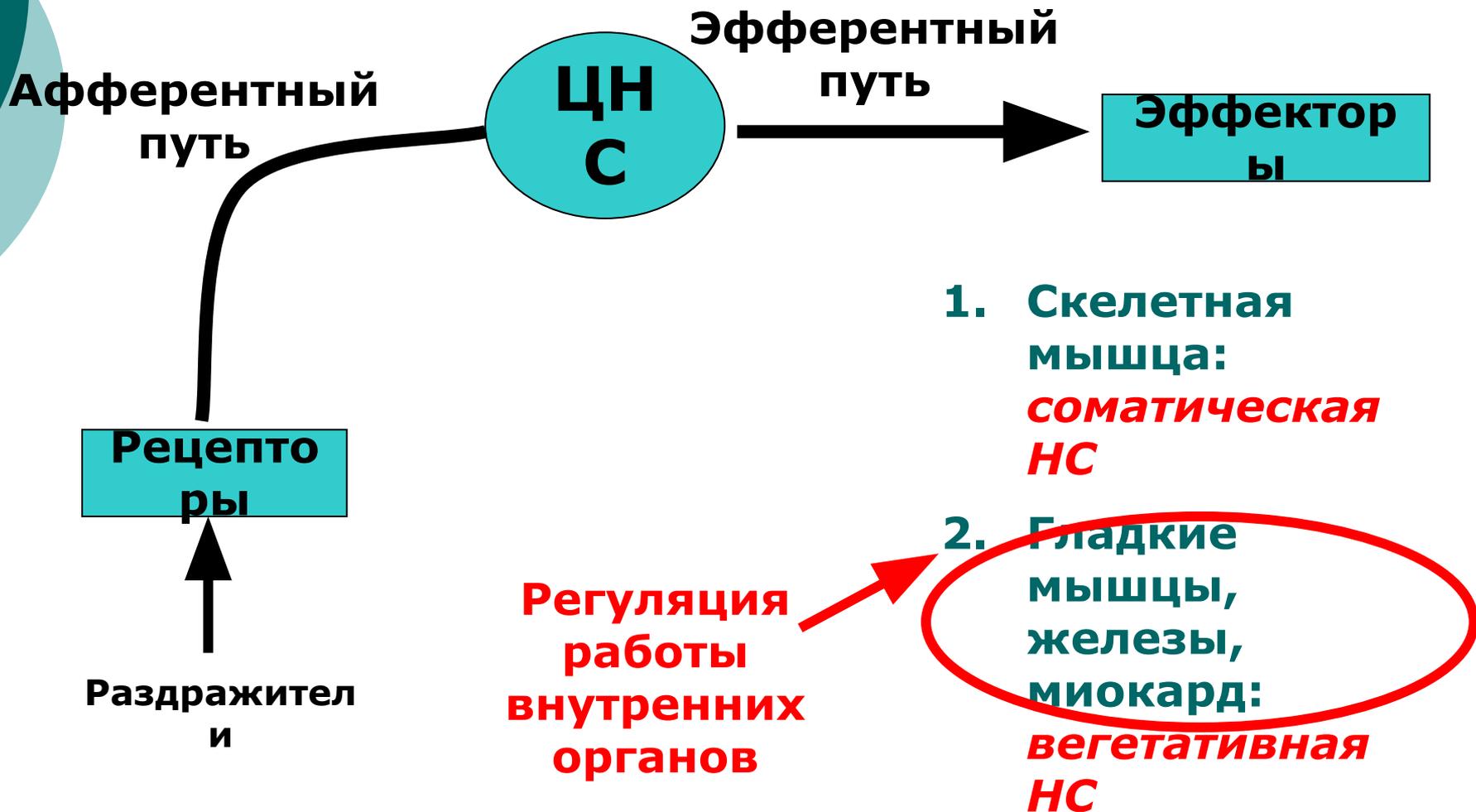




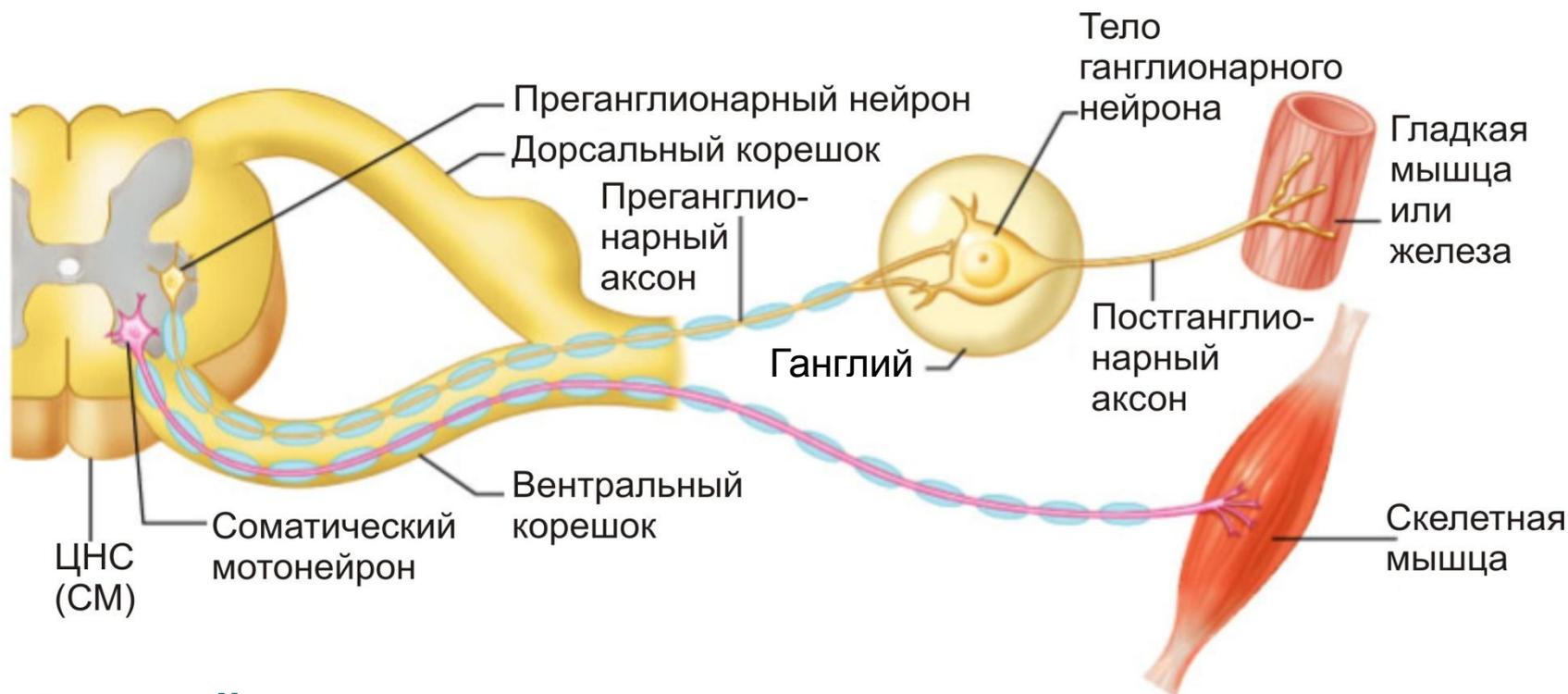
Вегетативная нервная система

Самарский государственный
медицинский университет
