

АВТОНОМНАЯ
НЕРВНАЯ
СИСТЕМА И ЕЕ
РОЛЬ В РЕГУЛЯЦИИ
ВИСЦЕРАЛЬНЫХ
ФУНКЦИЙ

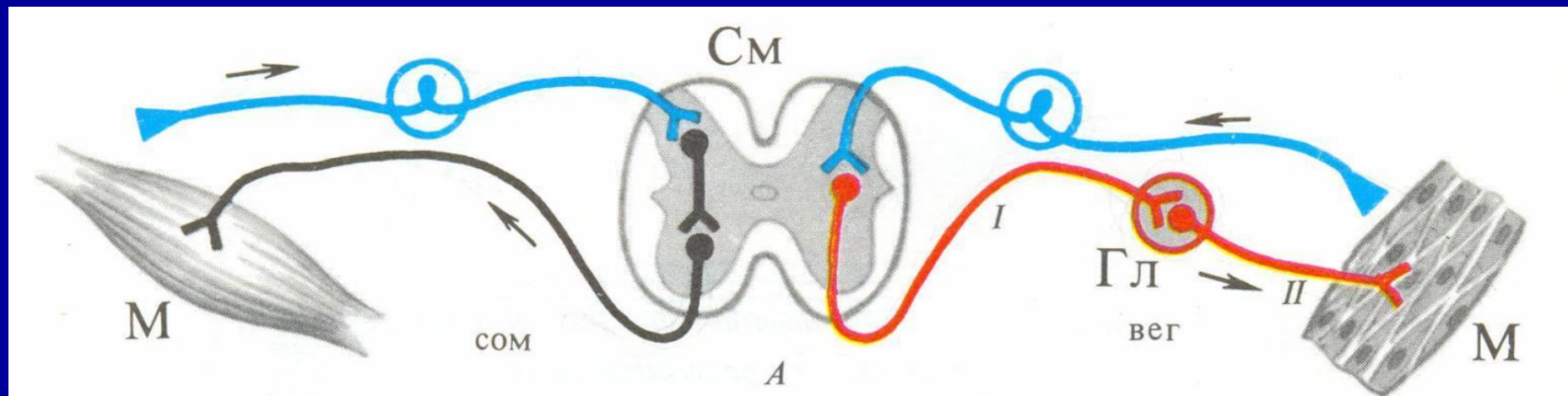


Лекция 5

I. Структурно-функциональная организация автономной нервной системы и ее рефлекторных дуг

- Автономная НС представлена образованиями, контролирующими, без участия сознания, гладкую мускулатуру органов, сердце и железы.
- Состоит из следующих частей:
 - симпатическая;
 - парасимпатическая;
 - метасимпатическая.

Соматическая рефлекторная дуга (слева) и дуга автономного рефлекса (справа)



Афферентная часть дуги:

- Рецепторы: механо-, хемо-, термо-, осмо- и ноцицепторы, а также полимодальные.
- Чувствительные волокна – отростки биполярных клеток спинномозговых узлов

Центральная часть дуги:

- Вставочный (преганглионарный) нейрон – в сером веществе либо ствола, либо – спинного мозга.
- От вставочных нейронов сигнал передается к эффекторным клеткам, а также к высшим отделам ЦНС, вызывая субъективные ощущения.



Эффекторная часть дуги:

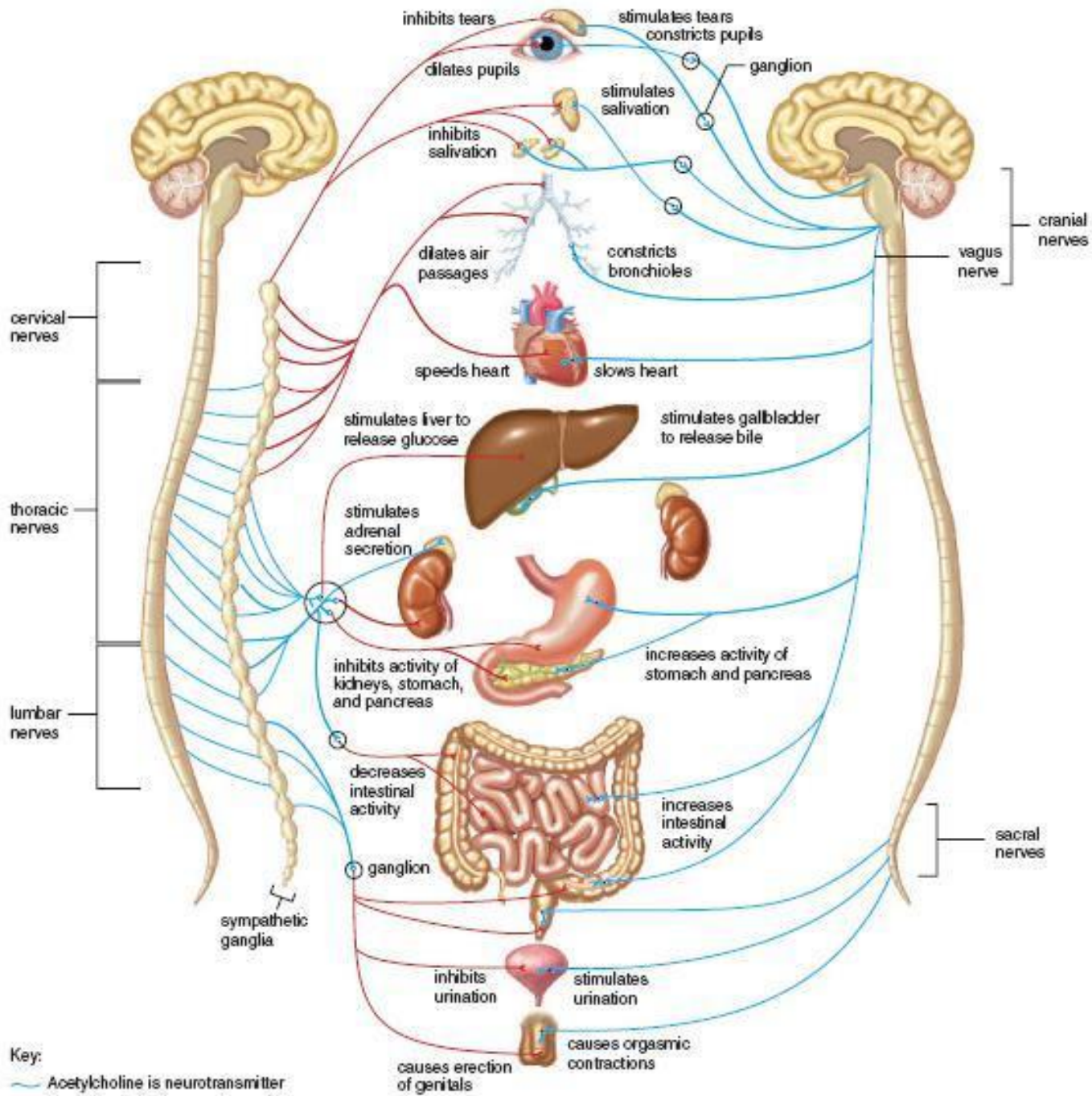
Эффекторные (ганглионарные) нейроны – в периферических ганглиях.

