

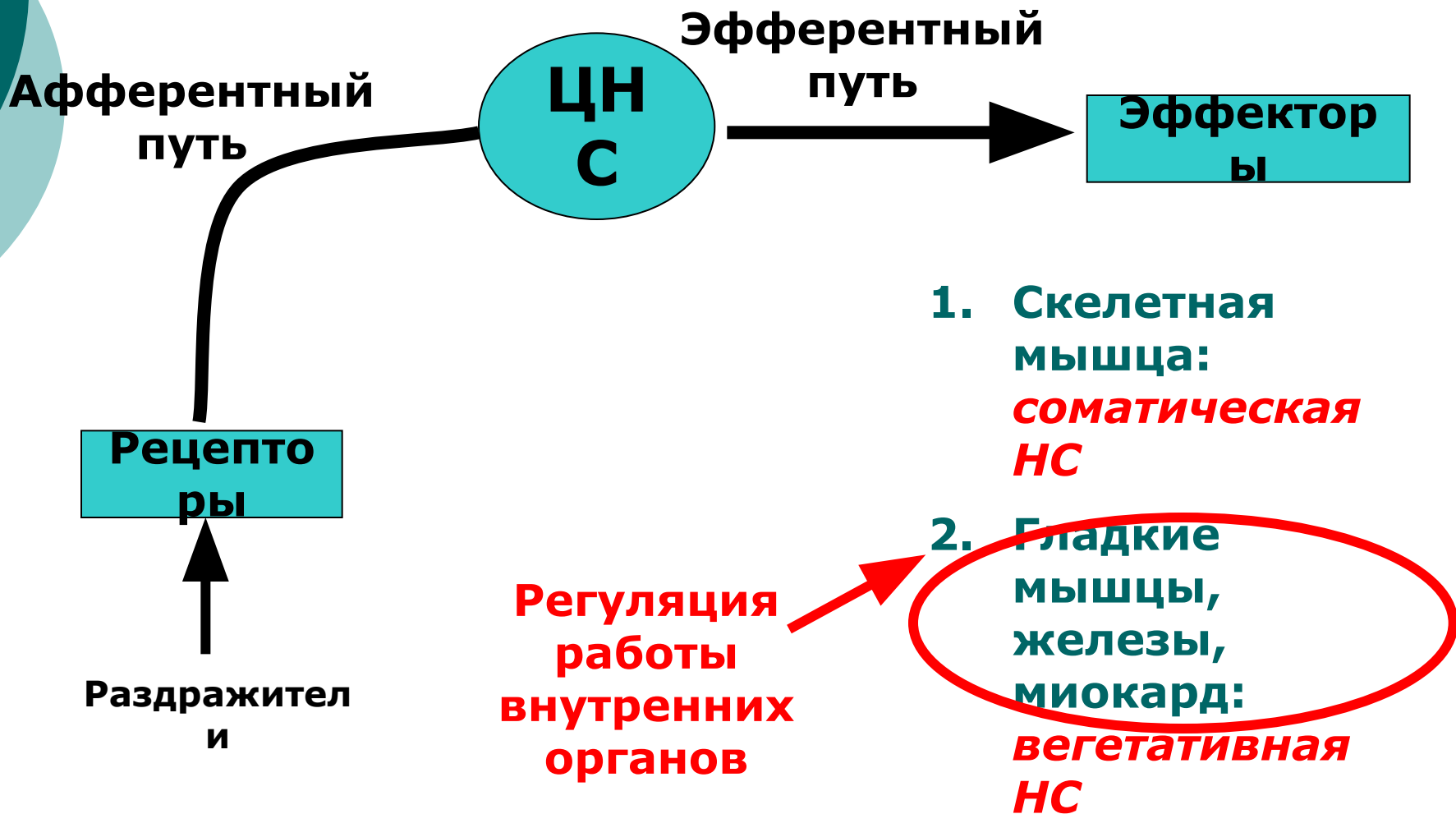


# Вегетативная нервная система

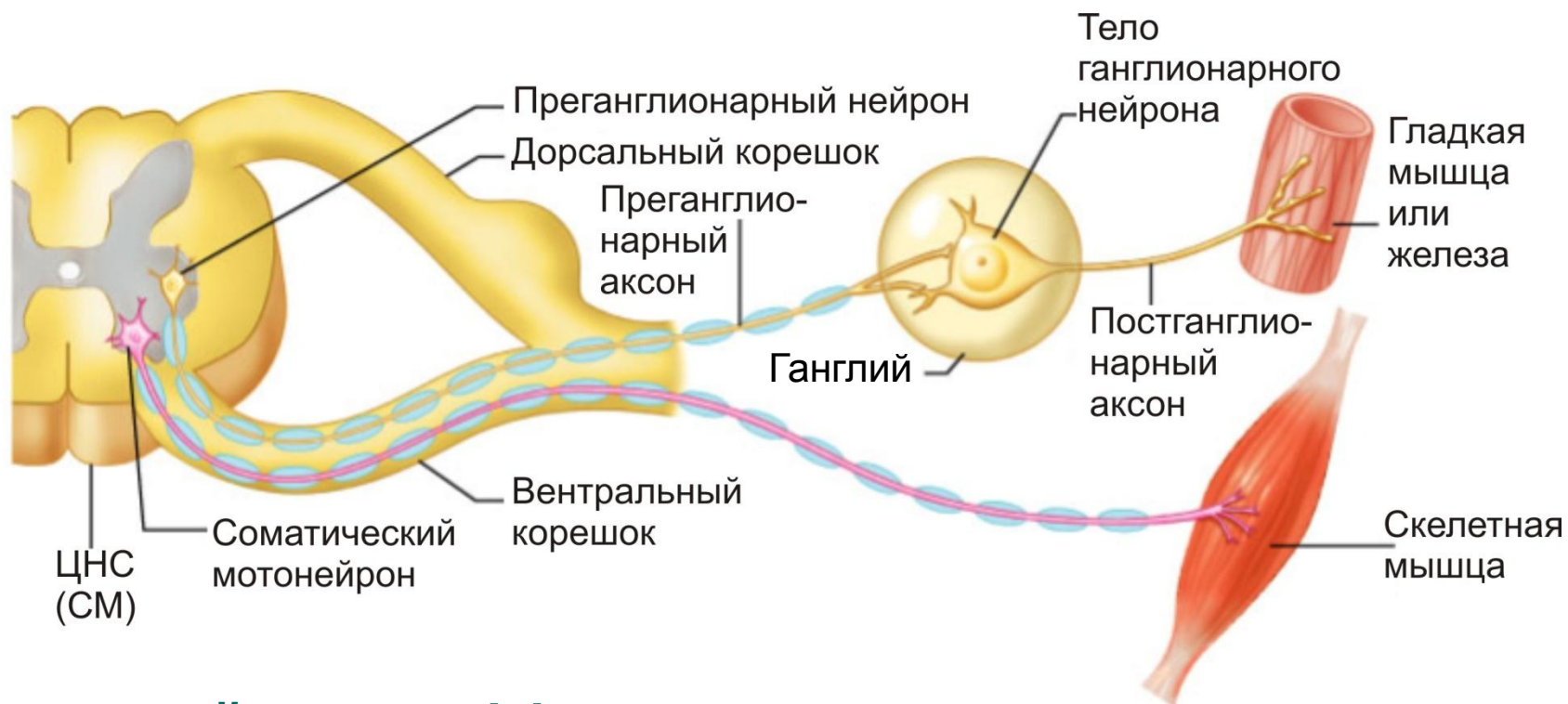
---

Самарский государственный  
медицинский университет  
Кафедра нормальной физиологии

# Рефлекторный принцип работы ЦНС



# Отличия