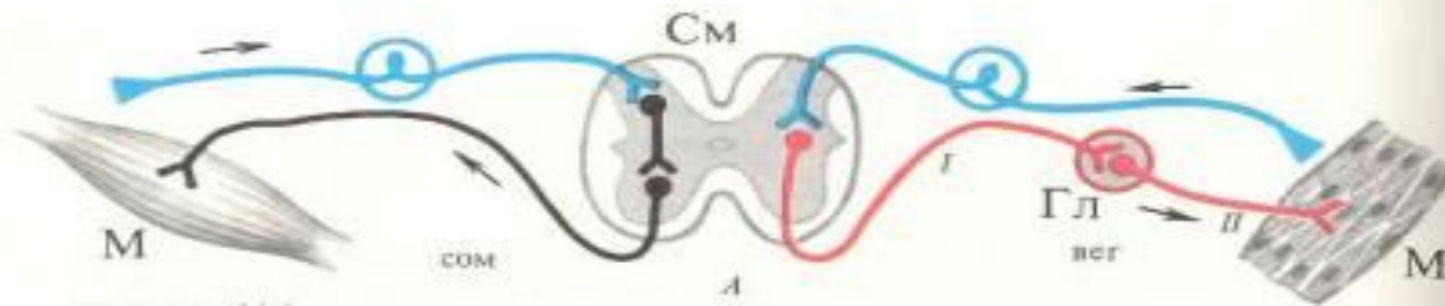


Симпатический отдел

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



СОМАТИЧЕСКАЯ И ВЕГЕТАТИВНАЯ РЕФЛЕКТОРНЫЕ ДУГИ



nn. sympathici



Превертебральный ганглий Паравертебральный ганглий

Постганглионарный нейрон в превертебральном ганглии



Постганглионарный нейрон в паравертебральном ганглии



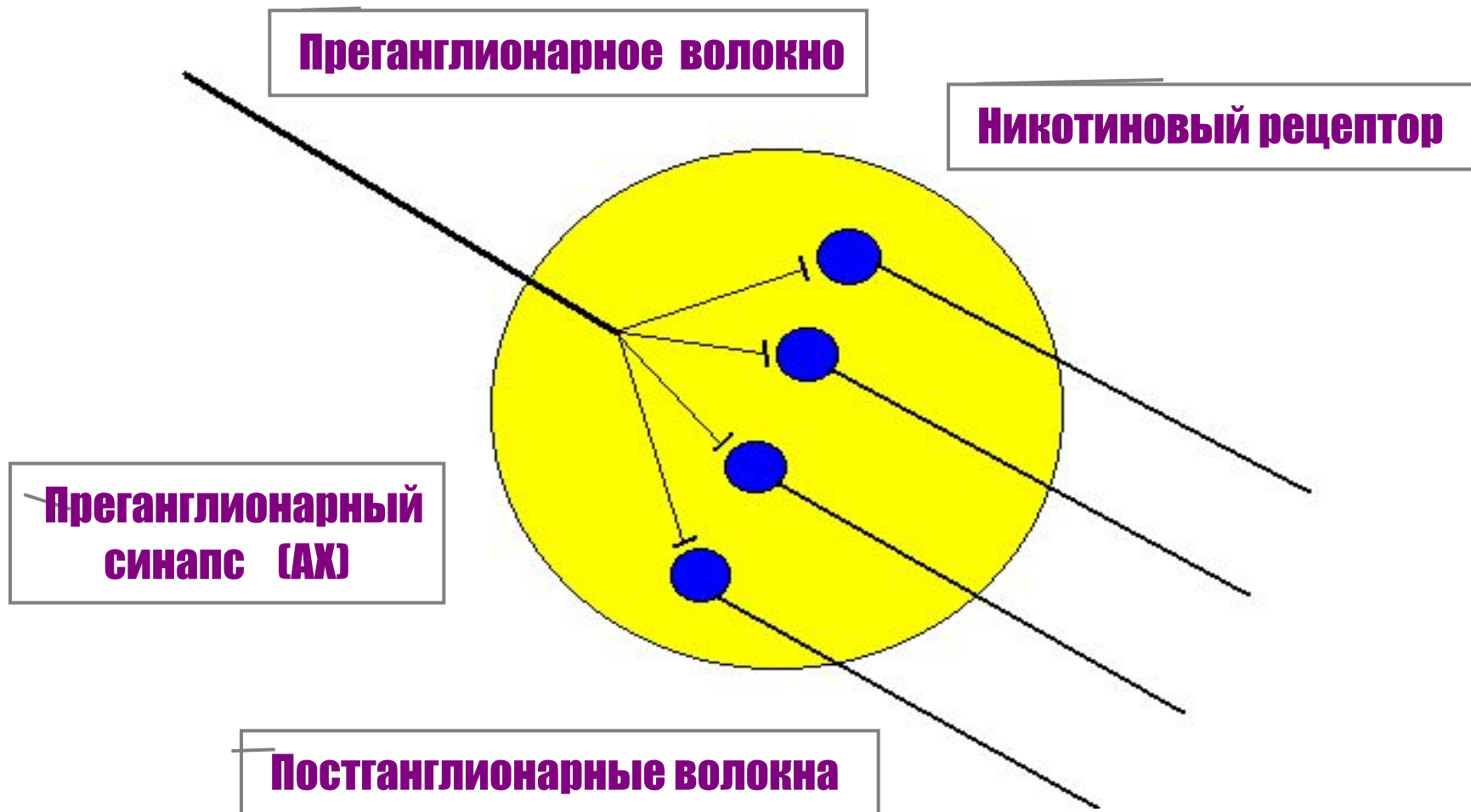
Постганглионарный нейрон отсутствует

n. vagus



Постганглионарный нейрон в интрамуральном ганглии

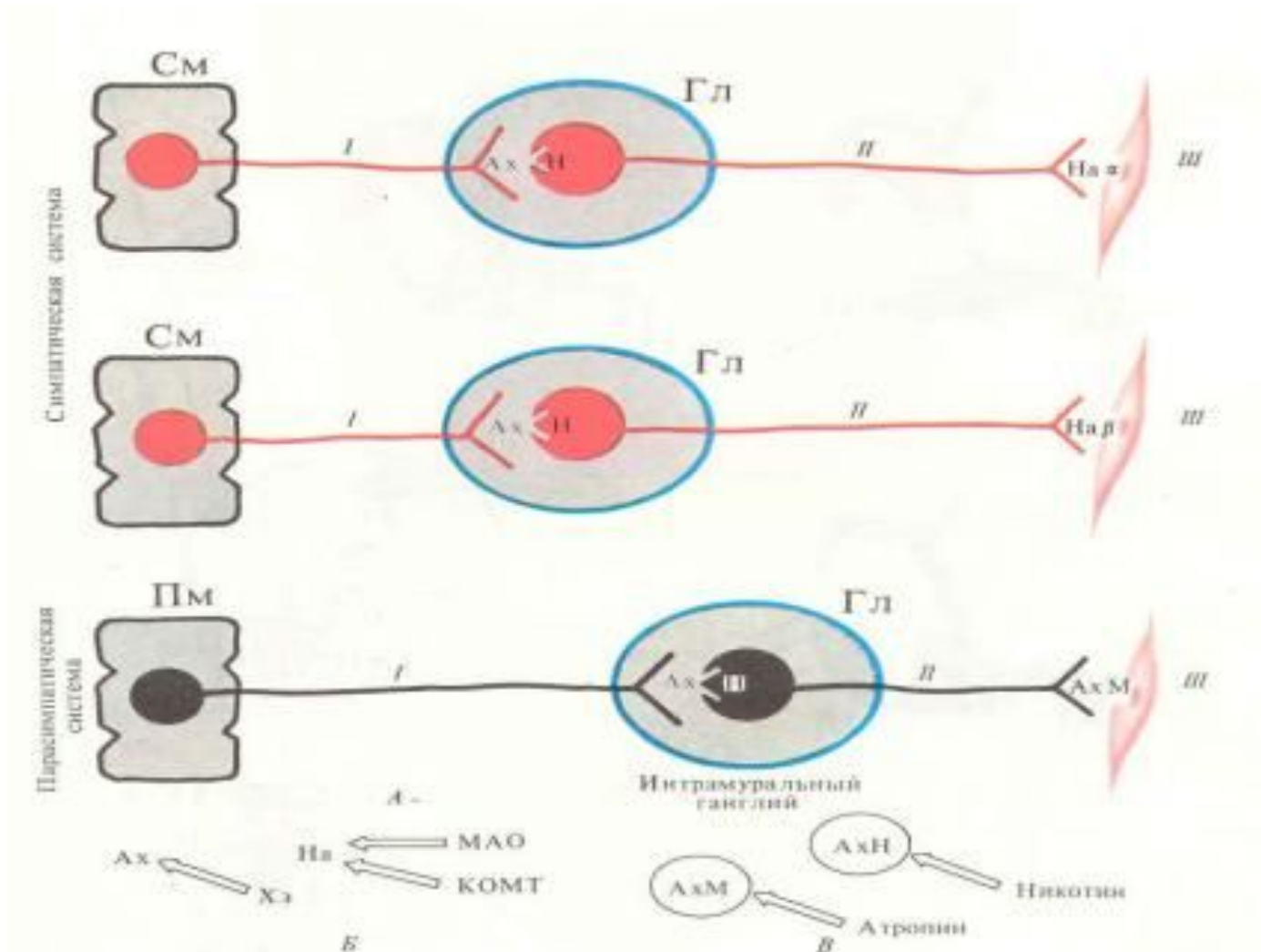
Вегетативный ганглий