- Экстрамуральные ганглии – либо около позвоночника, либо вблизи внутренних органов.
- Интрамуральные – в тканях внутренних органов.

II. Отделы вегетативной нервной системы.

Sympathetic Division

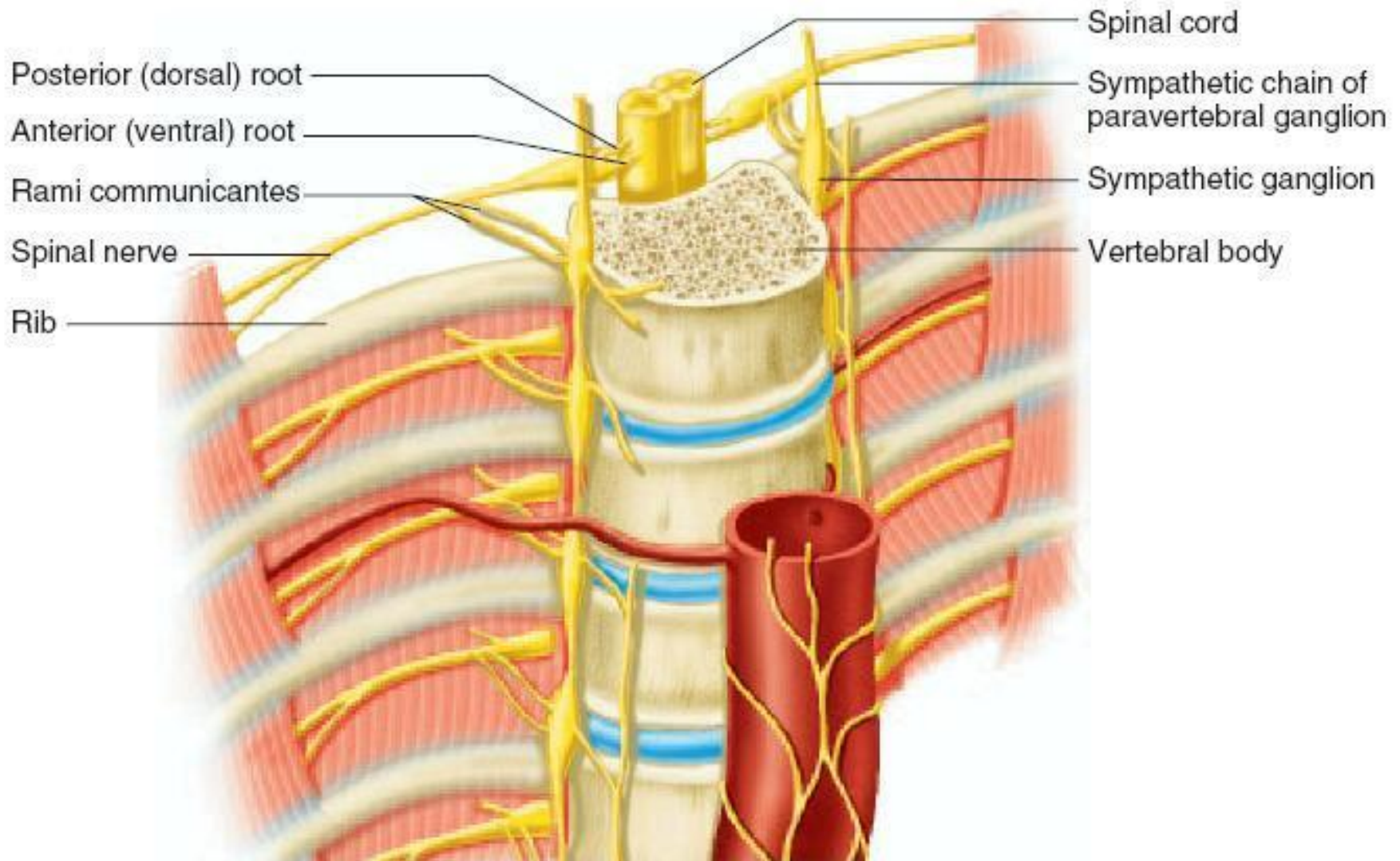
Parasympathetic Division



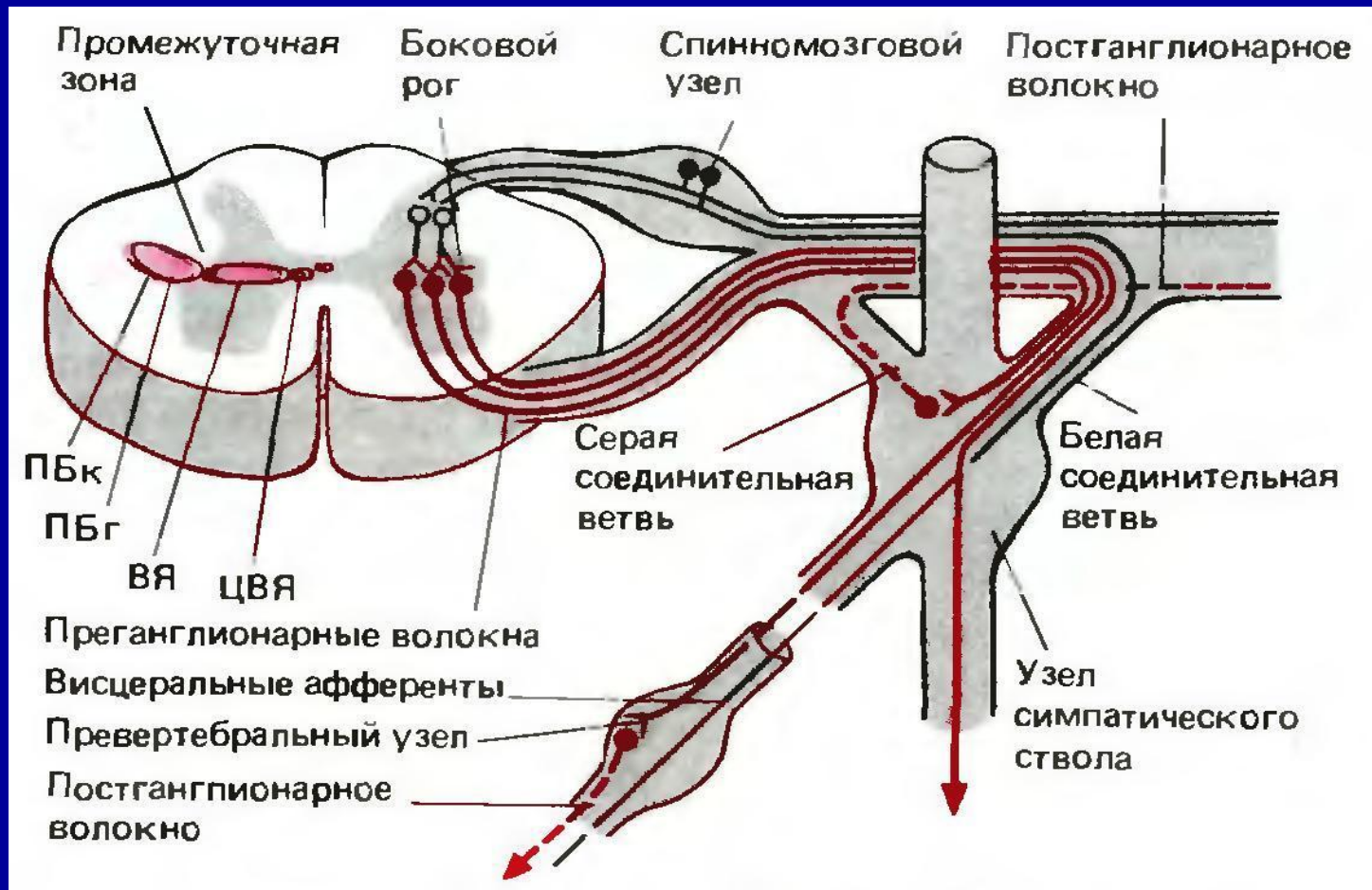