рефлекторной дуги соматического и вегетативного рефлексов



## Двухнейронное эфферентное звено:

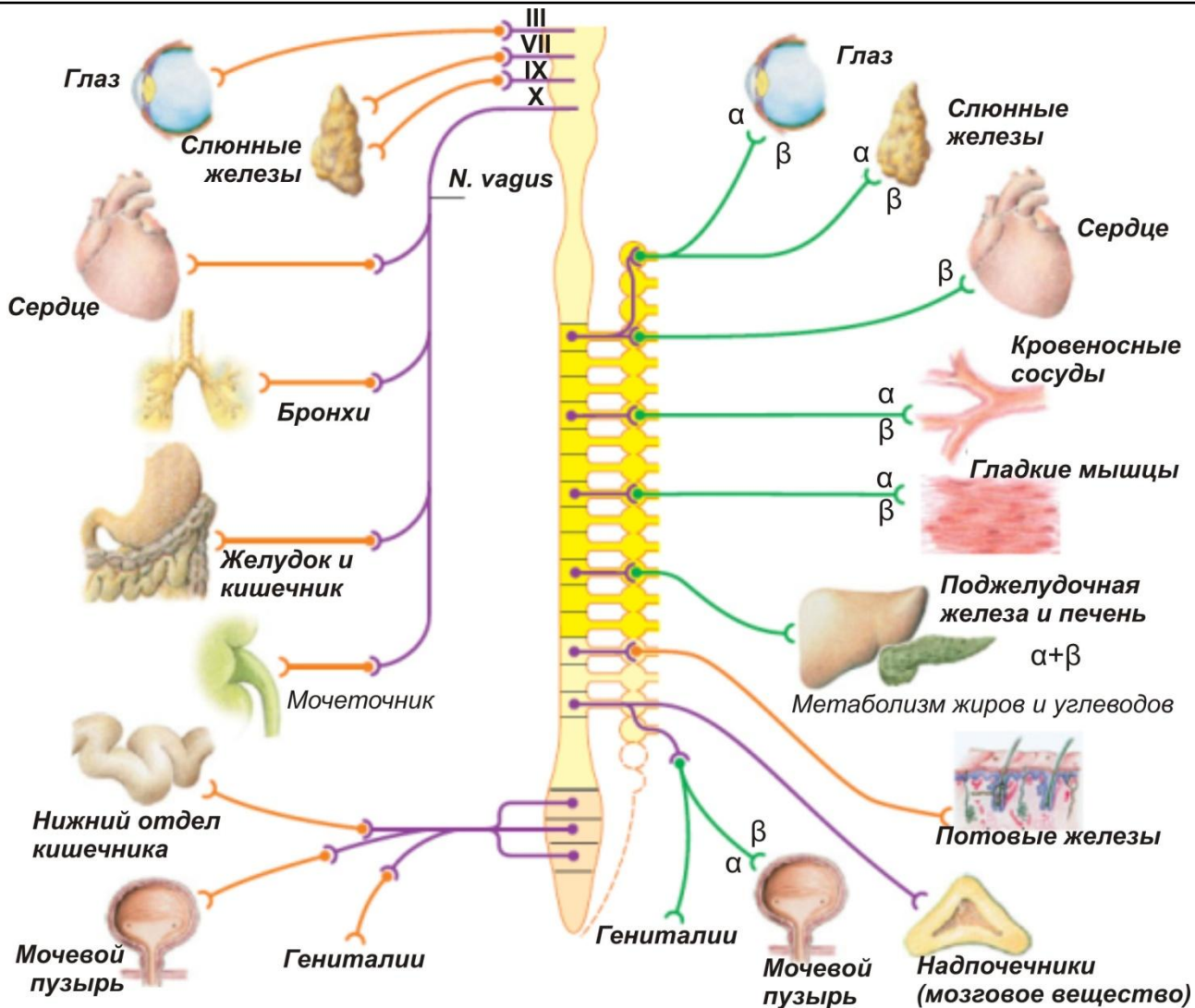
- (1) преганглионарный нейрон (ЦНС) – преганглионарный аксон
- (2) ганглионарный нейрон (ганглий) – постганглионарный аксон

