

# Нервная регуляция вегетативных функций



# План лекции

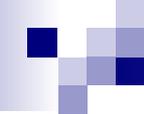
- Отличительные особенности вегетативной нервной системы (ВНС)
- Общий план строения вегетативной нервной системы
- Передача возбуждения в синапсах ВНС
- Влияние симпатического и парасимпатического отделов ВНС на организм
- Интеграция вегетативных и соматических функций

# **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**

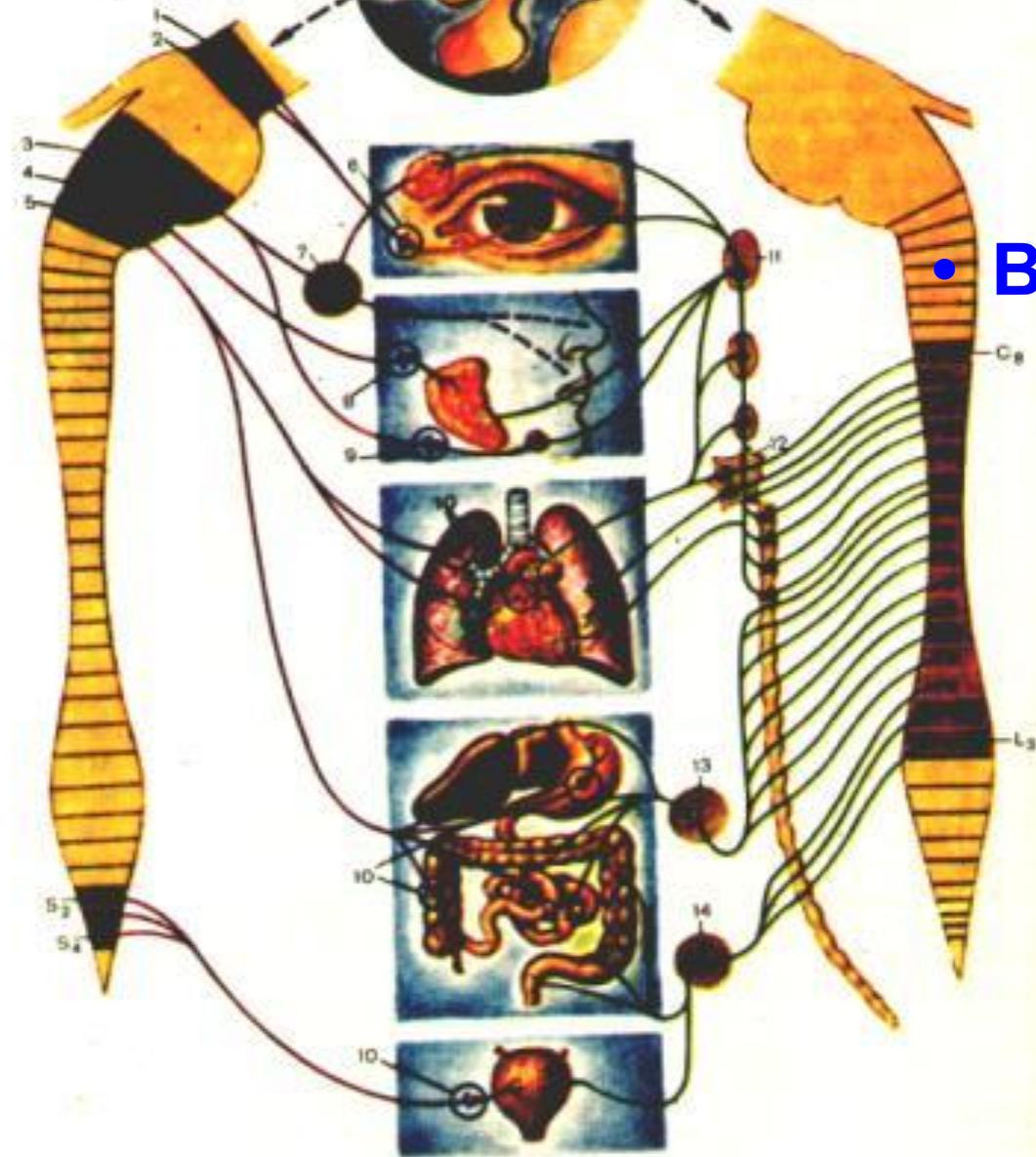
- Концепция **гомеостаза** - тенденции к поддержанию организмом стабильности, основанной на ограничении вариантов возможных для организма функциональных состояний (variability of body states) была впервые сформулирована Вальтером Кэнноном в 1932г.