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 органы	Локализованы в ЦНС
Число эфферентных нейронов	Два	Один
Эффект стимуляции	Возбуждающий или Подавляющий	Возбуждающий
Типы нервных волокон	Тонкие миелинизированные или немиелинизированные, медленные	Миелинизированные. быстрые

МЕДИАТОРЫ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



МЕДИАТОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

МЕДИАТОР

РЕЦЕПТОР

МЕХАНИЗМ ЭФФЕКТА

АЦЕТИЛХОЛИН

**НИКОТИНОВЫЙ
N – ХОЛИНОРЕЦЕПТОР**

**АКТИВАЦИЯ
Na⁺ – K⁺-
каналов**

АЦЕТИЛХОЛИН

**МУСКАРИНОВЫЕ
M₁, M₂, M₃, M₄ -
ХОЛИНОРЕЦЕПТОРЫ**

**ЭФФЕКТ НА ЦАМФ, цГМФ, ИФ₃
G-
ПРОТЕИН-ОПОСРЕДОВАННЫЙ
ЭФФЕКТ НА К⁺-КАНАЛЫ**

НОРАДРЕНАЛИН

**α₁, α₂, β₁, β₂ –
АДРЕНОРЕЦЕПТОРЫ**

**ЭФФЕКТ НА ЦАМФ, ИФ₃,
ФОСФОЛИПАЗУ C, G-
ОПОСРЕДОВАННЫЙ ЭФФЕКТ НА
K⁺ и Ca⁺⁺-
КАНАЛЫ**

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СИМПАТИЧЕСКОЙ И ПАРАСИМПАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ

- ПРОСТОЙ АНТАГОНИЗМ**
- АКЦЕНТИРОВАННЫЙ АНТАГОНИЗМ**
- ПРОСТОЙ СИНЕРГИЗМ**
- ДОПОЛНЯЮЩИЙ СИНЕРГИЗМ**
- ОТСУТСТВИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