# Отделы ВНС

---

- Симпатический
- Парасимпатический
- Метасимпатический (энтеральная НС)

# Симпатический и парасимпатический отделы ВНС

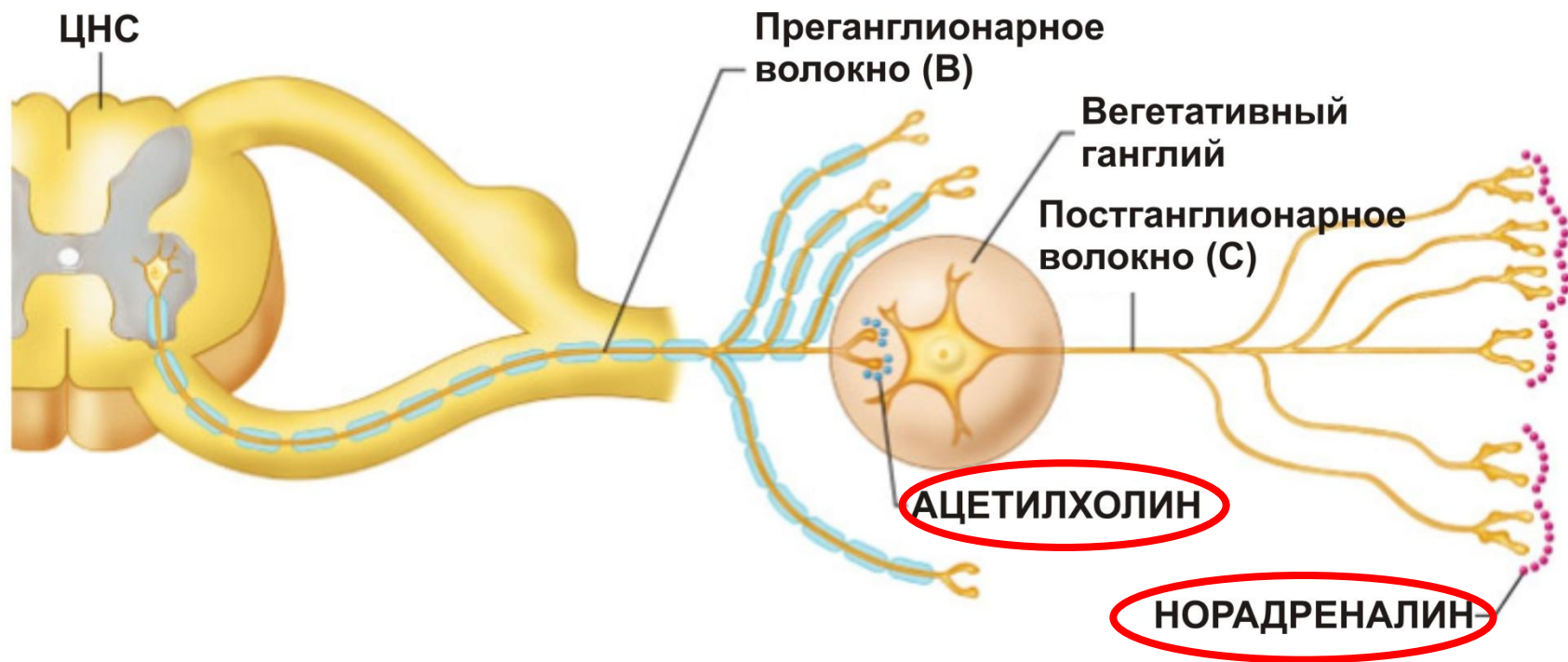


# Сравнительная характеристика симпатического и парасимпатического отделов ВНС

---

- **Преганглионарные нейроны**
  - С – тораколюмбальная локализация (Т1-L2)
  - ПС – краниосакральная локализация (III, VII, IX, X, S2-S4)
- **Ганглии**
  - С – паравертебральные или превертебральные
  - ПС – интрамуральные или вблизи органа
- **Медиаторы преганглионарных волокон**
  - С, ПС - **ацетилхолин**
- **Медиаторы постганглионарных волокон**
  - С – **норадреналин** (искл. – потовые железы, **АХ**)
  - ПС – **ацетилхолин**
- **Влияние на организм**
  - С – **эрготропное** действие
  - ПС – **трофотропное** действие

# Эфферентное звено симпатического отдела ВНС



- Короткий преганглионарный аксон
- Длинный постганглионарный аксон
- Расширение зоны влияния (одновременное вовлечение большого числа эффекторов)

Исключение – потовые железы **АЦЕТИЛХОЛИН**

# Эфферентное звено парасимпатического отдела ВНС



- Длинный преганглионарный аксон
- Короткий постганглионарный аксон
- «Точечное» влияние (вовлечение отдельных эффекторов)



# От чего зависит ответная реакция эффектора?

---

- Природа медиатора
- Вид рецептора
- Вторичные посредники

# Симпатические влияния на органы: норадреналин и адренорецепторы

---

## ○ $\alpha_1$ -адренорецепторы

- сокращение гладких мышц (сосуды, бронхиолы, матка, мочевого пузыря, сфинктеры ЖКТ)
- расслабление гладких мышц стенки ЖКТ
- ↑ гликогенолиз в печени
- ↑ слизистой секреции слюнных желез

## ○ $\alpha_2$ -адренорецепторы

- ↓ секреции слюнных желез