1. Симпатический отдел:

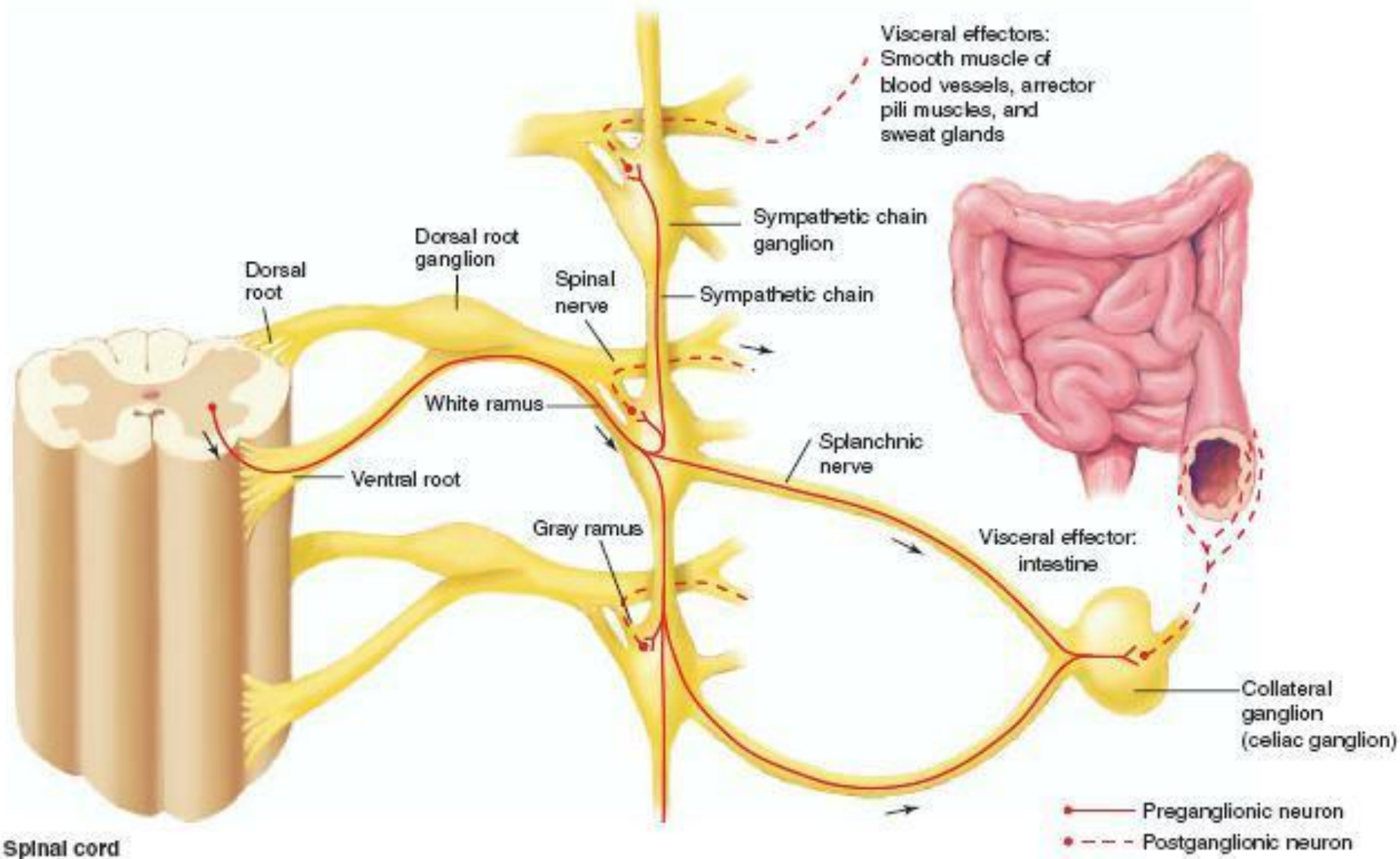
- Центральный аппарат – симпатическое ядро в боковых рогах серого вещества спинного мозга (грудные – поясничные сегменты).
- Периферический отдел – парные паравертебральные (симпатические стволы) и непарные превертебральные ганглии (солнечное сплетение).