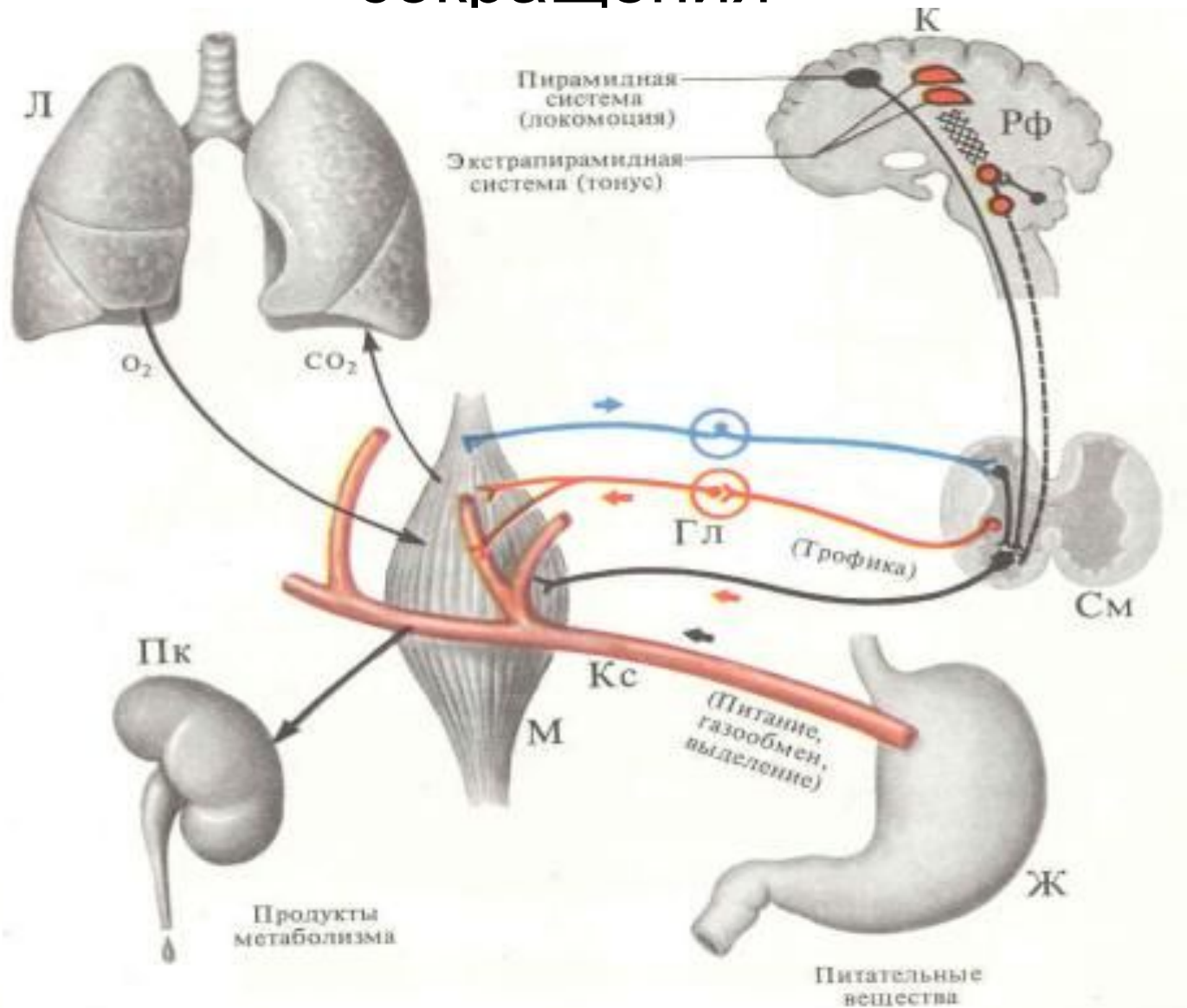
Симпатические и парасимпатические эффекты

ОРГАНЫ	Симпатическая	Парасимпатическая
Сердце	4 положительный вид действий (β)	4 отрицательный вид действий
Мышцы бронхов	Расслабление (β)	Сокращение
Железы бронхов	Увеличение секреции (β) Снижение секреции (α)	Снижение секреции
Слезные железы	Увеличение секреции (α)	Увеличение секреции
Слюнные железы	Рост секреции слизи (α) Рост секреции амилазы (β)	Рост секреции воды
Секреция инсулина	Увеличение (β)	Увеличение
Мочеточник	Сокращение и тонус (α)	Сокращение и тонус
Желудок и кишечник	Падение сокращений и тонуса (α, β) Сокращение сфинктера (α) Падение секреции (α)	Рост сокращений и тонуса Расслабление сфинктера Увеличение секреции