- ↓ секреции инсулина
- ↑ агрегации тромбоцитов

# Симпатические влияния на органы: норадреналин и адренорецепторы

---

- **$\beta_1$ -адренорецепторы**
  - ↑ работы сердца
  - ↑ секреции ренина в почках
  - ↑ липолиз
- **$\beta_2$ -адренорецепторы**
  - расслабление гладких мышц (бронхиолы, сосуды скелетных мышц, матка, стенка ЖКТ)
  - ↑ гликогенолиз в печени
  - ↓ агрегации тромбоцитов
  - ↑ секреции инсулина
- **$\beta_3$ -адренорецепторы**
  - мобилизация бурого жира

# Парасимпатические влияния на органы: ацетилхолин и холинорецепторы

---

## ○ $M_2$ -холинорецепторы

- ↓ работы сердца

## ○ $M_3$ -холинорецепторы

- ↑ секреции желез (бронхов, серозной секреции слюнных желез, желез ЖКТ, потовых желез)
- сокращение гладких мышц (стенки ЖКТ, мочевыводящих путей, бронхов, матки, сосудов, m. sphincter pupillae)

***N*-холинорецепторы:** вегетативные ганглии и нервно-мышечный синапс

***M*<sub>1,4,5</sub>-холинорецепторы:** ЦНС

## Симпатический отдел ВНС – реакции (борись или беги)


---

- *Идя по улице глубокой ночью, Вы вдруг слышите рядом странный, незнакомый звук... через несколько секунд:*
  - Резкое ↑ ЧСС
  - Сужение сосудов внутренних органов, подъем АД
  - Расширение сосудов скелетных мышц
  - Подавление деятельности ЖКТ
  - ↑ гликогенолиз и липолиз (Е субстрат)
  - Расширение зрачков
  - Блокирование сфинктеров мочевого пузыря и прямой кишки
  - Потоотделение
  - **Эрготропное действие**

## Парасимпатический отдел ВНС – реакции (отдыхай и переваривай)

---

- ↓ ЧСС
- Сужение бронхов
- Незначительное влияние на АД
- Активация секреции и моторики ЖКТ
- Мочеиспускание и дефекация
- Запасание гликогена
- Миоз и слезотечение
- ***Трофотропное действие***