# **Вегетативная нервная система**

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

Парасимпатическая  
система

Симпатическая  
система



- ЦЕНТРЫ
- ВЕГЕТАТИВНОЙ  
НЕРВНОЙ  
СИСТЕМЫ

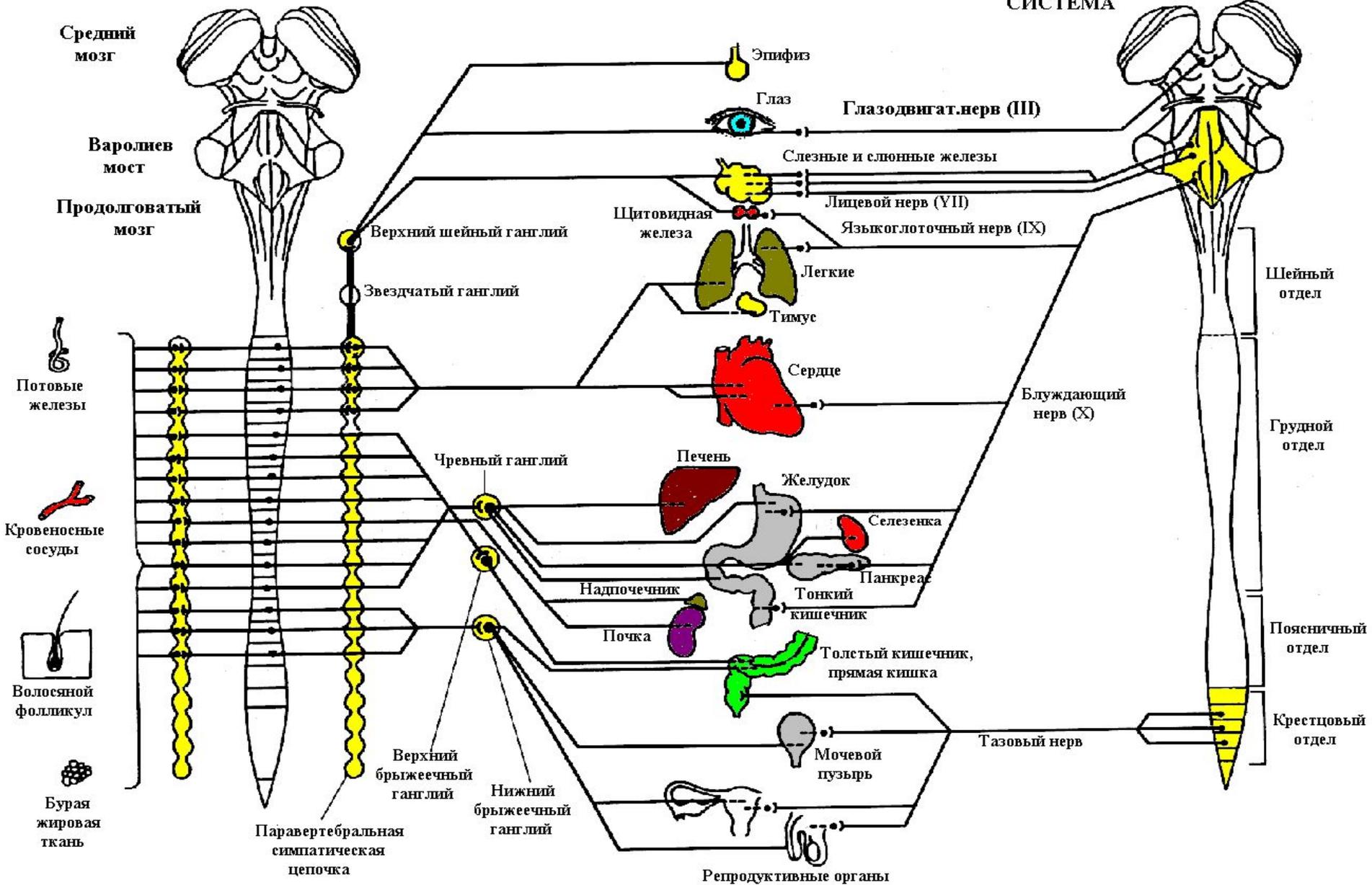
## Два отдела ВНС,

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 Вестфаля-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

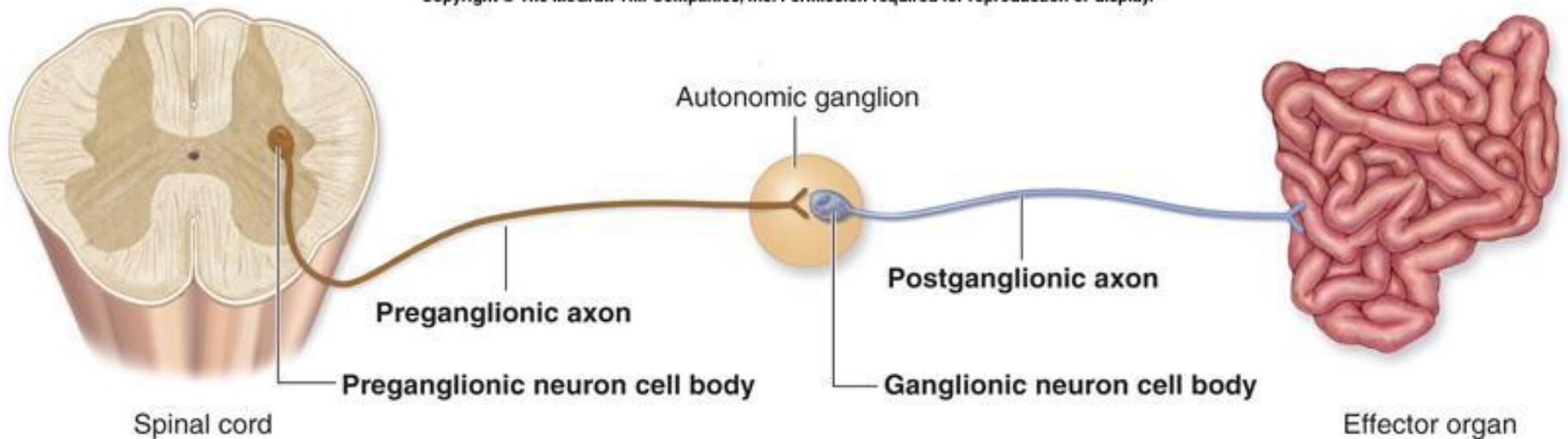
2) вегетативные сплетения

3) узлы вегетативных висцеральных сплетений

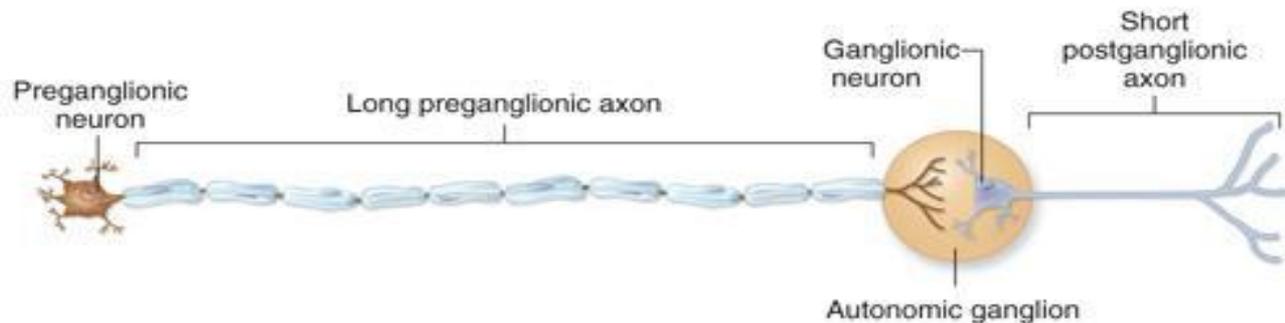
4) симпатический ствол

# Периферический отдел ВНС

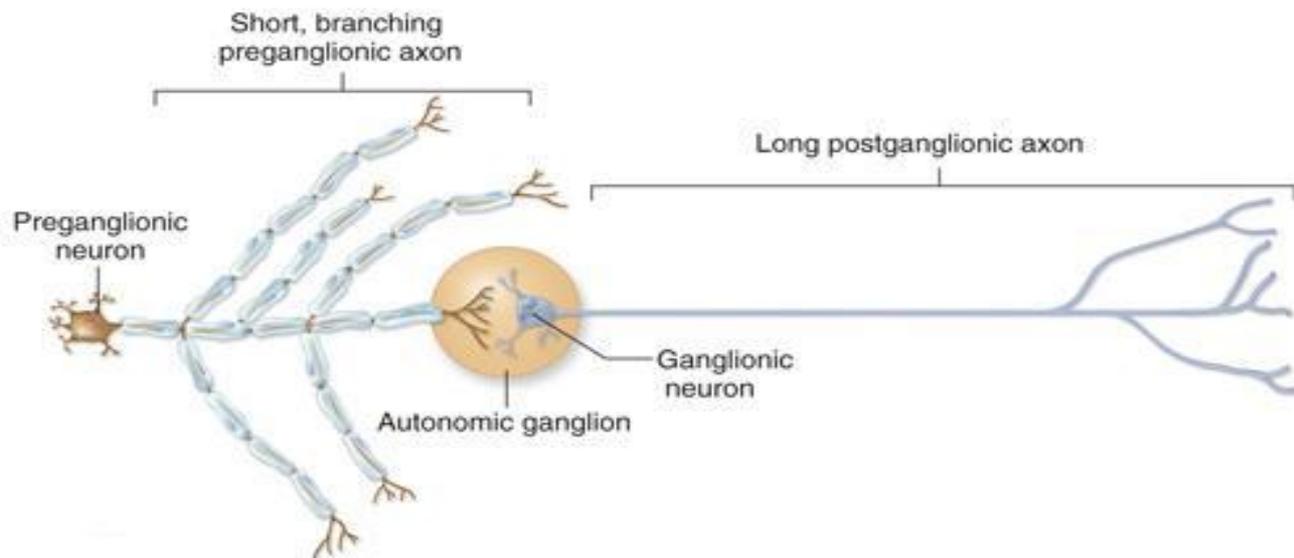
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