Симпатические стволы (паравертебральные ганглии)



Ядра, в которых располагаются вставочные симпатические нейроны, паравертебральные и превертебральные узлы





Superior mesenteric ganglion

First lumbar sympathetic ganglion

Pelvic sympathetic chain

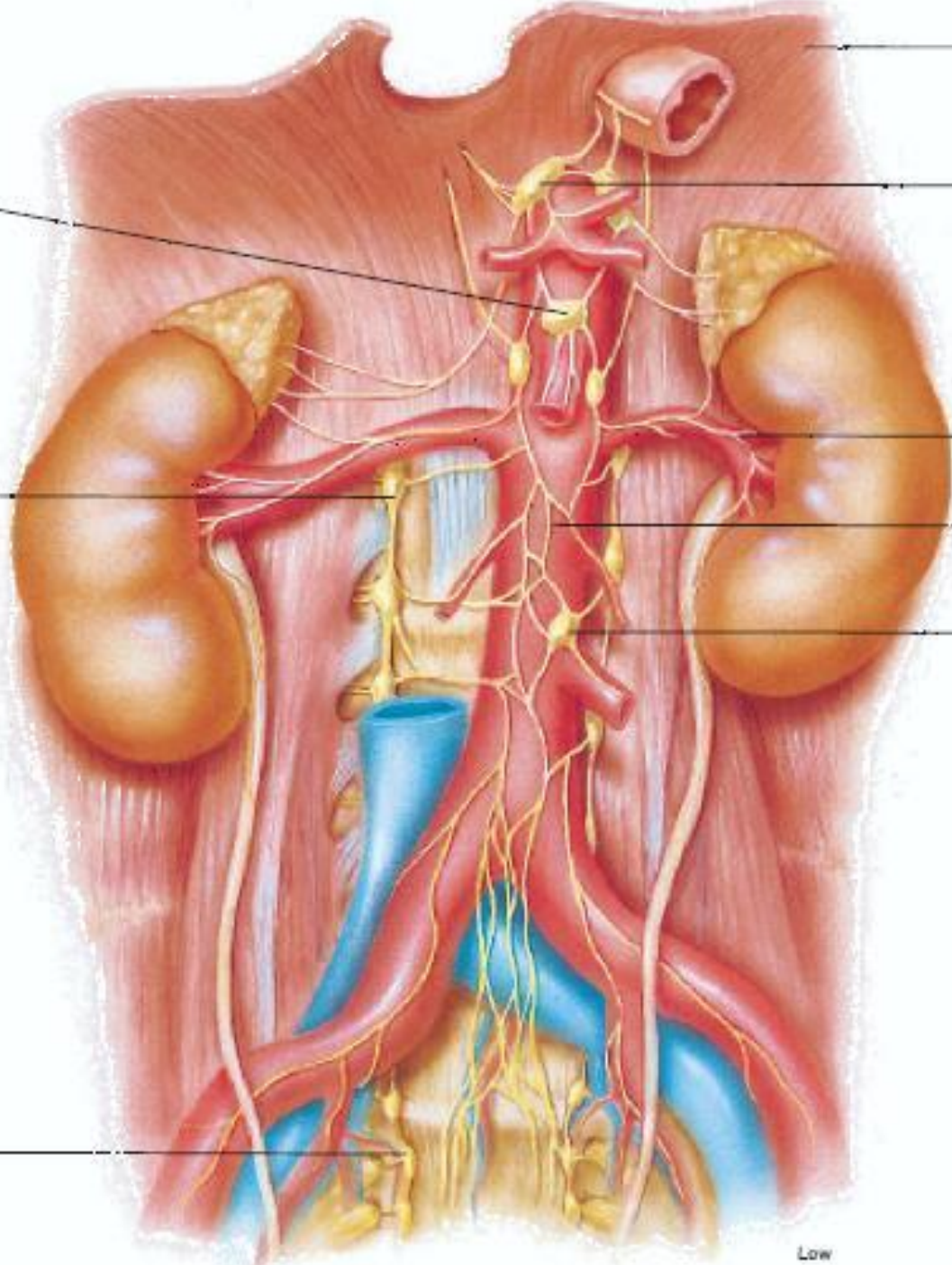
Diaphragm

Celiac ganglion

Renal plexus