---

***Распределение  
симпатической и  
парасимпатической  
иннервации***

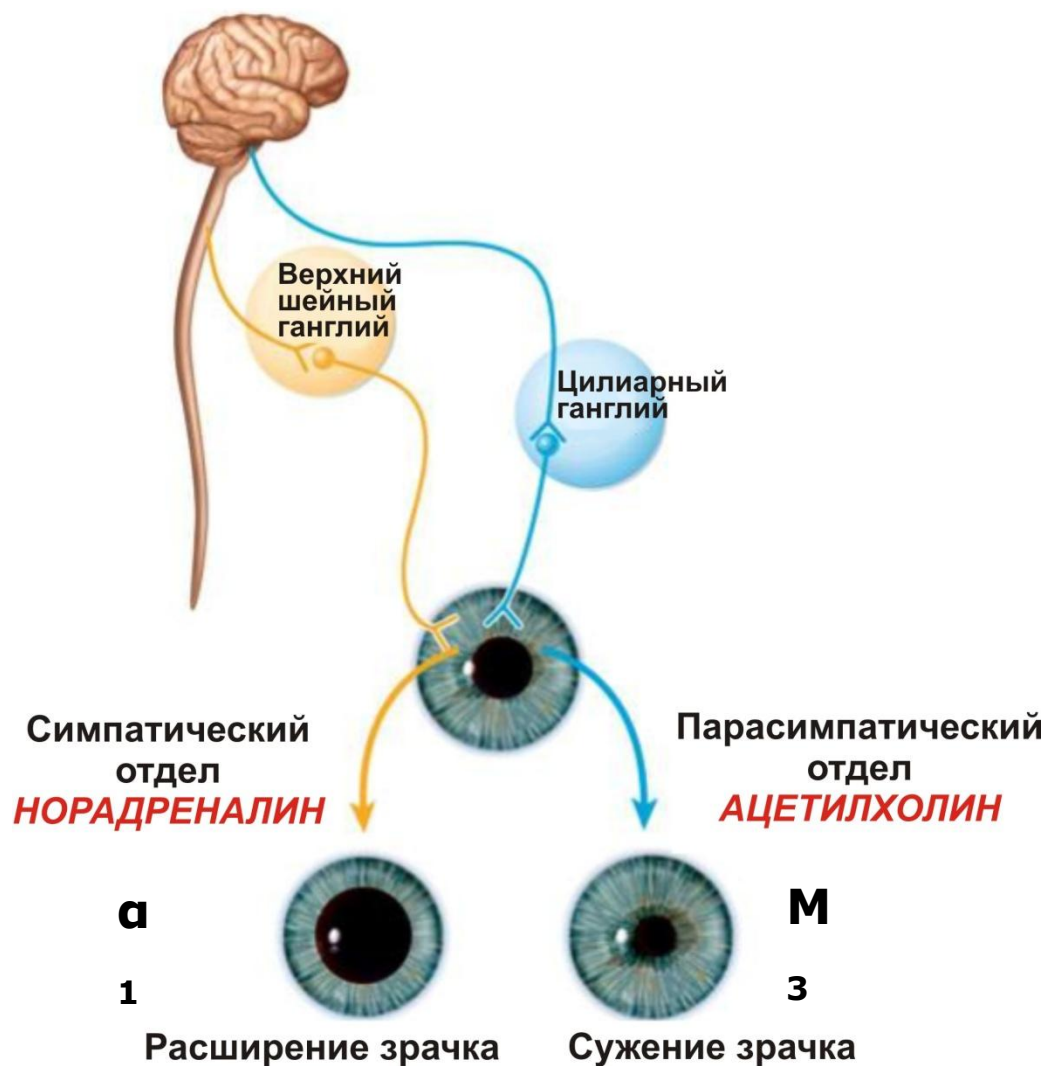
# Двойная иннервация органов

---

- **Антагонистическое действие на орган**
  - Двойная иннервация одних и тех же клеток
    - ↑ ЧСС (симпатический отдел)
    - ↓ ЧСС (парасимпатический отдел)
  - Иннервация разных клеток
    - симпатический отдел
    - парасимпатический отдел
- **Синергетическое действие на орган: влияние на разные клетки для осуществления суммарного эффекта**
  - парасимпатический отдел - ↑ серозной секреции слюнных желез
  - симпатический отдел - ↑ слизистой секреции слюнных желез



# Двойная иннервация радужной оболочки глаза



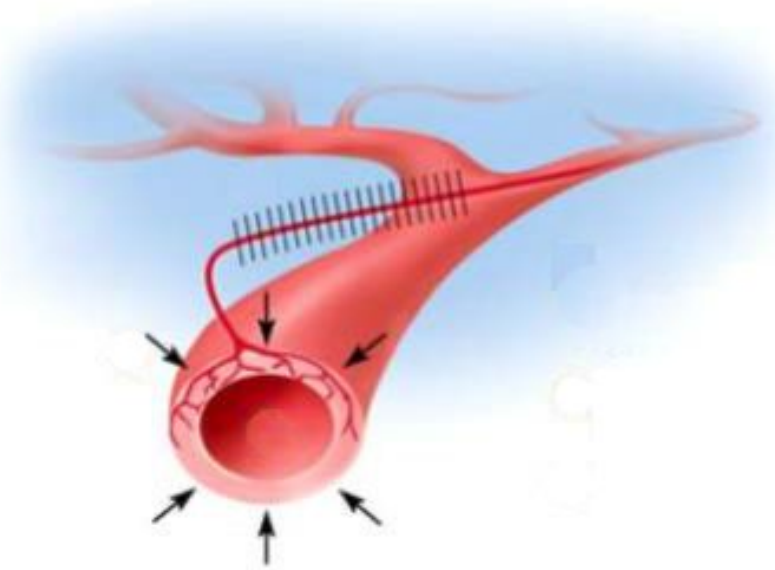
# Органы без двойной иннервации

---

- Только симпатическая иннервация
  - Мозговое вещество надпочечников
  - Мышцы, поднимающие волос
  - Потовые железы
  - Гладкие мышцы большинства сосудов
- Принцип «больше-меньше»