### Parasympathetic Division

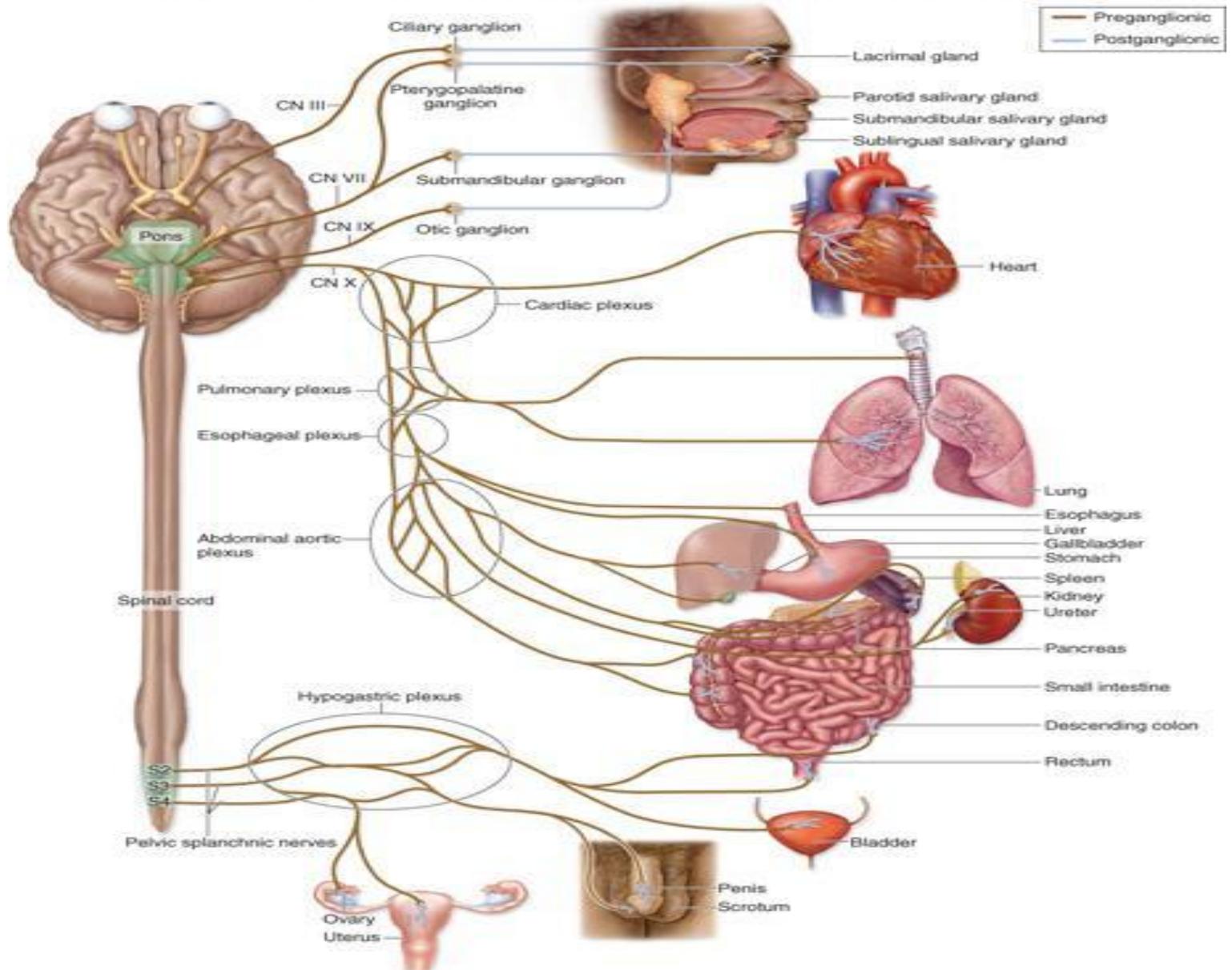


### Sympathetic Division



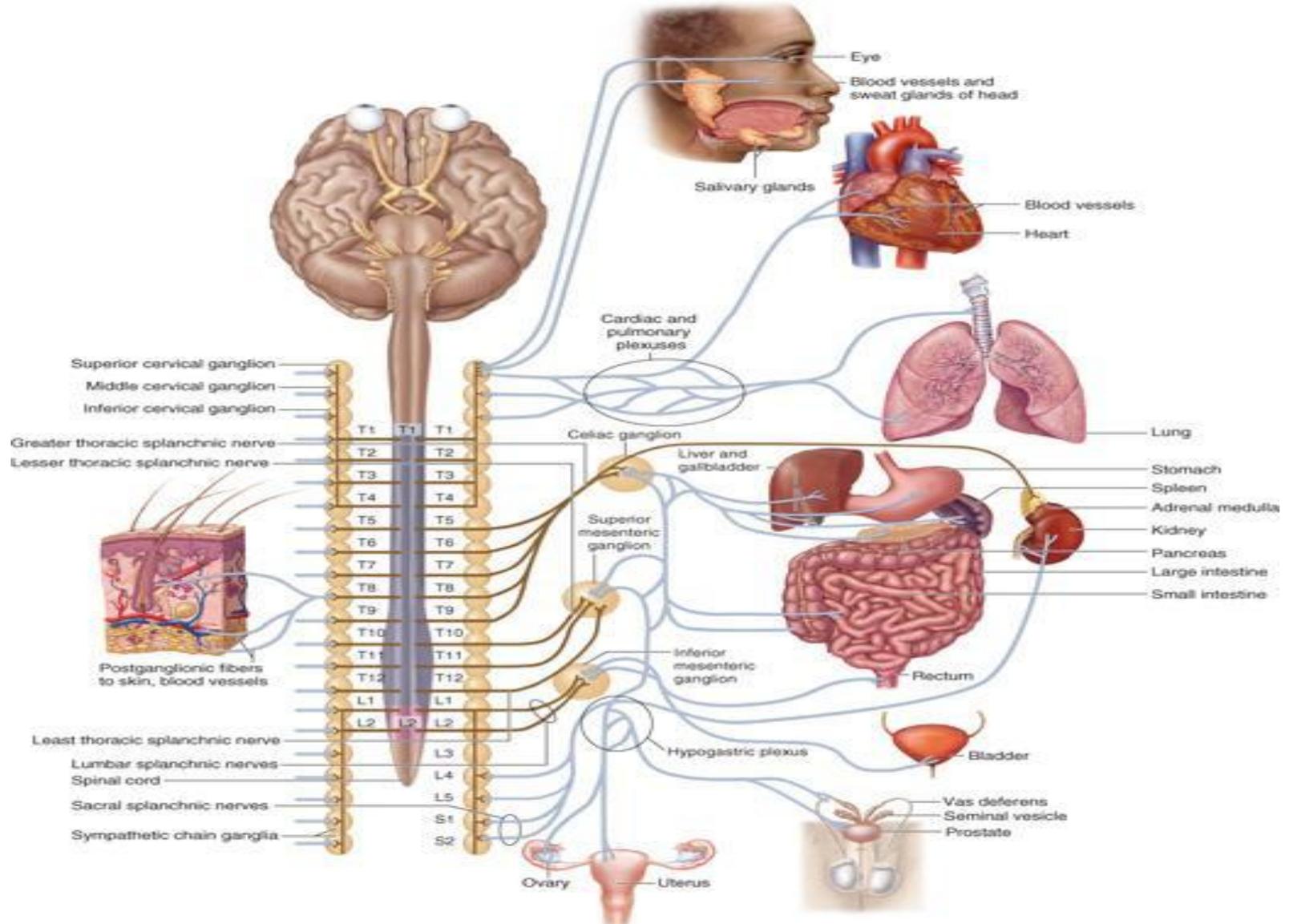
# Парасимпатический отдел

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

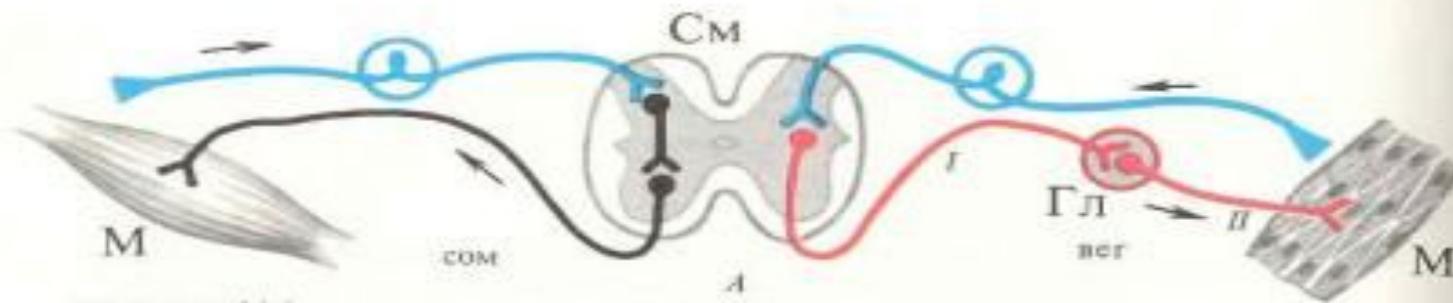


# Симпатический отдел

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



# СОМАТИЧЕСКАЯ И ВЕГЕТАТИВНАЯ РЕФЛЕКТОРНЫЕ ДУГИ



nn. sympathici

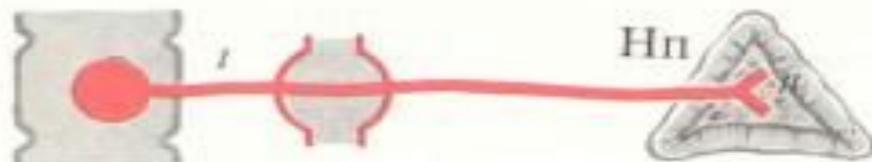


Превентральный ганглий      Паравертебральный ганглий

Постганглионарный нейрон в превентральном ганглии



Постганглионарный нейрон в паравертебральном ганглии



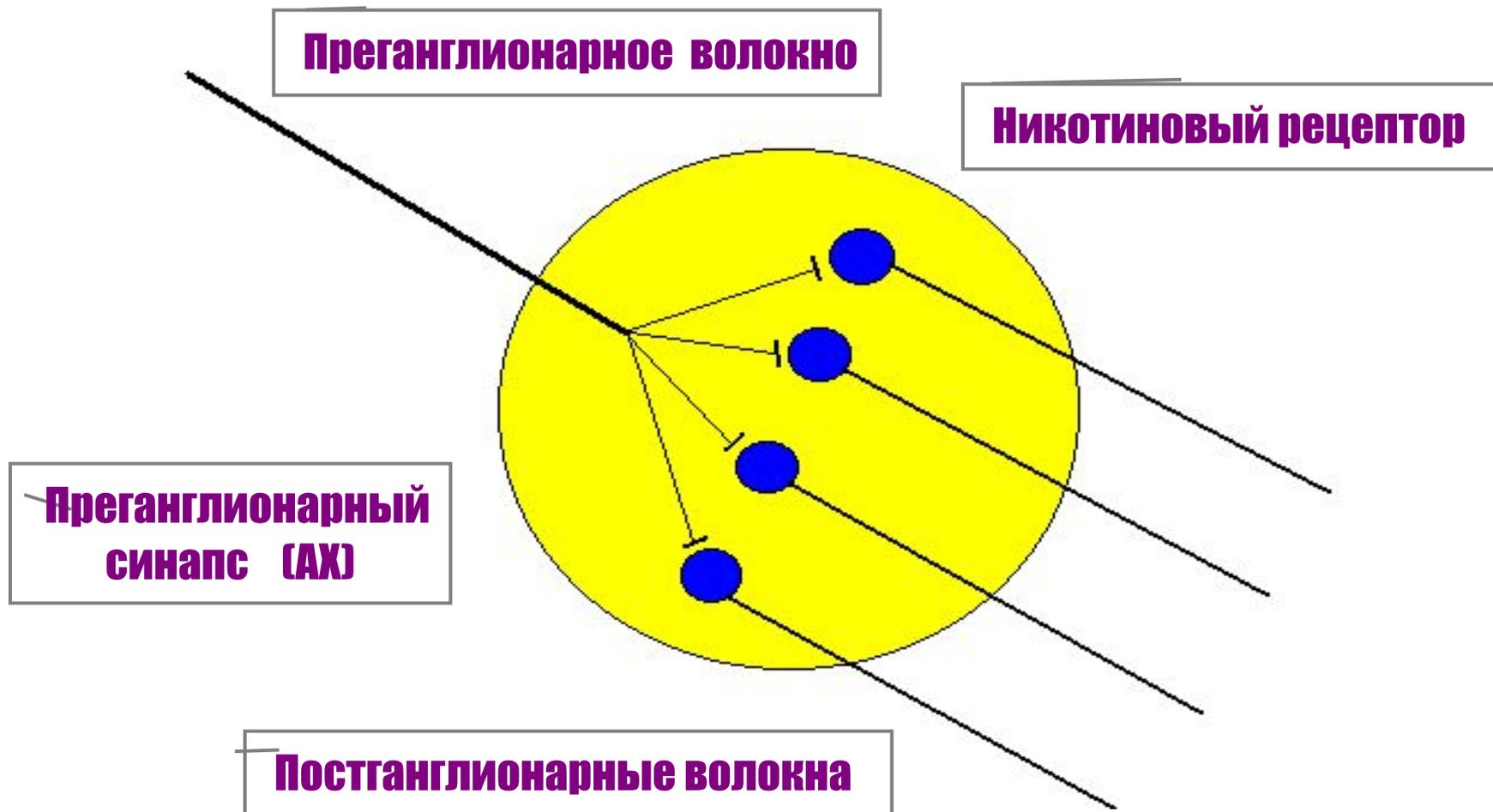
Постганглионарный нейрон отсутствует

n. vagus