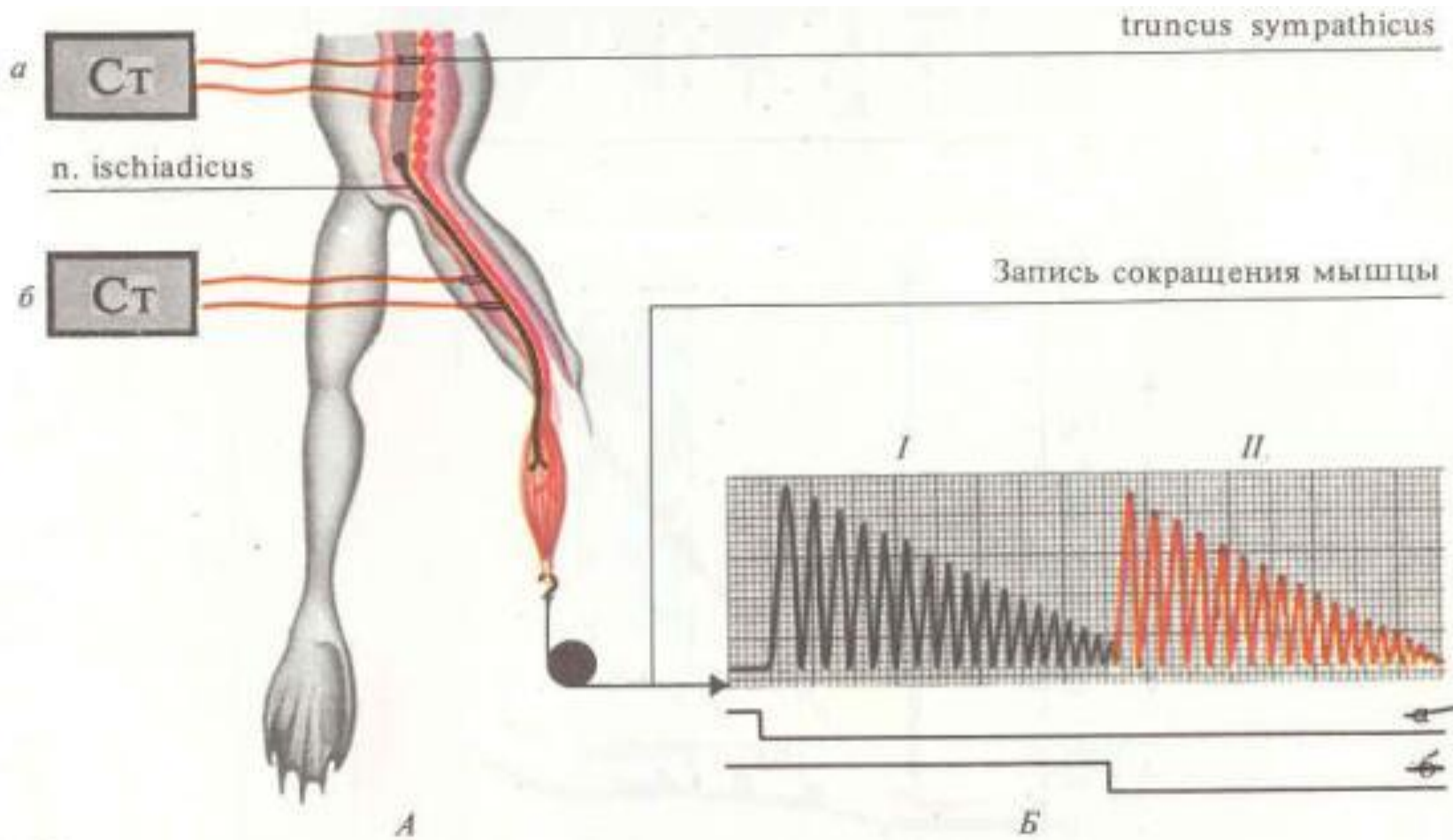
Моносимпатическая регуляция

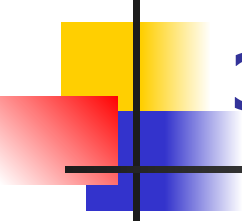
ОРГАН	СИМПАТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ
ЖИРОВАЯ ТКАНЬ	ЛИПОЛИЗ (β)
ПЕЧЕНЬ	ГЛИКОГЕНОЛИЗ (α, β)
ПОЧКИ	РОСТ СЕКРЕЦИИ РЕНИНА (β) РОСТ КАНАЛЬЦЕВОЙ РЕАБСОРБЦИИ (β)
ЭПИФИЗ	РОСТ СИНТЕЗА И СЕКРЕЦИИ МЕЛАТОНИНА (β)
МОЗГОВОЕ ВЕЩ-ВО НАДПОЧЕЧНИКА	ВЫБРОС АДРЕНАЛИНА (M - хр)
КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ (ИЗМЕНА МОЗГА И ПОЧЕЧНЫХ ОРГАНОВ)	СОКРАЩЕНИЕ (α) РАСЛАБЛЕНИЕ (β)