Aortic plexus

Inferior mesenteric ganglion



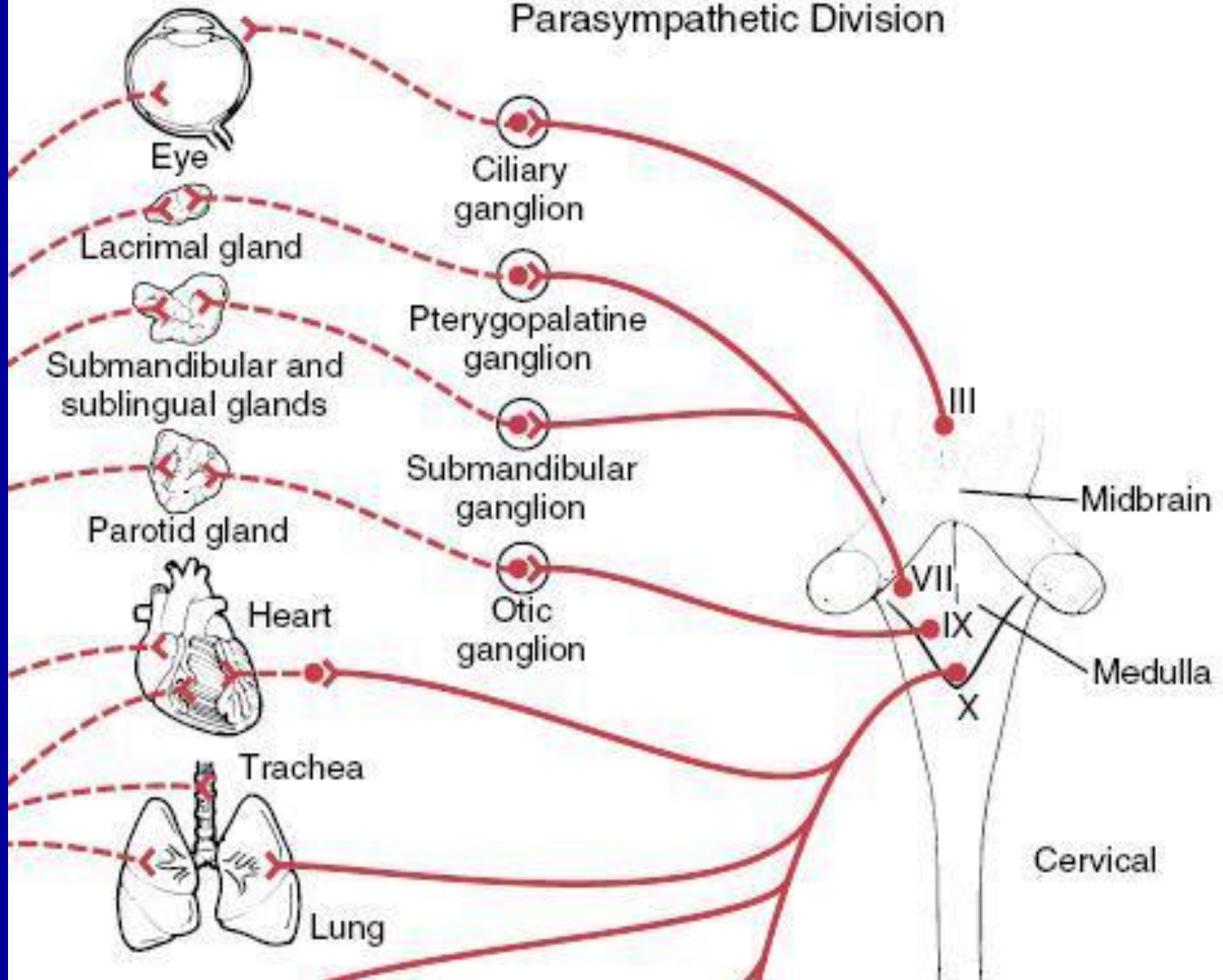
2. Парасимпатический отдел:

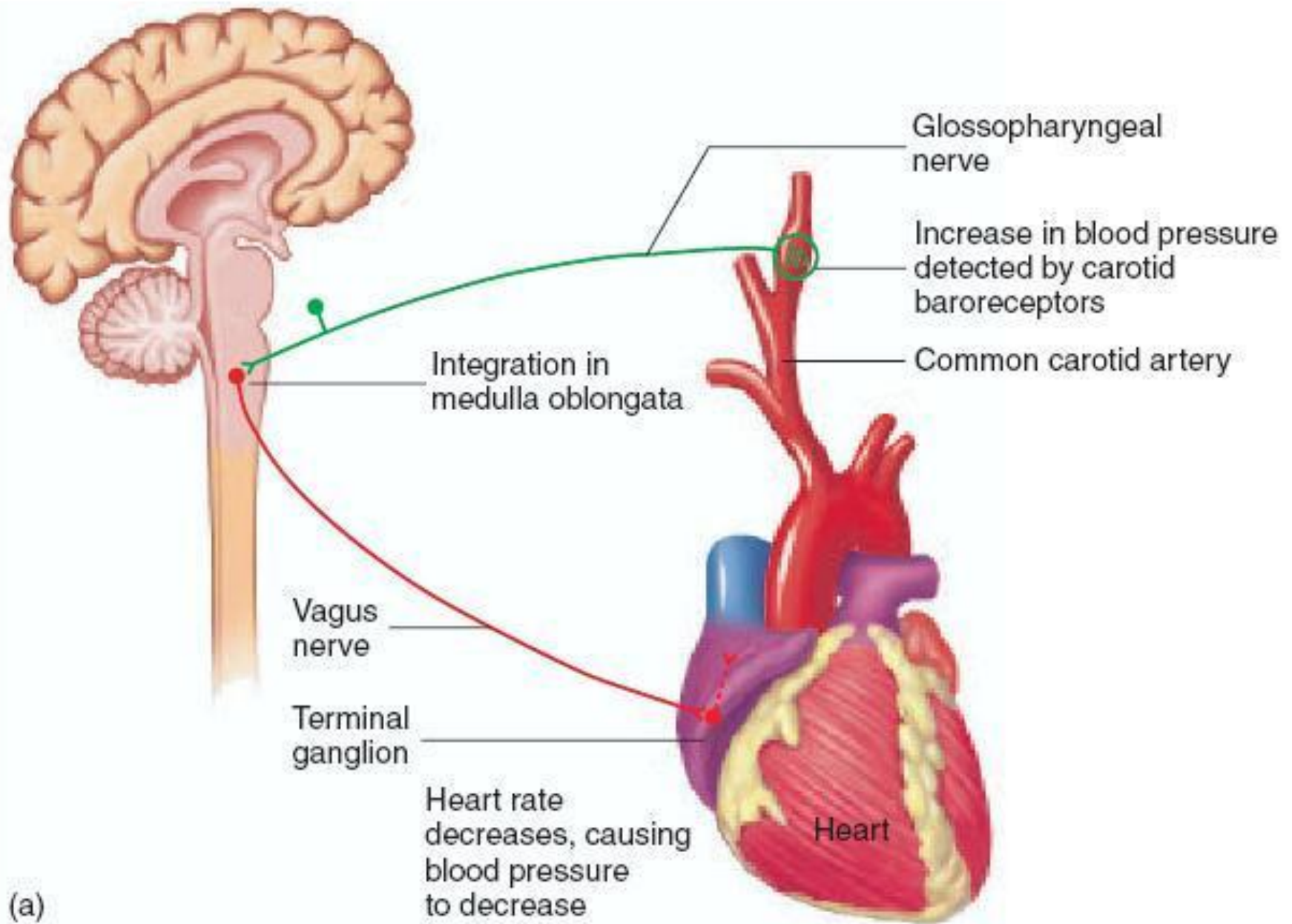
Центральные структуры :

- в среднем мозгу (ядро Якубовича, управляет размером зрачка);
- в продолговатом мозгу (три пары ядер);
- в спинном мозгу (крестцовые сегменты).