Постганглионарный нейрон в интрамуральном ганглии

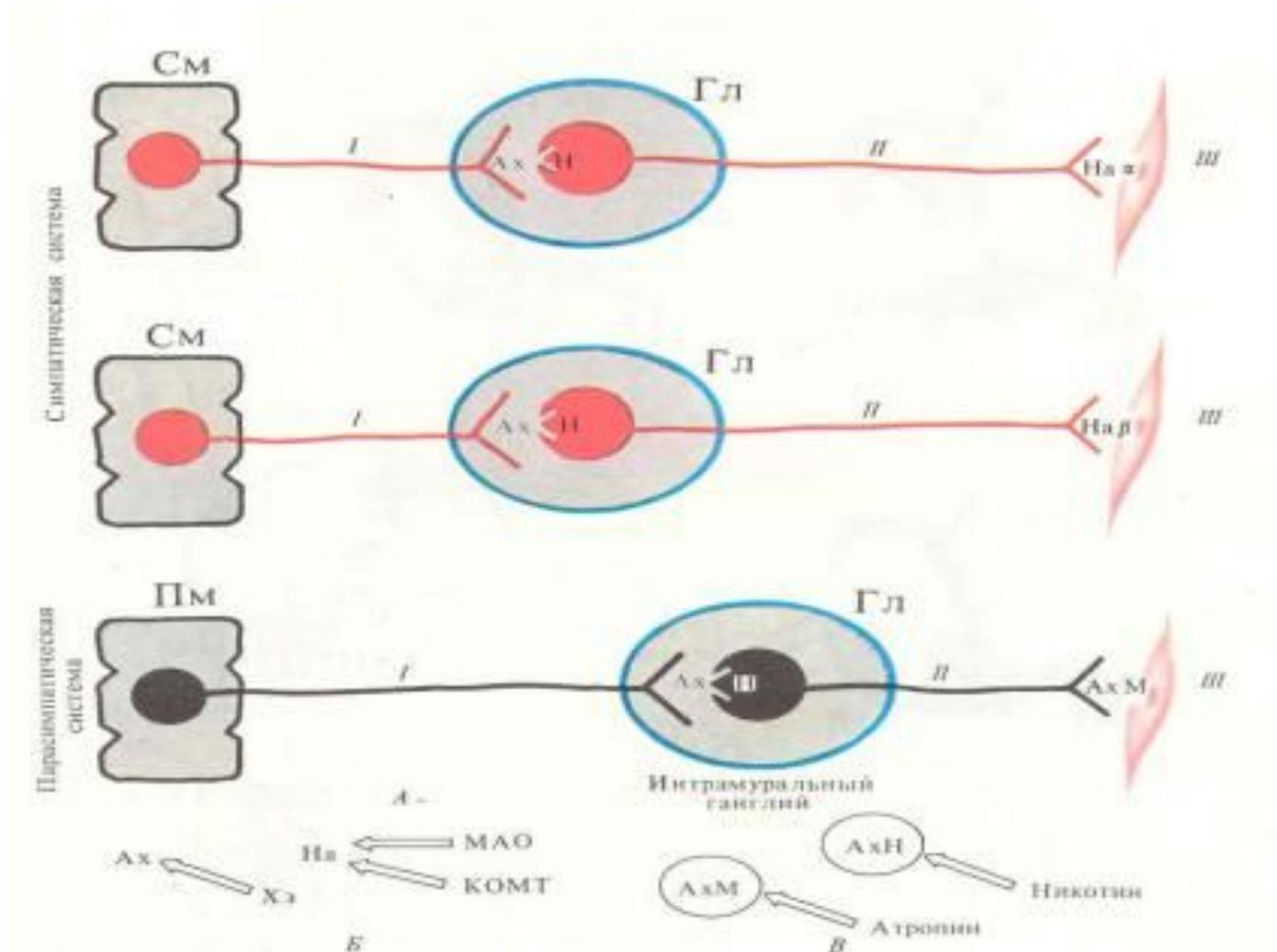
# Вегетативный ганглий



# Отличия вегетативной и соматической нервной системы

<b>ПРИЗНАКИ</b>	<b>Вегетативная</b>	<b>Соматическая</b>
<b>Органы-мишени</b>	<b>Гладкие мышцы, миокард, железы, жировая ткань, органы иммунитета</b>	<b>Скелетные мышцы</b>
<b>Ганглии</b>	<b>Паравертебральные, Превертебральные и органы</b>	<b>Локализованы в ЦНС</b>
<b>Число эфферентных нейронов</b>	<b>Два</b>	<b>Один</b>
<b>Эффект стимуляции</b>	<b>Возбуждающий или Подавляющий</b>	<b>Возбуждающий</b>
<b>Типы нервных волокон</b>	<b>Тонкие миелинизированные или немиелинизированные, медленные</b>	<b>Миелинизированные. быстрые</b>