Вегетативное обеспечение мышечного сокращения



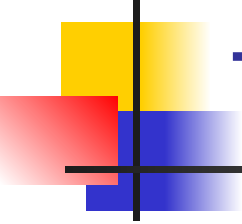
Феномен Орбели-Гинецинского





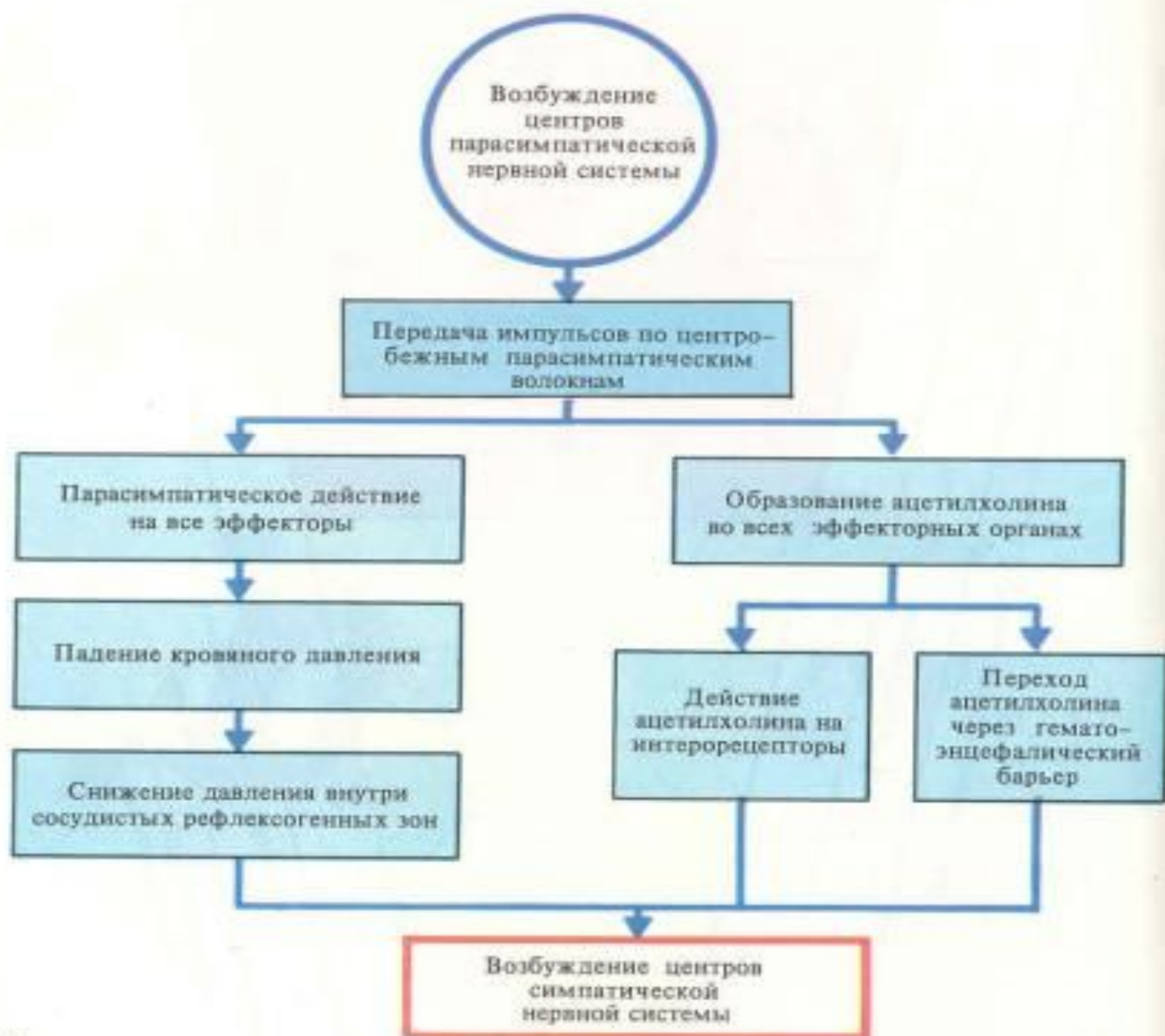
Симпатический отдел – эрготропная система