Периферические ганглии *возле или внутри*
органов

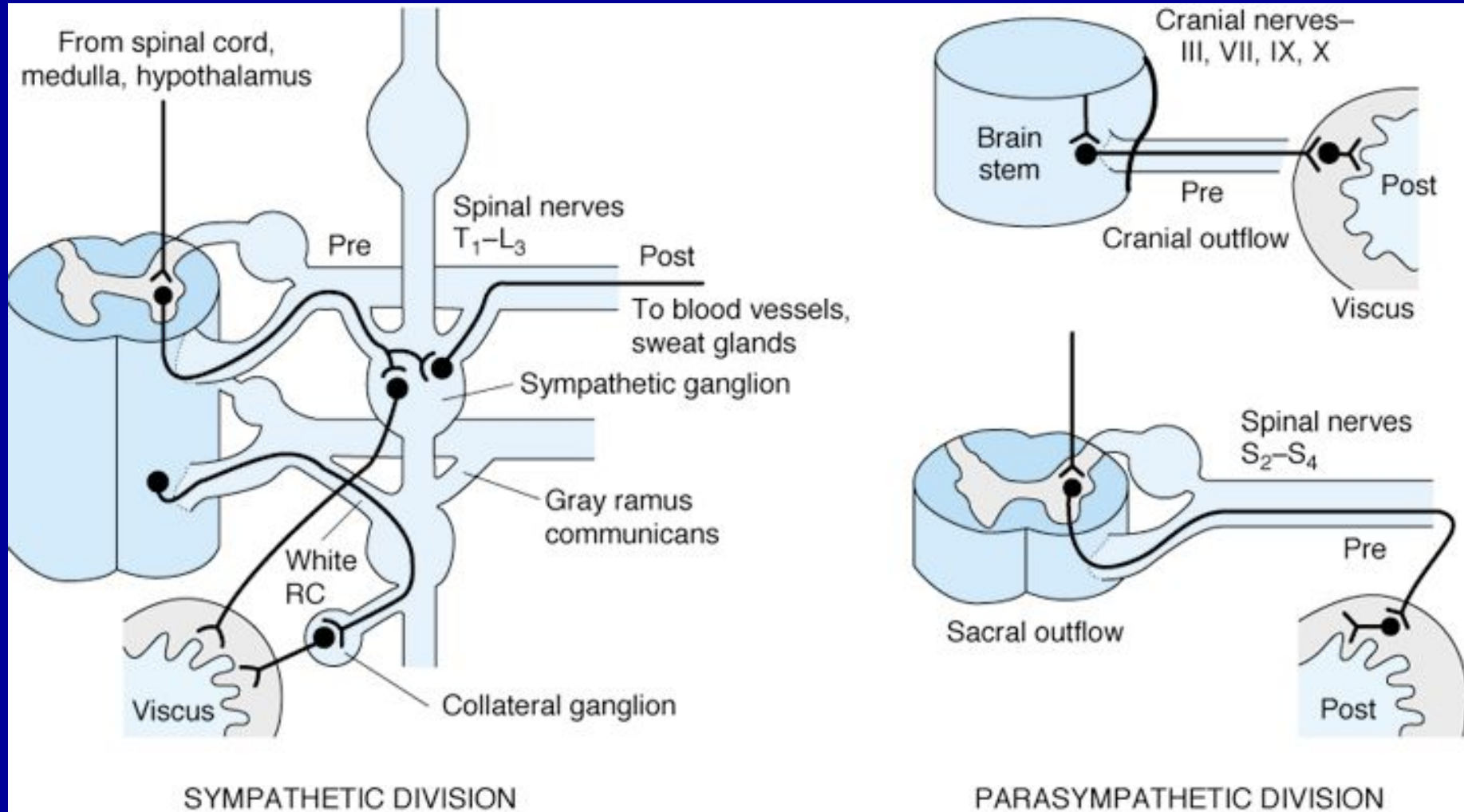
Parasympathetic Division





(a)

Структуры симпатического и парасимпатического отделов



3. Метасимпатический отдел

- Интрамуральные ганглионарные структуры в стенках полых висцеральных органов, наделенных моторным ритмом.
- Входы от симпатической и парасимпатической частей.
- Собственные сенсорные, вставочные и эффекторные звенья.
- Высокая независимость от ЦНС.

Симпатические и метасимпатические элементы автономной нервной системы

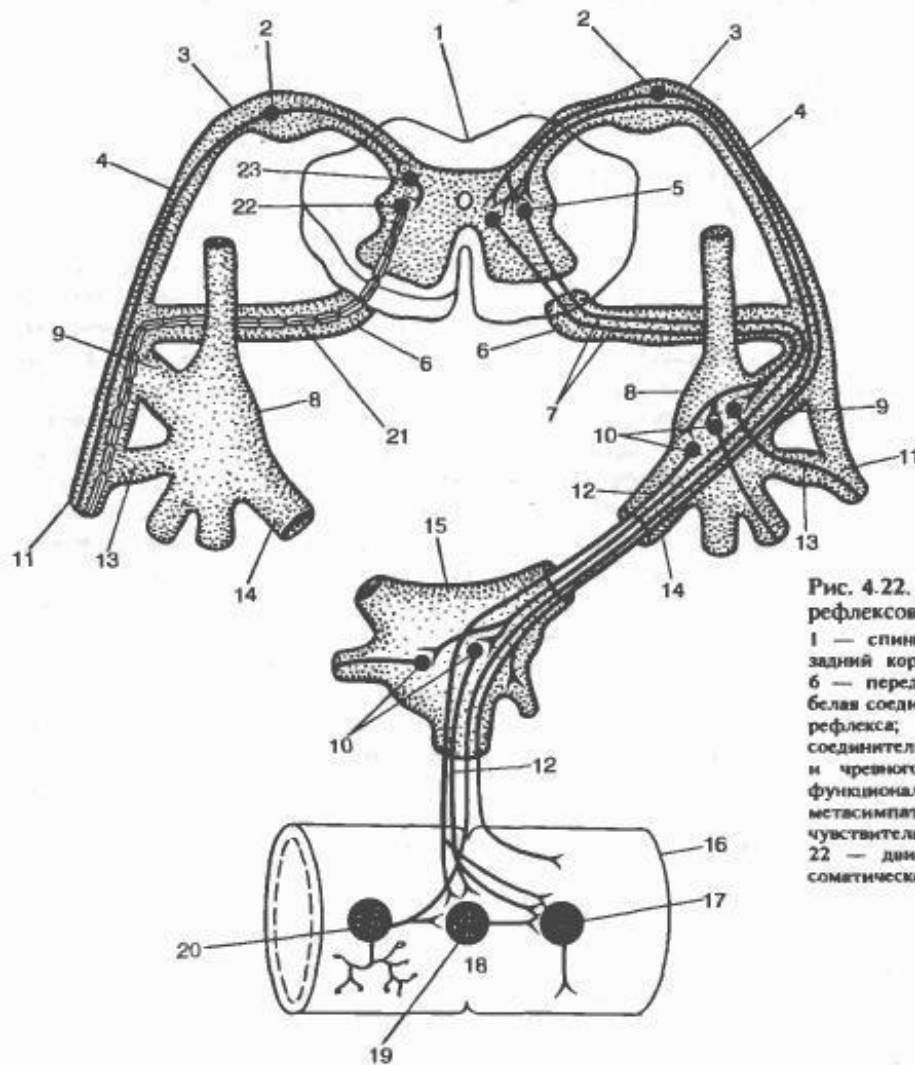


Рис. 4.22. Принципиальная схема дуги автономного (справа) и соматического (слева) рефлексов (по А. Д. Ноздрачеву).