# МЕДИАТОРЫ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



# МЕДИАТОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

**МЕДИАТОР**

**РЕЦЕПТОР**

**МЕХАНИЗМ ЭФФЕКТА**

**АЦЕТИЛХОЛИН**

**НИКОТИНОВЫЙ  
N – ХОЛИНОРЕЦЕПТОР**

**АКТИВАЦИЯ  
Na<sup>+</sup> – K<sup>+</sup>-  
каналов**

**АЦЕТИЛХОЛИН**

**МУСКАРИНОВЫЕ  
M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>, M<sub>4</sub> -  
ХОЛИНОРЕЦЕПТОРЫ**

**ЭФФЕКТ НА ЦАМФ, цГМФ, ИФ<sub>3</sub>  
G-  
ПРОТЕИН-ОПОСРЕДОВАННЫЙ  
ЭФФЕКТ НА К<sup>+</sup>-КАНАЛЫ**

**НОРАДРЕНАЛИН**

**α<sub>1</sub>, α<sub>2</sub>, β<sub>1</sub>, β<sub>2</sub> –  
АДРЕНОРЕЦЕПТОРЫ**

**ЭФФЕКТ НА ЦАМФ, ИФ<sub>3</sub>,  
ФОСФОЛИПАЗУ C, G-  
ОПОСРЕДОВАННЫЙ ЭФФЕКТ НА  
K<sup>+</sup> и Ca<sup>++</sup>-  
КАНАЛЫ**