Кафедра нормальной физиологии

Рефлекторный принцип работы ЦНС



Отличия рефлексорной дуги соматического и вегетативного рефлексов



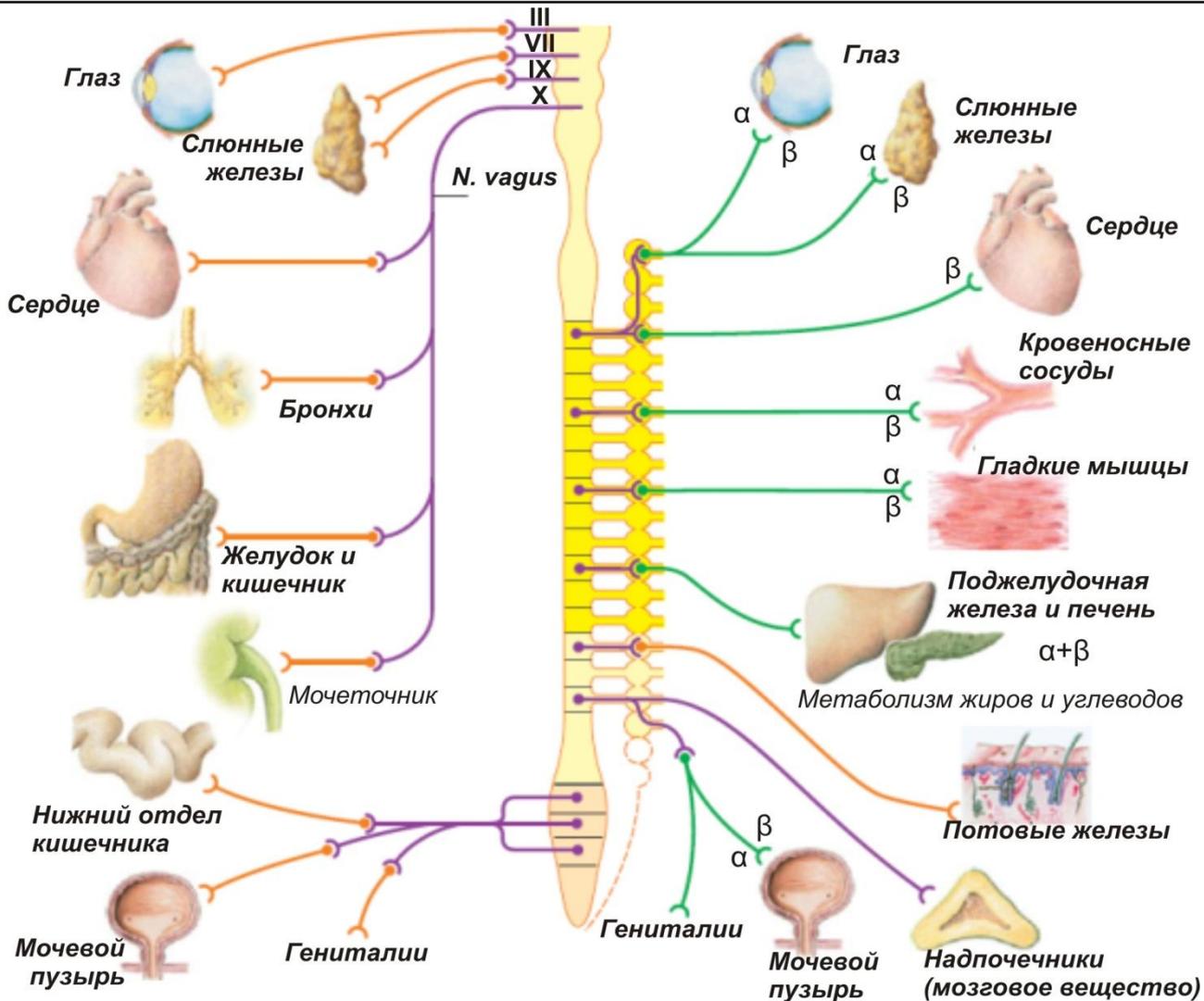
Двухнейронное эфферентное звено:

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

Отделы ВНС

- Симпатический
- Парасимпатический
- Метасимпатический (энтеральная НС)