# Симпатический тонус сосудов


---



Увеличение частоты генерации ПД в симпатическом волокне -  
***вазоконстрикция***



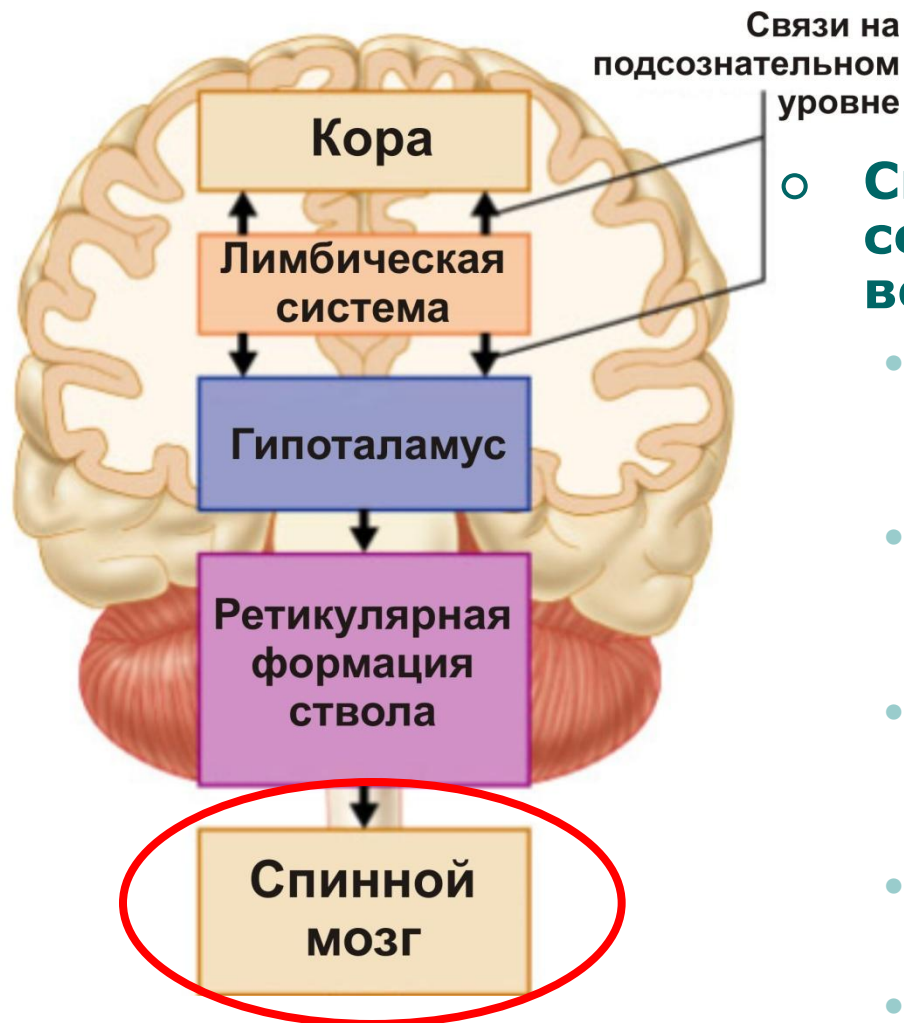
Уменьшение частоты генерации ПД в симпатическом волокне -  
***вазодилатация***



---

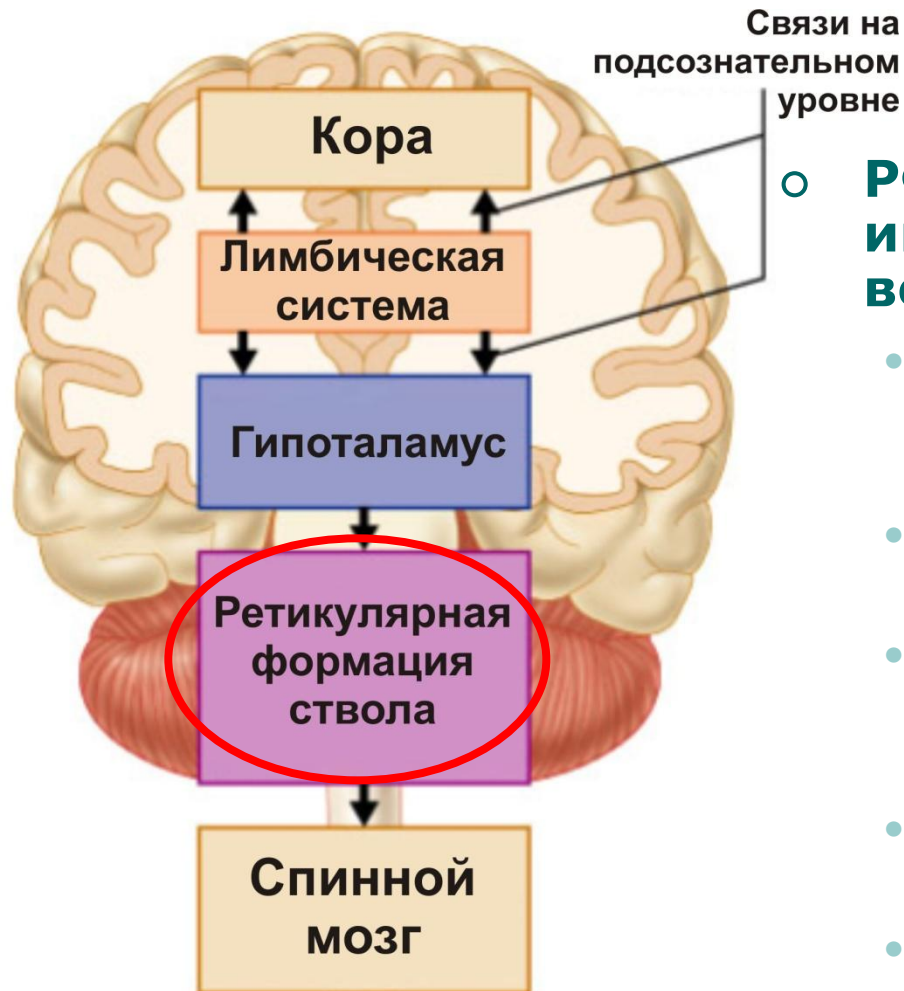
***Иерархия контроля  
вегетативных  
функций***