# **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СИМПАТИЧЕСКОЙ И ПАРАСИМПАТИЧЕСКОЙ НЕРВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ**

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

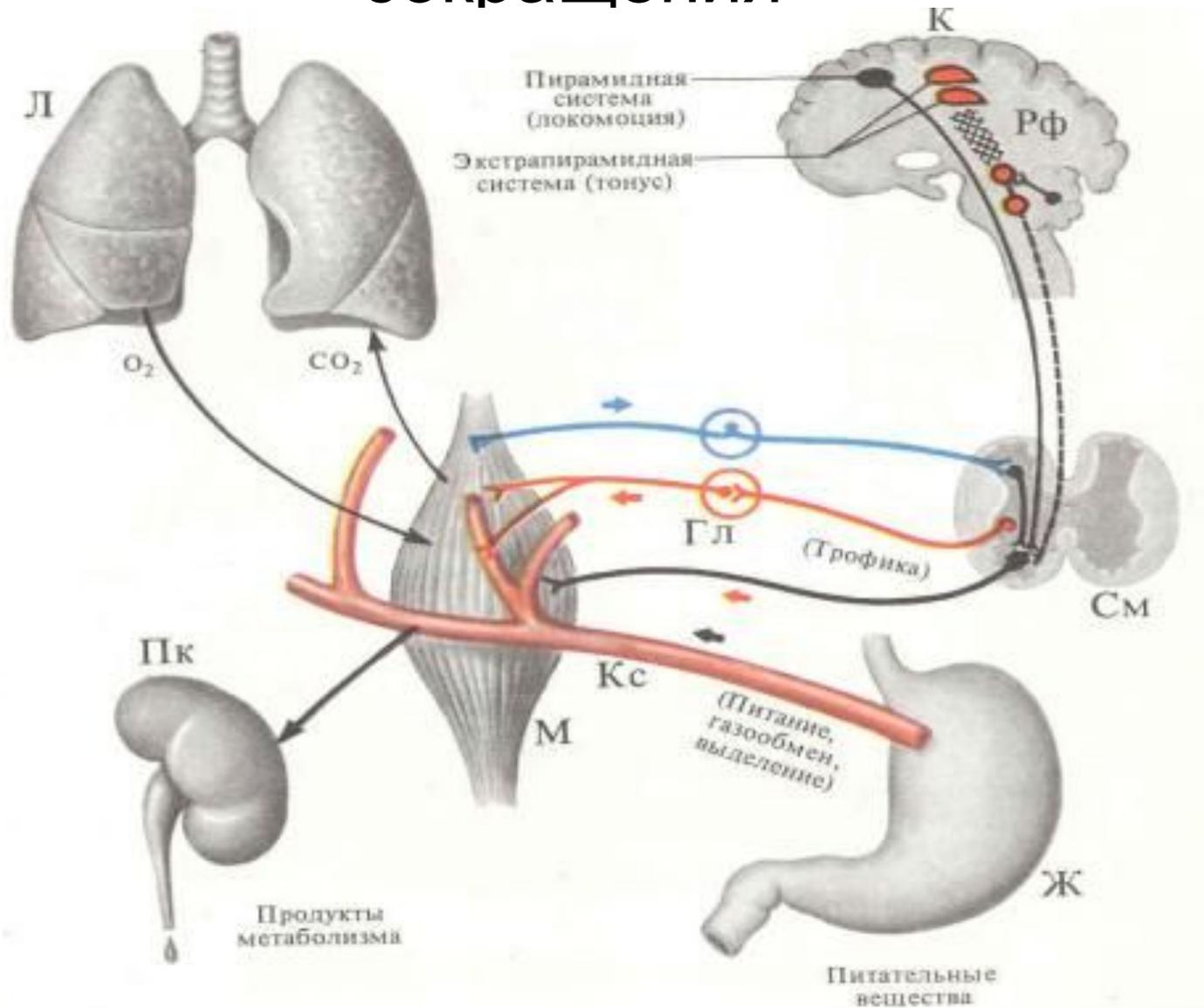
# Симпатические и парасимпатические эффекты