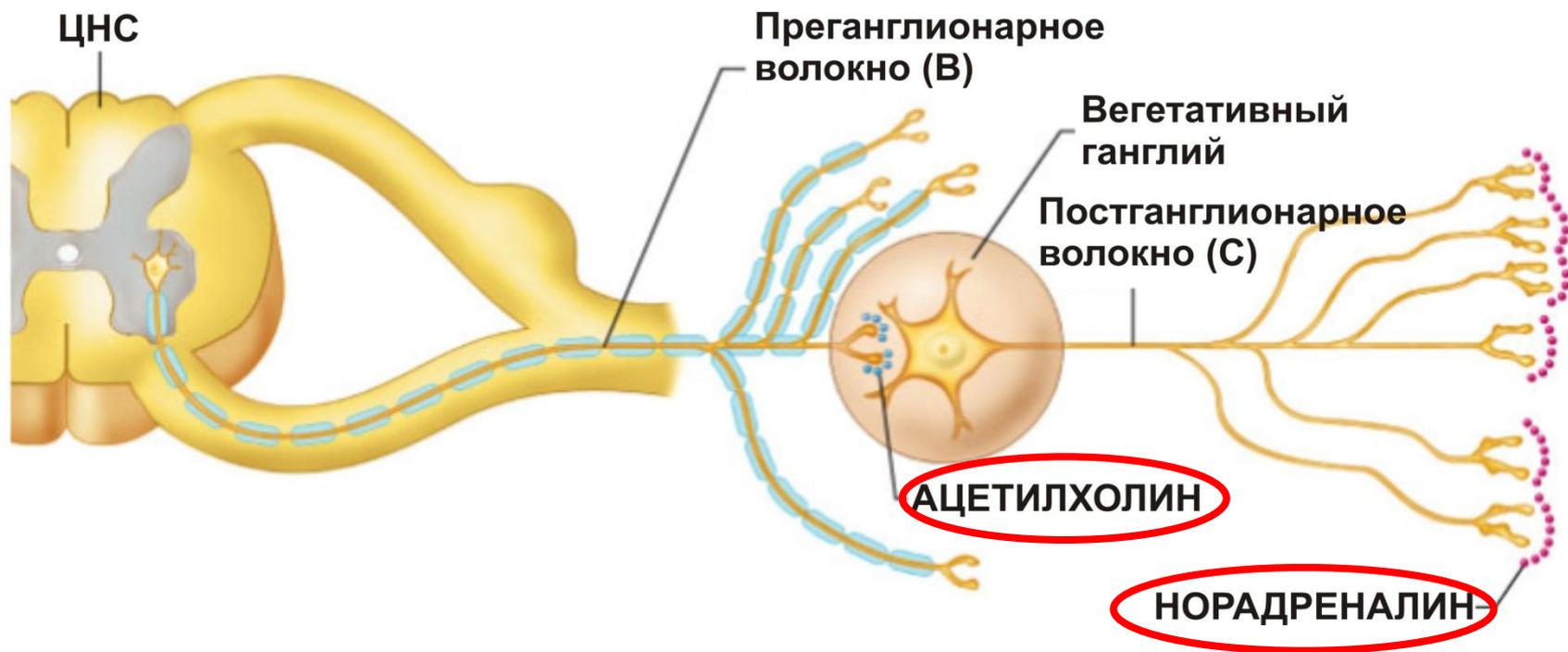
Симпатический и парасимпатический отделы ВНС



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

○ α_1 -адренорецепторы

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

○ α_2 -адренорецепторы

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

Симпатические влияния на органы: норадреналин и адренорецепторы

- **β_1 -адренорецепторы**
 - ↑ работы сердца
 - ↑ секреции ренина в почках
 - ↑ липолиз
- **β_2 -адренорецепторы**
 - расслабление гладких мышц (бронхиолы, сосуды скелетных мышц, матка, стенка ЖКТ)
 - ↑ гликогенолиз в печени
 - ↓ агрегации тромбоцитов
 - ↑ секреции инсулина
- **β_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*_{1,4,5}-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***