# Иерархия вегетативного контроля



- **Спинальный мозг – сегментарные вегетативные рефлексы**
  - Изменение тонуса сосудов при локальном нагревании кожи
  - Потоотделение при локальном нагревании кожи
  - Рефлексы ЖКТ (кишечно-кишечные, брюшинно-кишечные)
  - Эвакуация тазовых органов
  - Массивный рефлекс

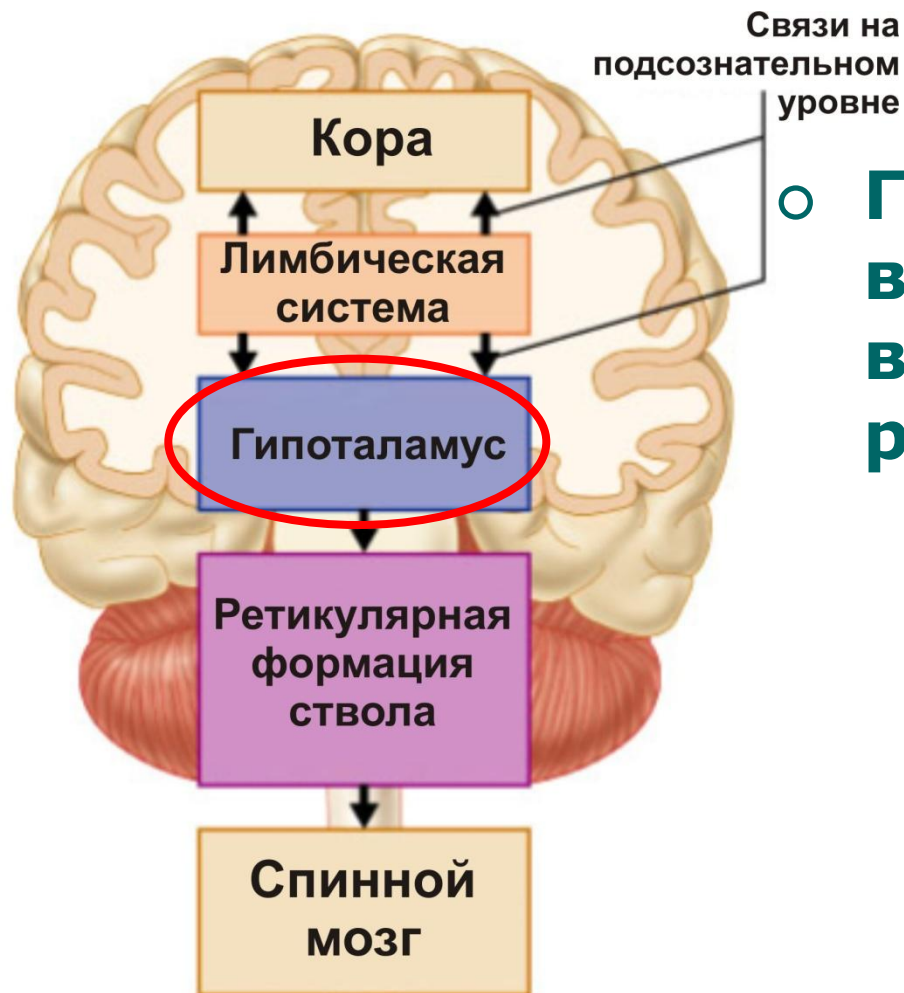
# Иерархия вегетативного контроля



## ○ РФ ствола – интегративные вегетативные центры

- Изменение размера зрачка, аккомодация, слезотечение
- Регуляция работы сердца, тонуса сосудов и АД
- Координация работы ЖКТ (жевание, глотание, секреция желез)
- Центр мочеиспускания (мост)
- Дыхательный центр (соматические дыхательные мышцы + гладкие мышцы)