1 — спинной мозг; 2 — тело чувствительного нейрона; 3 — спинальный ганглий; 4 — задний корешок; 5 — вставочный (преганглионарный) нейрон дуги автономного рефлекса; 6 — передний корешок; 7 — преганглионарное волокно; 8 — околопозвоночный узел; 9 — белая соединительная ветвь; 10 — двигательный (постганглионарный) нейрон дуги автономного рефлекса; 11 — соматический нерв; 12 — постганглионарное волокно; 13 — серия соединительная ветвь; 14 — висцеральная ветвь; 15 — предпозвоночный узел (брыжеечного и чревного, или солнечного, сплетения); 16 — кишка; 17 — эффекторный нейрон функционального модуля метасимпатической нервной системы; 18 — функциональный модуль метасимпатической нервной системы; 19 — интернейрон функционального модуля; 20 — чувствительный нейрон функционального модуля; 21 — двигательное соматическое волокно; 22 — двигательный нейрон соматической рефлекторной дуги; 23 — вставочный нейрон соматической рефлекторной дуги.

III. Влияние автономной нервной системы на функции органов

Изучение – с помощью электрического или химической стимуляции, хирургического или фармакологического выключения

Parasympathetic

Sympathetic

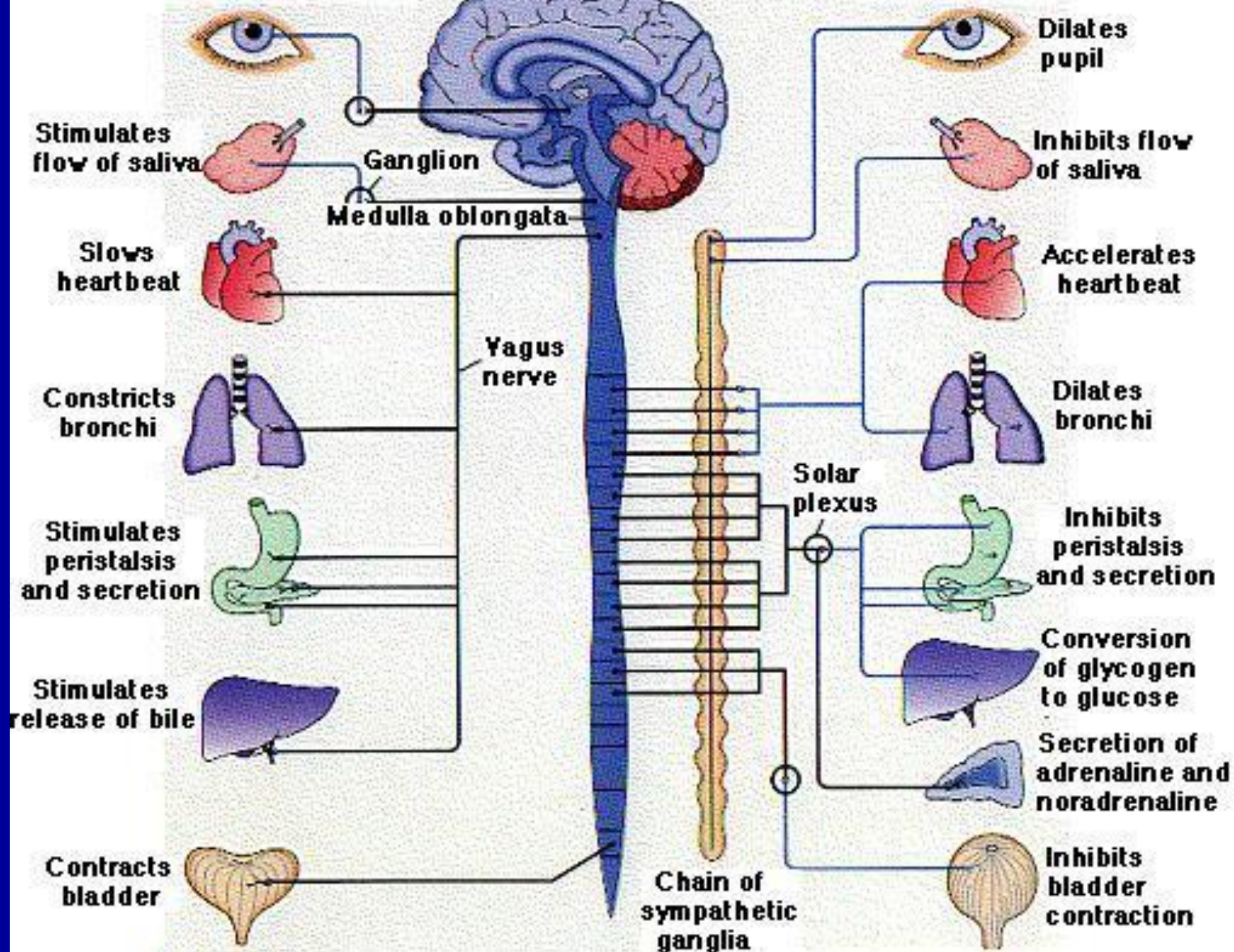


Таблица 19.1. Влияние вегетативной нервной системы на различные органы (Guyton, 1976)