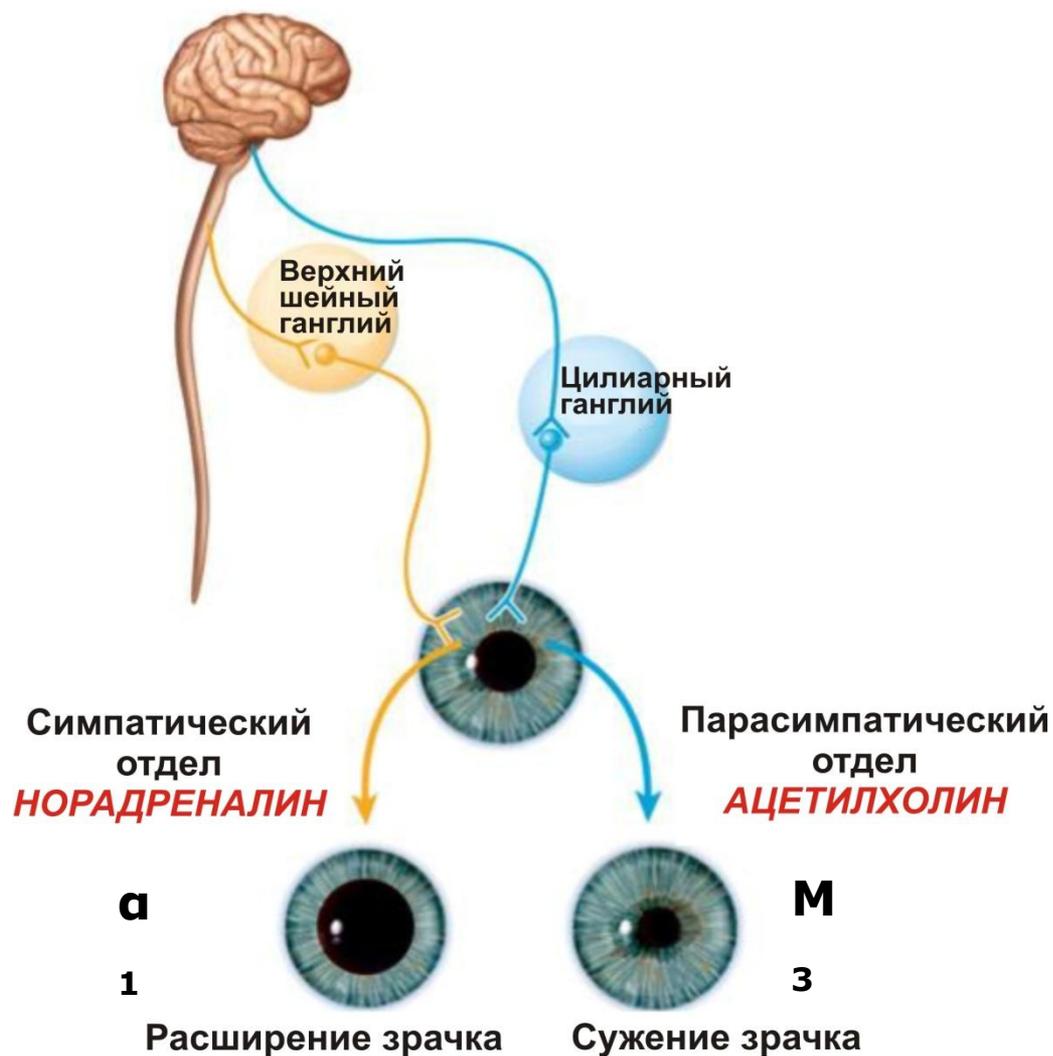


***Распределение
симпатической и
парасимпатической
иннервации***

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

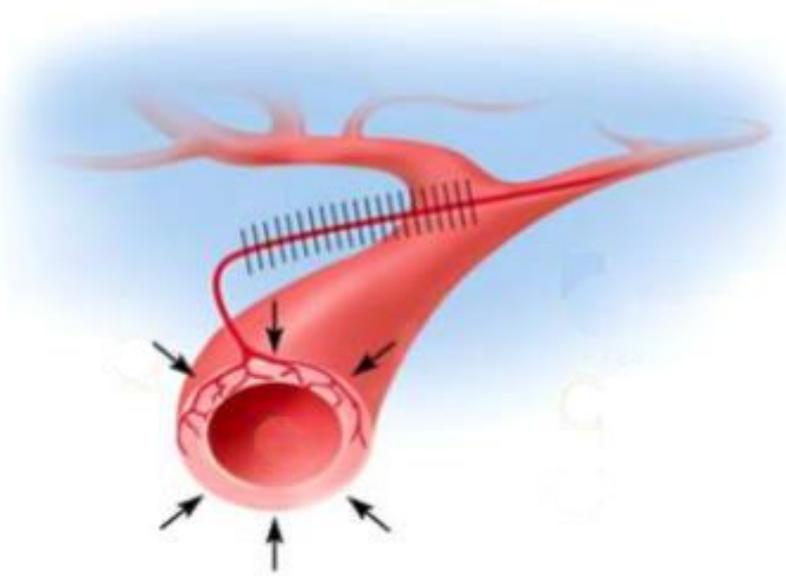
Двойная иннервация радужной оболочки глаза