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

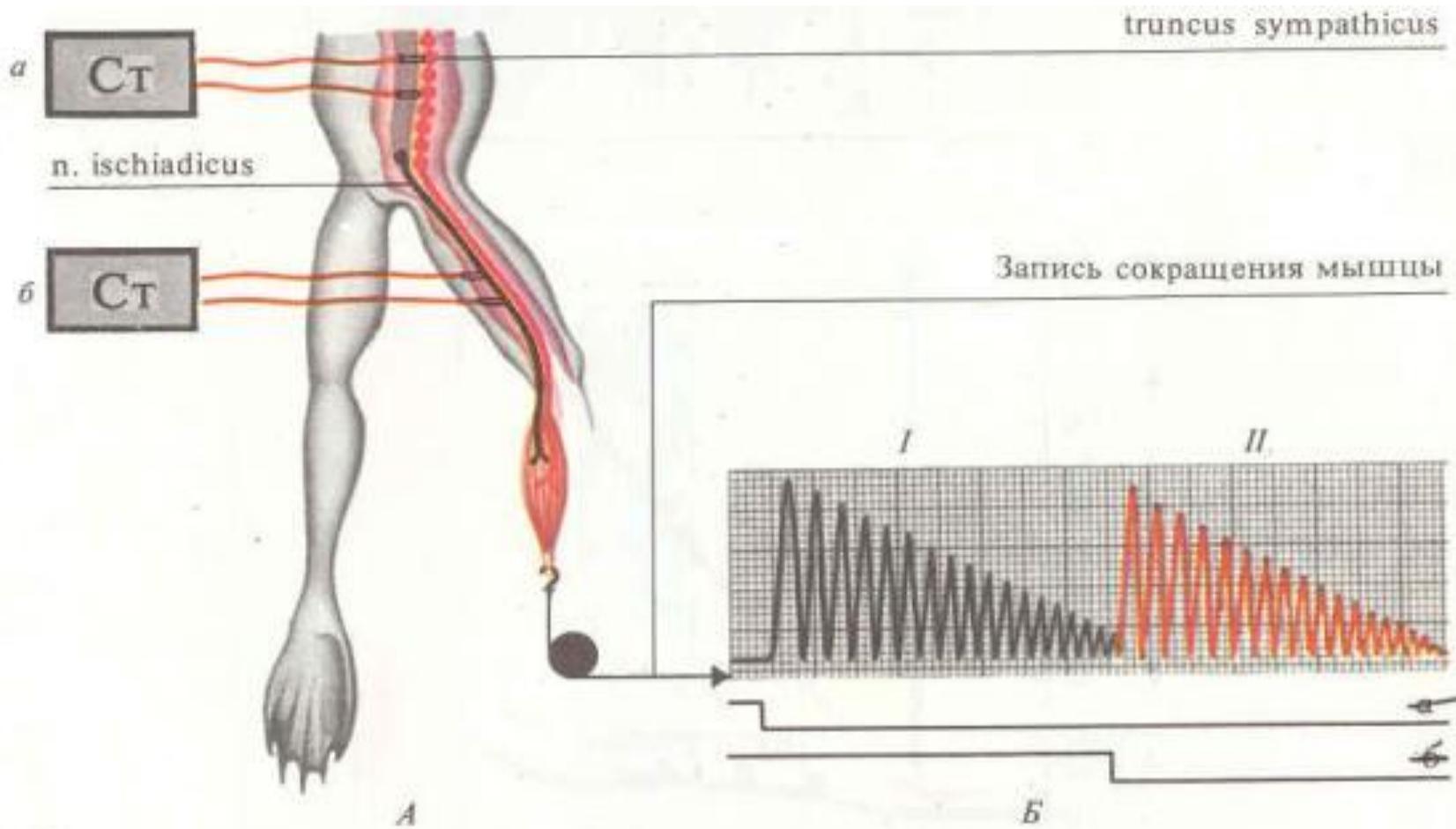
# Моносимпатическая регуляция

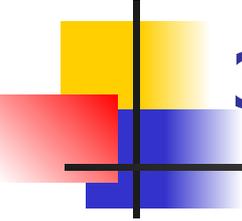
<b>ОРГАН</b>	<b>СИМПАТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ</b>
<b>ЖИРОВАЯ ТКАНЬ</b>	<b>ЛИПОЛИЗ (<math>\beta</math>)</b>
<b>ПЕЧЕНЬ</b>	<b>ГЛИКОГЕНОЛИЗ (<math>\alpha, \beta</math>)</b>
<b>ПОЧКИ</b>	<b>РОСТ СЕКРЕЦИИ РЕНИНА (<math>\beta</math>) РОСТ КАНАЛЬЦЕВОЙ РЕАБСОРБЦИИ (<math>\beta</math>)</b>
<b>ЭПИФИЗ</b>	<b>РОСТ СИНТЕЗА И СЕКРЕЦИИ МЕЛАТОНИНА (<math>\beta</math>)</b>
<b>МОЗГОВОЕ ВЕЩ-ВО НАДПОЧЕЧНИКА</b>	<b>ВЫБРОС АДРЕНАЛИНА (M - хр)</b>
<b>КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ</b> ( <b>ИЗМЕНА МОЗГА И ПОЧЕЧНЫХ ОРГАНОВ</b> )	<b>СОКРАЩЕНИЕ (<math>\alpha</math>) РАСЛАБЛЕНИЕ (<math>\beta</math>)</b>

# Вегетативное обеспечение мышечного сокращения



# Феномен Орбели-Гинецинского

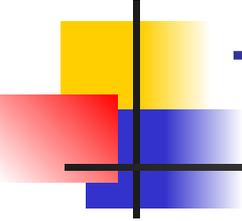




# Симпатический отдел – эрготропная система

---

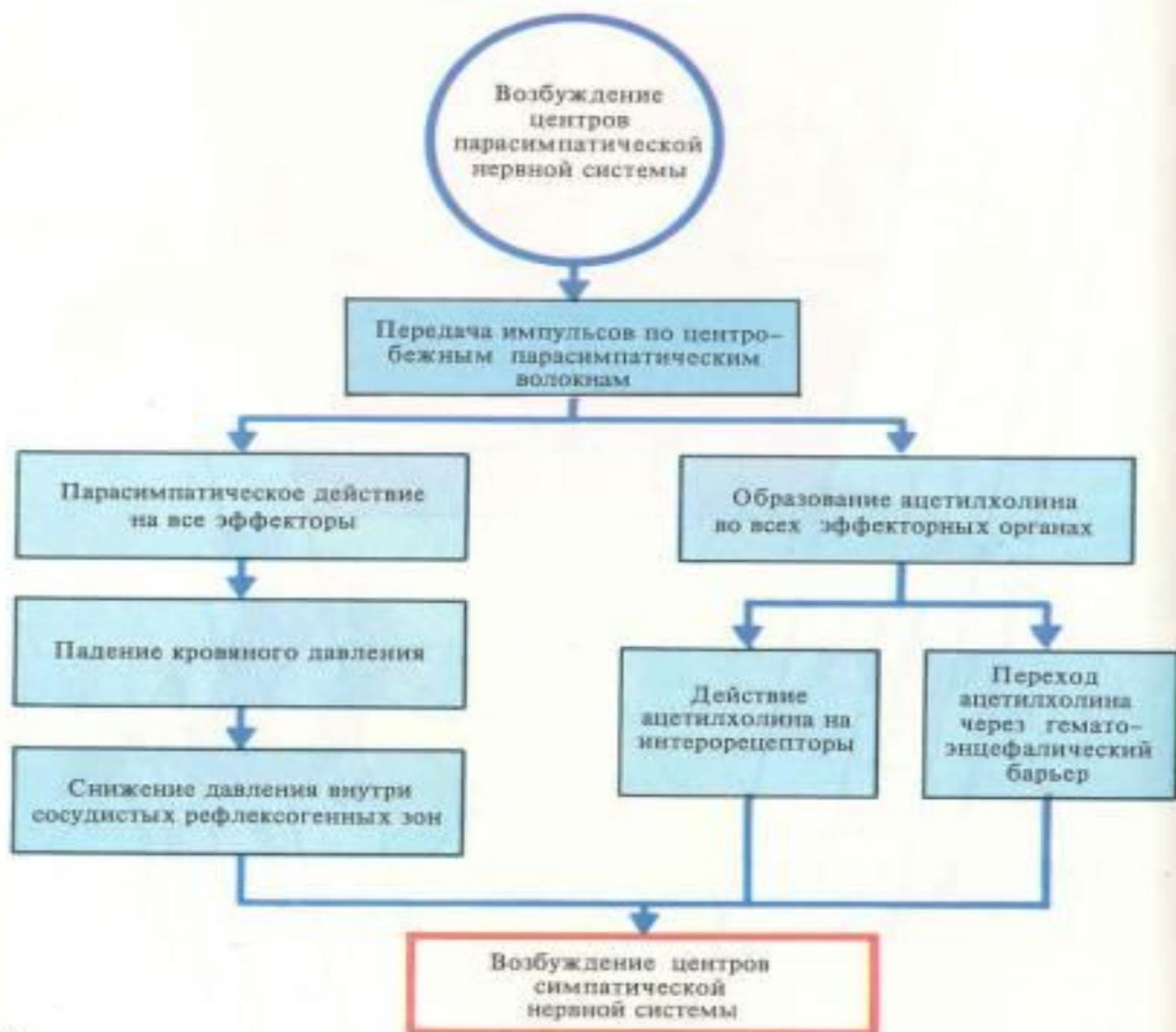
- Адаптационно- трофическая функция:
- Регулирует энергетический обмен – катаболизм
  - Обеспечивает трофику и возбудимость всех органов и тканей
  - Обеспечивает адаптацию организма к изменениям окружающей среды
  - Приводит к изменению гомеостаза, напряжению функций органов и систем (при стрессе)