- Адаптационно- трофическая функция:
- Регулирует энергетический обмен – катаболизм
 - Обеспечивает трофику и возбудимость всех органов и тканей
 - Обеспечивает адаптацию организма к изменениям окружающей среды
 - Приводит к изменению гомеостаза, напряжению функций органов и систем (при стрессе)



Парасимпатический отдел – трофотропная система

- Текущая регуляция физиологических процессов, обеспечивающих гомеостаз
- Регулирует процессы синтеза, восстановления (анаболизм)
- Корректирует сдвиги, вызванные влиянием симпатического отдела, восстанавливает гомеостаз
- Тонус парасимпатического отдела преобладает в состоянии покоя





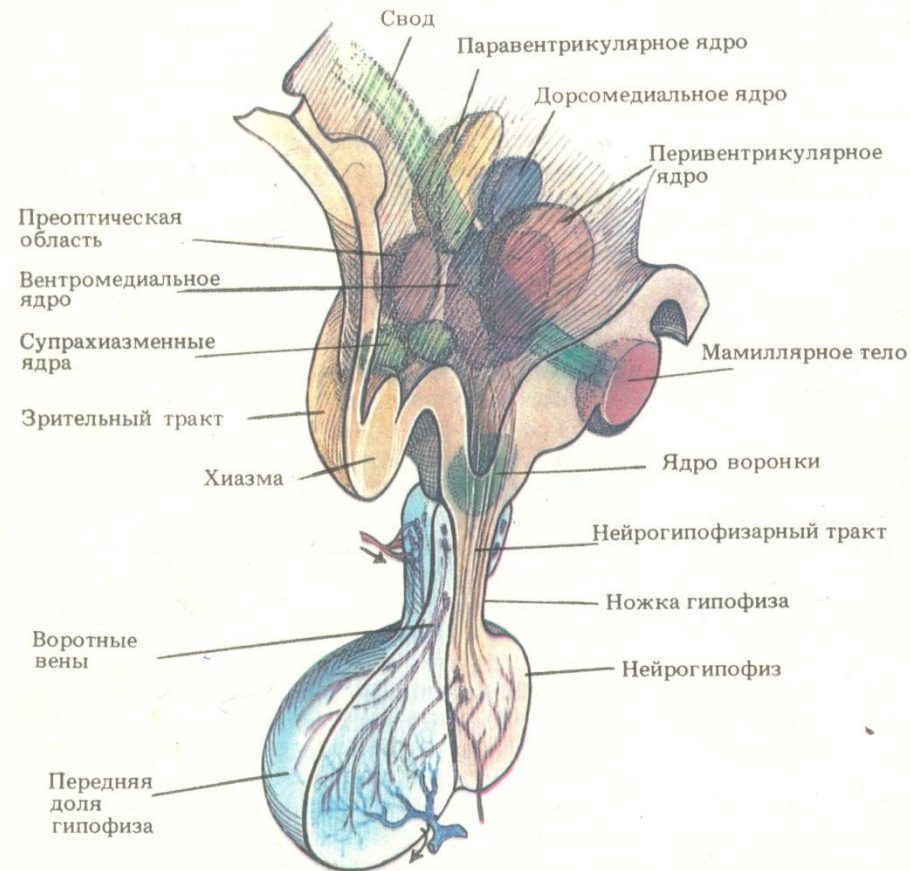
Надсегментарный отдел ВНС:

- 1) Ретикулярная формация ствола мозга
- 2) Гипоталамус
- 3) Таламус
- 4) Миндалевидное тело
- 5) Гиппокамп
- 6) Перегородка