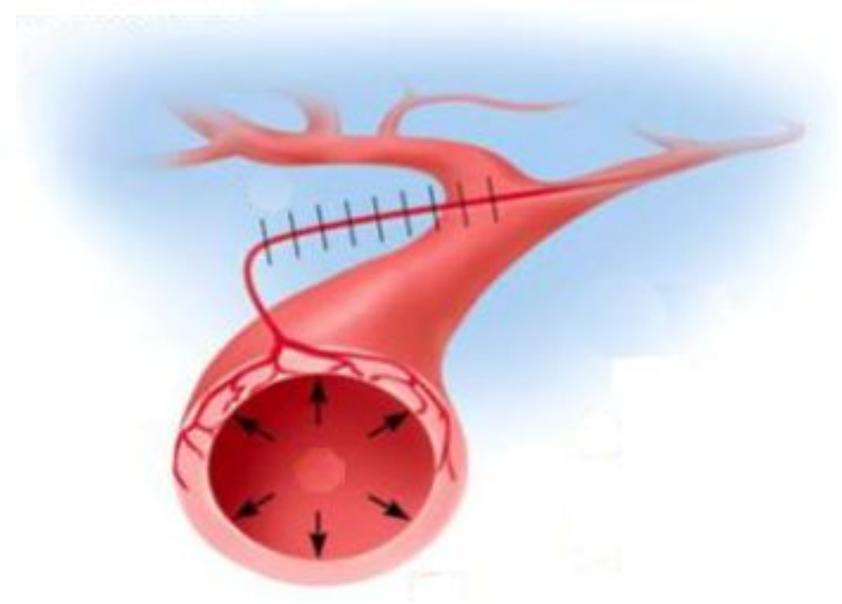
Органы без двойной иннервации

- 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

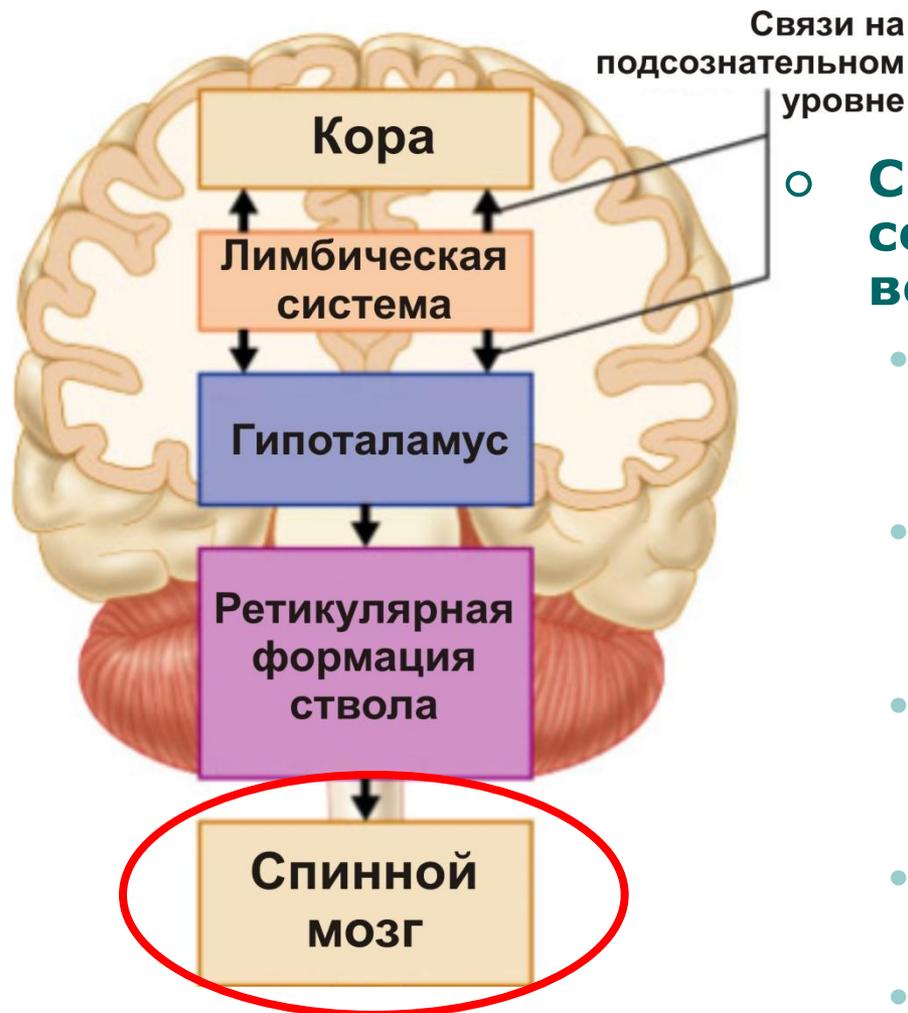