# 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

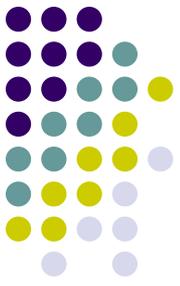




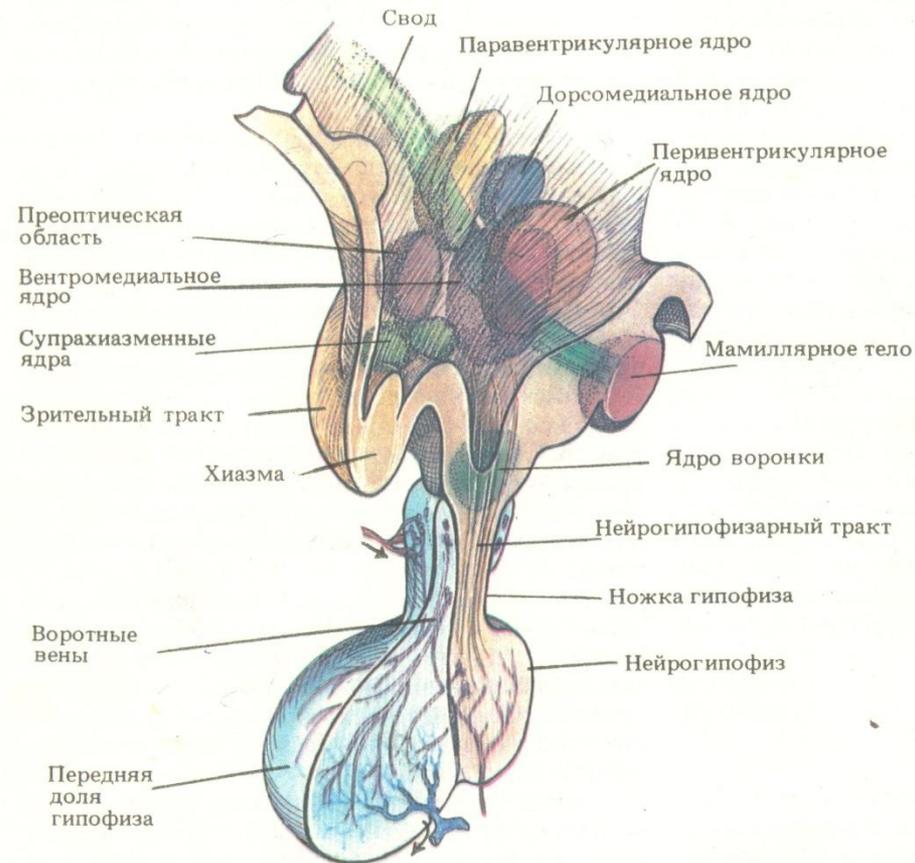
# Надсегментарный отдел ВНС:

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

# Гипоталамус - главный интегративный центр ВНС



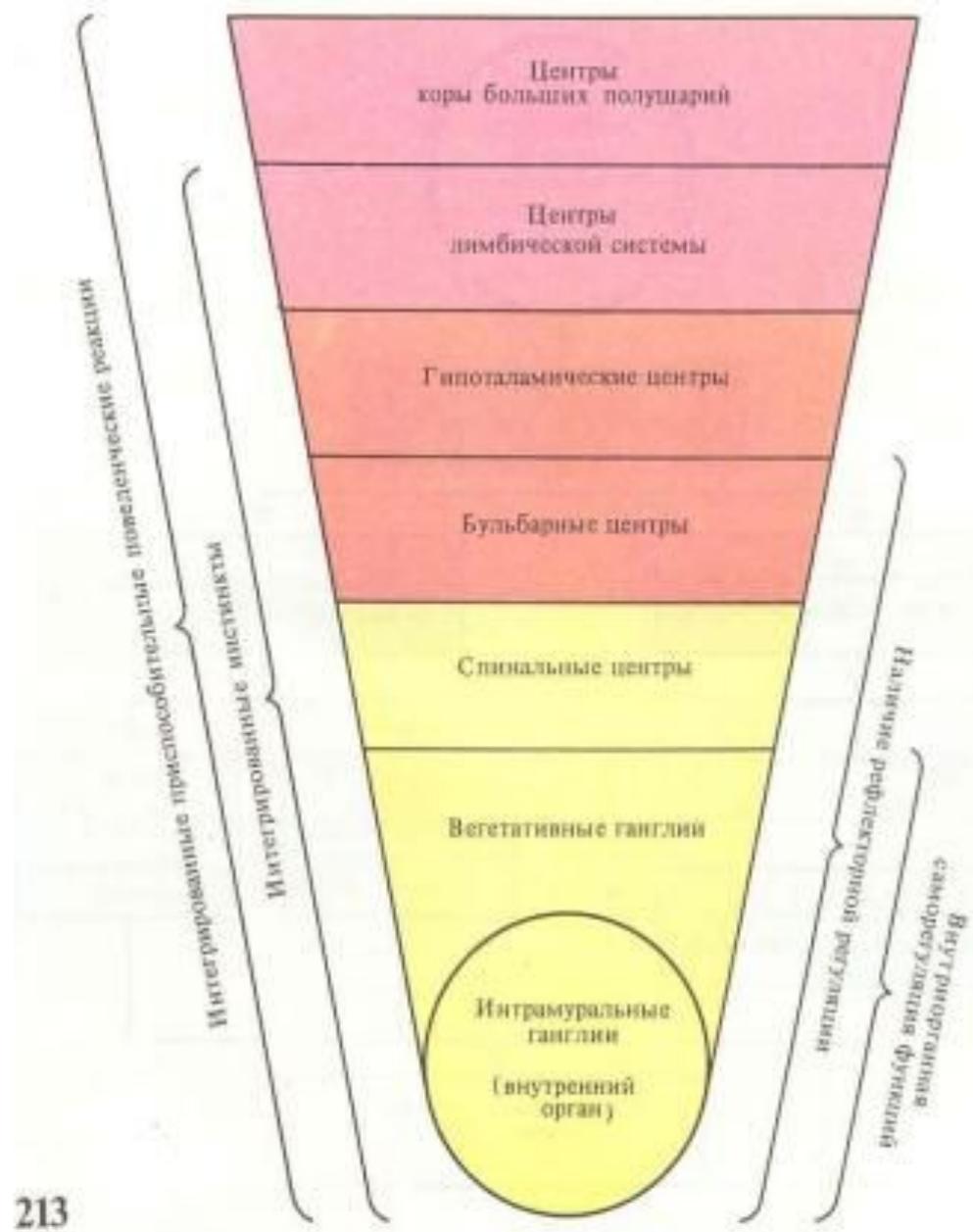
- Передний отдел- контроль за парасимпатическим отделом ВНС
- Задний отдел- контроль за симпатическим отделом ВНС



# **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