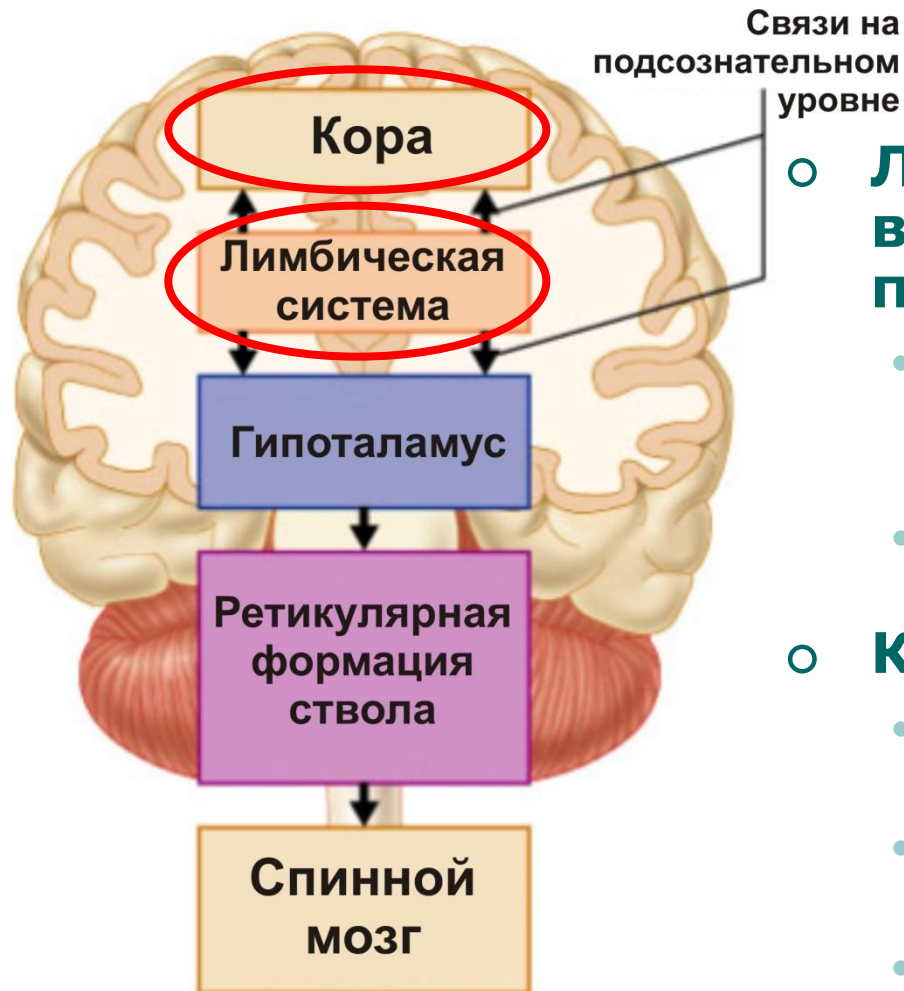
# Иерархия вегетативного контроля



- **Гипоталамус – высший центр вегетативной регуляции**



# Иерархия вегетативного контроля



## ○ Лимбическая система – вегетативные проявления эмоций

- Миндалины: реакции страха (преимущественно симпатический отдел)
- Влияния реализуются через гипоталамус

## ○ Кора

- Сознательное переживание эмоциональных состояний
- Произвольный контроль эмоций и их проявлений
- Через связи с миндалиной



# Гипоталамус – высший центр вегетативной и эндокринной регуляции, центр лимбической системы

---

- Управляет **вегетативными** центрами ствола и спинного мозга
- **Эндокринная** функция: гипоталамо-гипофизарная система
- Формирование мотиваций и эмоций – компоненты **поведенческих** реакций

# Функции гипоталамуса

---

- **Регуляция сердечной деятельности и артериального давления**
- **Регуляция водно-солевого обмена**
  - Мотивация: потребление соли и воды
  - Гормональная регуляция поступления и выведения воды и соли
- **Регуляция температуры тела**
  - Мотивация: перемещение в прохладное или теплое место
  - Вегетативный и эндокринный контроль теплопродукции и теплоотдачи
- **Регуляция питания и обмена веществ**
  - Пищевая мотивация и пищевое поведение: голод и насыщение
  - Вегетативная и эндокринная регуляция пищеварения и скорости метаболизма
- **Регуляция репродукции**
  - Половая мотивация и половое поведение
  - Вегетативный и эндокринный контроль размножения, беременности, родов и лактации
- **Стресс-реакция** – активация симпато-адреналовой системы
- **Биоритмы (циркадианный ритм)**



# Метасимпатический отдел

---

- Интрамуральные сплетения
- Местные рефлекторные дуги
- Сложный набор медиаторов (НА, АХ, пептиды)
- Наиболее выражен в ЖКТ (энтеральная нервная система)