Уменьшение частоты генерации ПД в симпатическом волокне -
вазодилатация



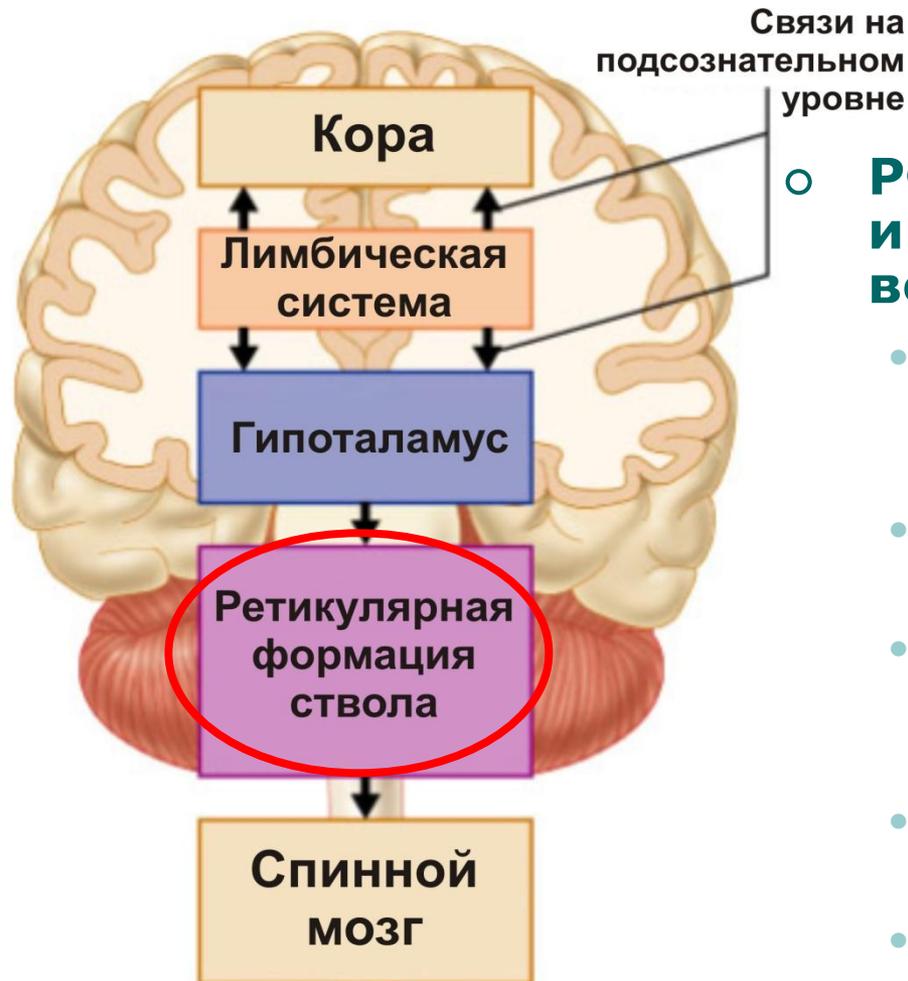
***Иерархия контроля
вегетативных
функций***