Гипоталамус - главный интегративный центр ВНС



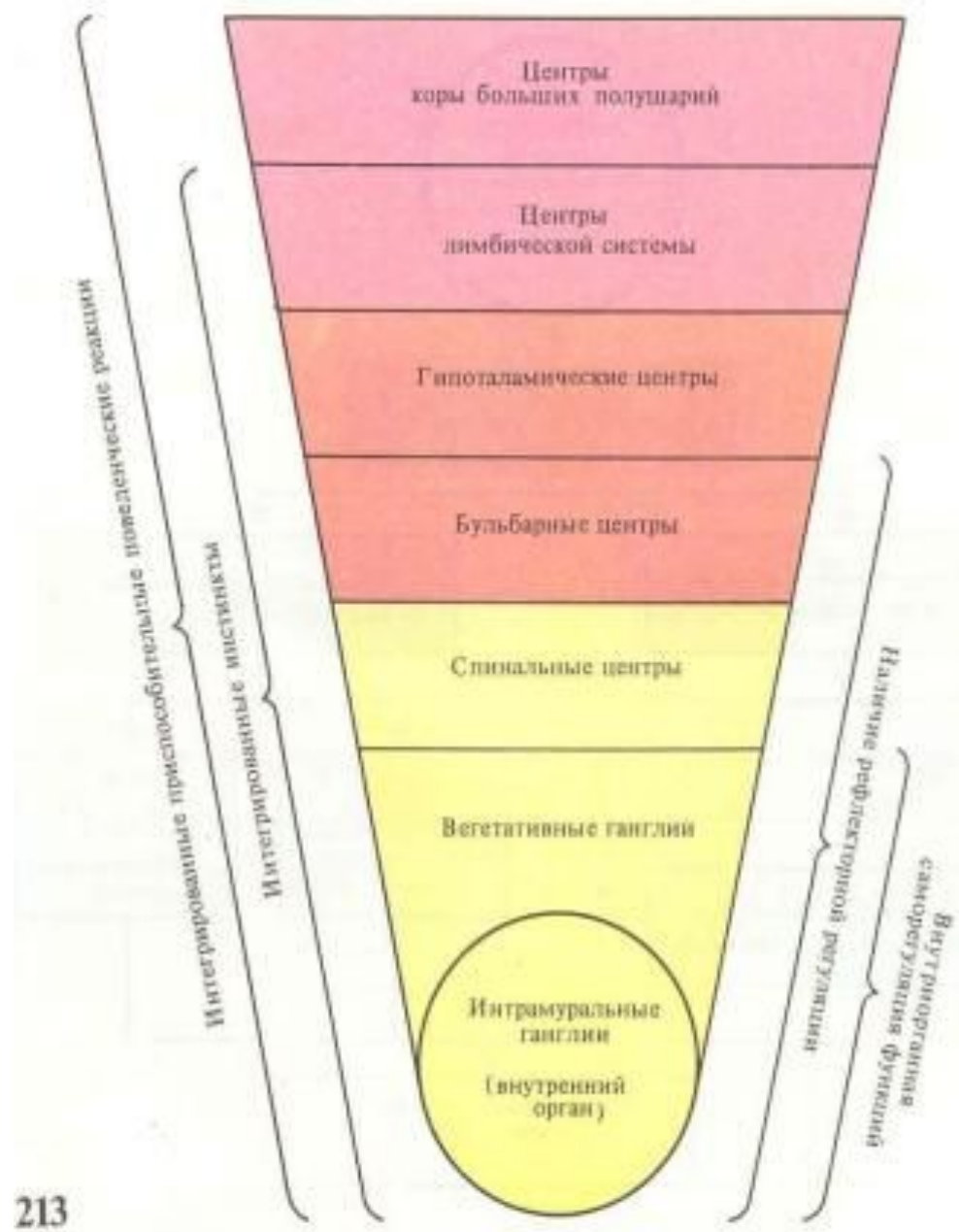
- Передний отдел- контроль за парасимпатическим отделом ВНС
- Задний отдел- контроль за симпатическим отделом ВНС



ВИДЫ ВЕГЕТАТИВНЫХ РЕФЛЕКСОВ

- **Висцеро-висцеральный рефлекс**
- **Висцеро-соматический рефлекс**
- **Висцеро-сенсорный рефлекс**
- **Висцеро-дермальный рефлекс**
- **Соматовисцеральный рефлекс**
- **Дермо-висцеральный рефлекс**

Иерархия в управлении деятельностью внутренних органов



Возрастные особенности В.

Н.С

- На ранних этапах постнатального периода основное регулирующее влияние оказывают центры симпатической нервной системы
- Парасимпатическая система (блуждающий нерв) включается в рефлекторные реакции на 2-3 месяце жизни