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

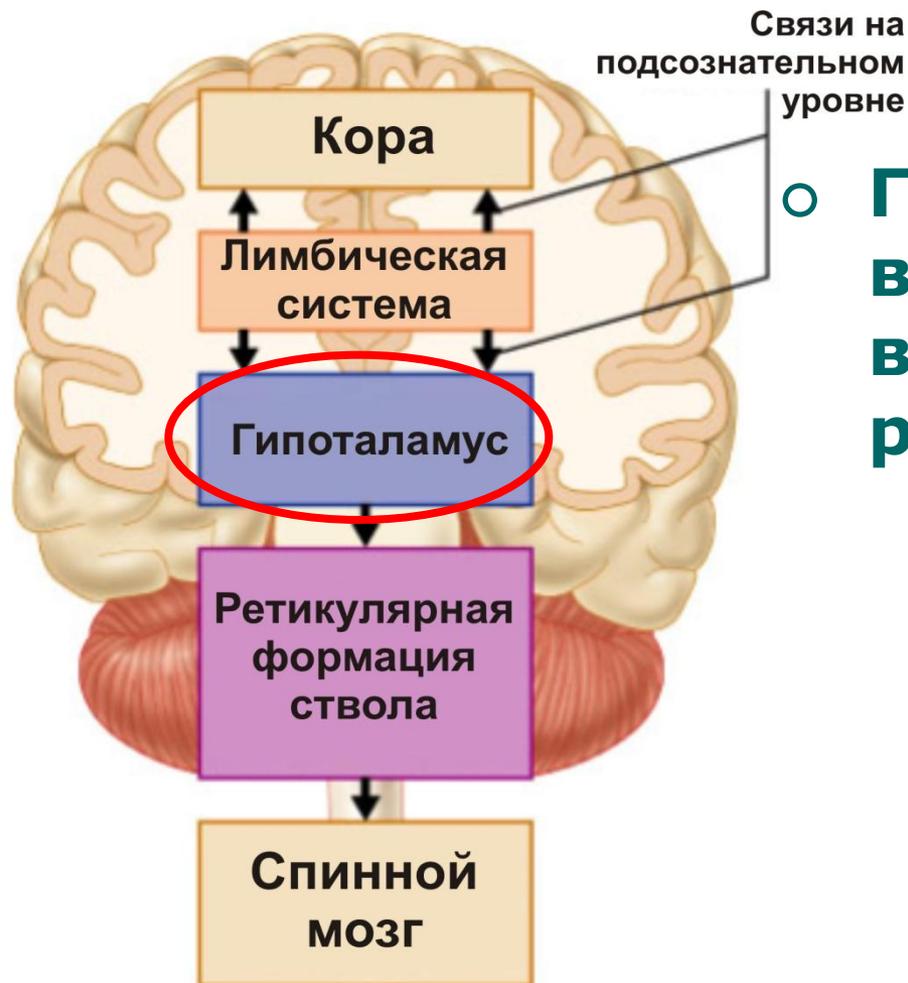
Иерархия вегетативного контроля



○ РФ ствола – интегративные вегетативные центры

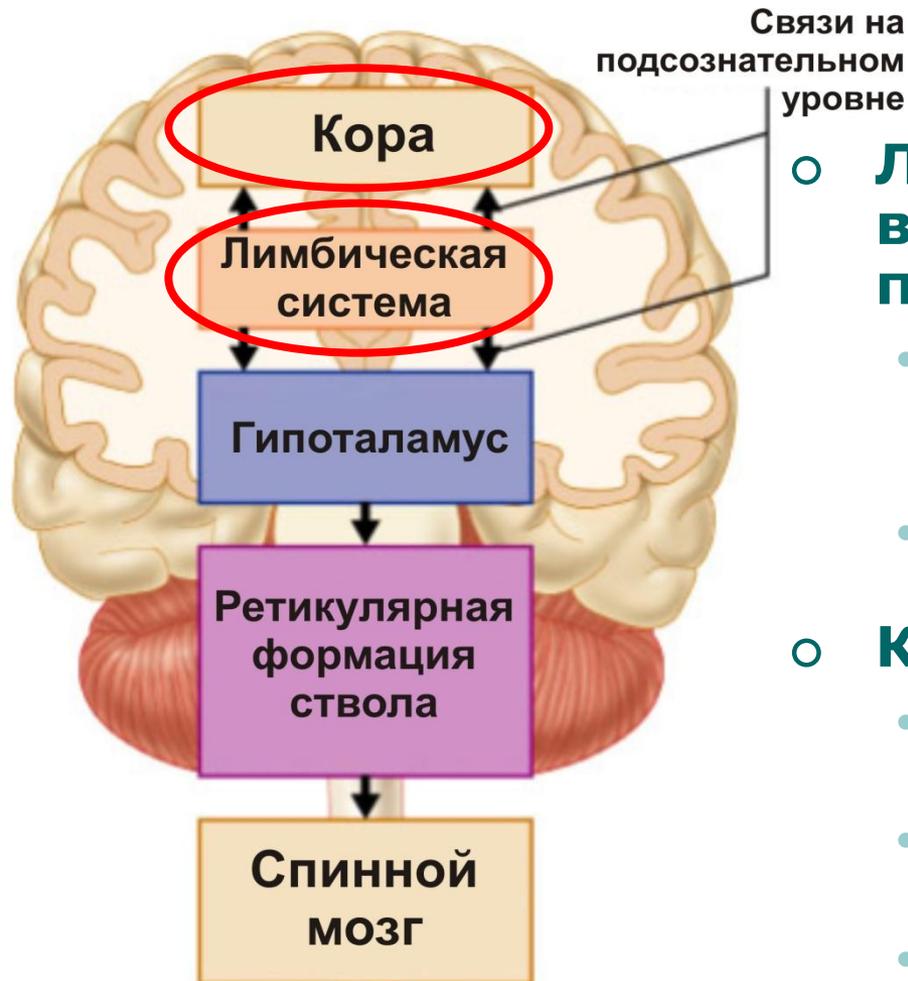
- Изменение размера зрачка, аккомодация, слезотечение
- Регуляция работы сердца, тонуса сосудов и АД
- Координация работы ЖКТ (жевание, глотание, секреция желез)
- Центр мочеиспускания (мост)
- Дыхательный центр (соматические дыхательные мышцы + гладкие мышцы)

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)