Органы	Эффект раздражения симпатических нервов	Эффект раздражения парасимпатических нервов
Глаза		
зрачки	Расширение	Сужение
цилиарные мышцы	Не проявляется	Сокращение
Железы		
носовые	Сужение сосудов	Обильное выделение водянистого секрета, содержащего ферменты
слезные		
околоушные		
подчелюстные		
желудочные		
поджелудочная		
Потовые железы	Обильное потоотделение (медиатор — ацетилхолин)	Не проявляется
Апокринные железы	Выработка густого пахучего секрета	Не проявляется
Сердце		
миокард	Учащение и усиление сокращений	Замедление сокращений; уменьшение силы сокращения предсердий
Коронарные сосуды	Расширение	Сужение
Легкие		
бронхи	Расширение	Сужение
сосуды	Умеренное сужение	Не проявляется
Кишечник		
моторика	Снижение перистальтики и тонуса	Усиление перистальтики и тонуса
сфинктеры	Повышение тонуса	Снижение тонуса
Печень	Выброс глюкозы	Не проявляется
Желчный пузырь и протоки	Угнетение сокращений	Усиление сокращений
Почки	Уменьшение диуреза	Не проявляется
Мочеточники	Торможение сокращений	Усиление сокращений
Мочевой пузырь		
детрузор	Торможение	Усиление сокращений
треугольная мышца	Усиление сокращений	Торможение
Половой член	Эякуляция	Эрекция
Сосуды большого круга органов брюшной области	Сужение	Не проявляется
мышц	Сужение (адренэргическое)	> >
	Расширение (холинэргическое)	> >
кожные	Сужение (адренэргическое)	Расширение
	Расширение (холинэргическое)	

Симпатический отдел – система тревоги.

Действие : прямое на орган-мишень и генерализованное – за счет выброса адреналина из надпочечников.

- Увеличение силы и частоты сердечных сокращений
- Расслабление мускулатуры бронхов
- Снижение моторной активности желудка и кишечника и т.д.

Парасимпатический отдел – система поддержания гомеостаза.

- Уменьшается частота и сила сердечных сокращений
- Суживаются бронхи
- Расширяются сосуды пищеварительной системы и т.д.

- Метасимпатическая часть автономной НС контролирует и регулирует процессы внутренних органов («микропроцессор»). При этом ЦНС освобождается от избыточной информации.

Симпатические и парасимпатические центры, а также эффекторные нейроны метасимпатической части находятся в состоянии тонуса

- преобладание тонуса парасимпатической части – ваготония,
- симпатической – симпатикотония

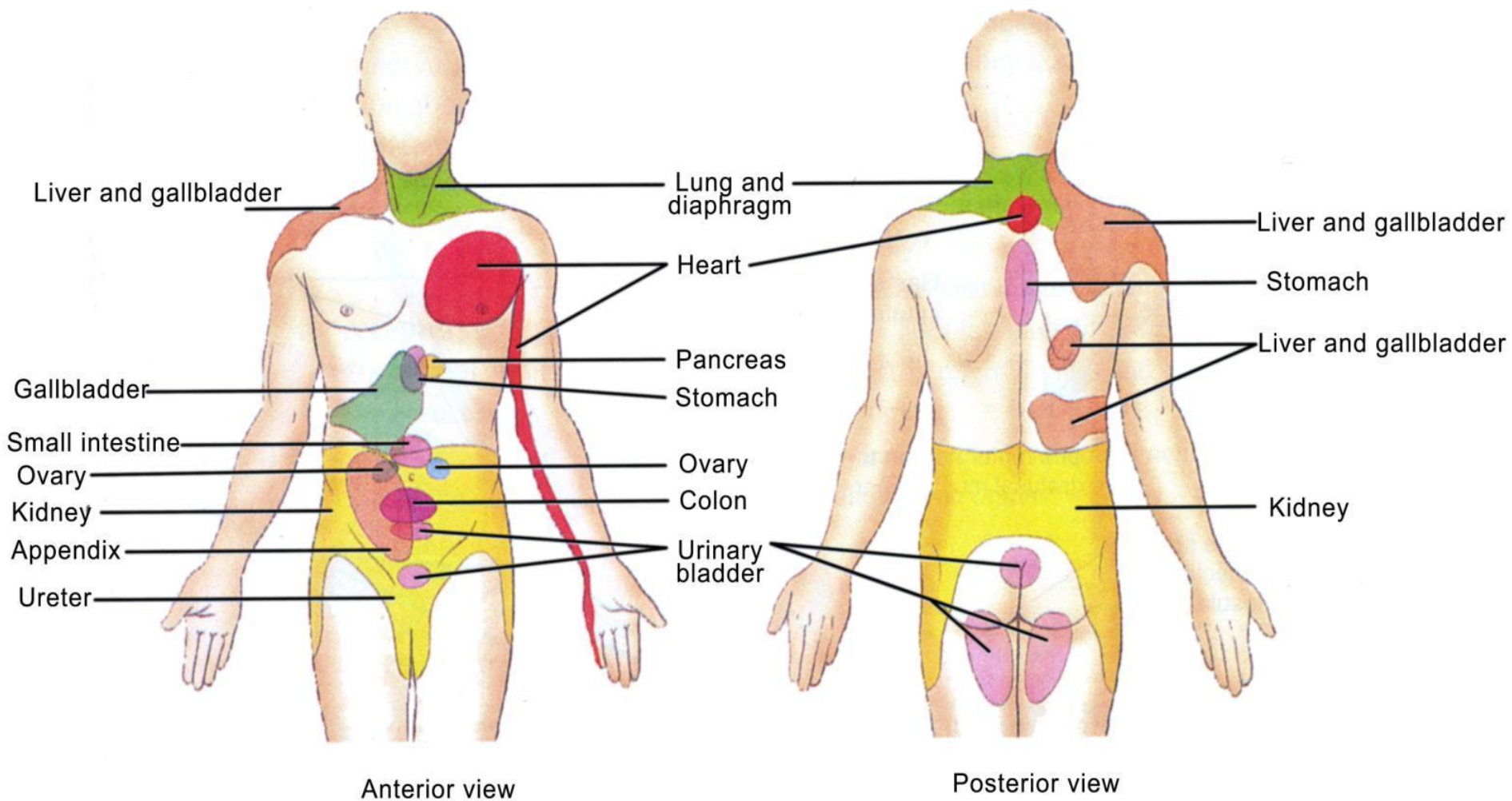


Все отделы автономной НС действуют согласованно, запускают следующие рефлексы:

1. Висцеровисцеральные (рефлекс Гольца).
2. Висцеросоматические.
3. Висцеросенсорный рефлекс (зоны Захарьина–Геда).
4. Соматовисцеральный рефлекс (используется в рефлексотерапии).

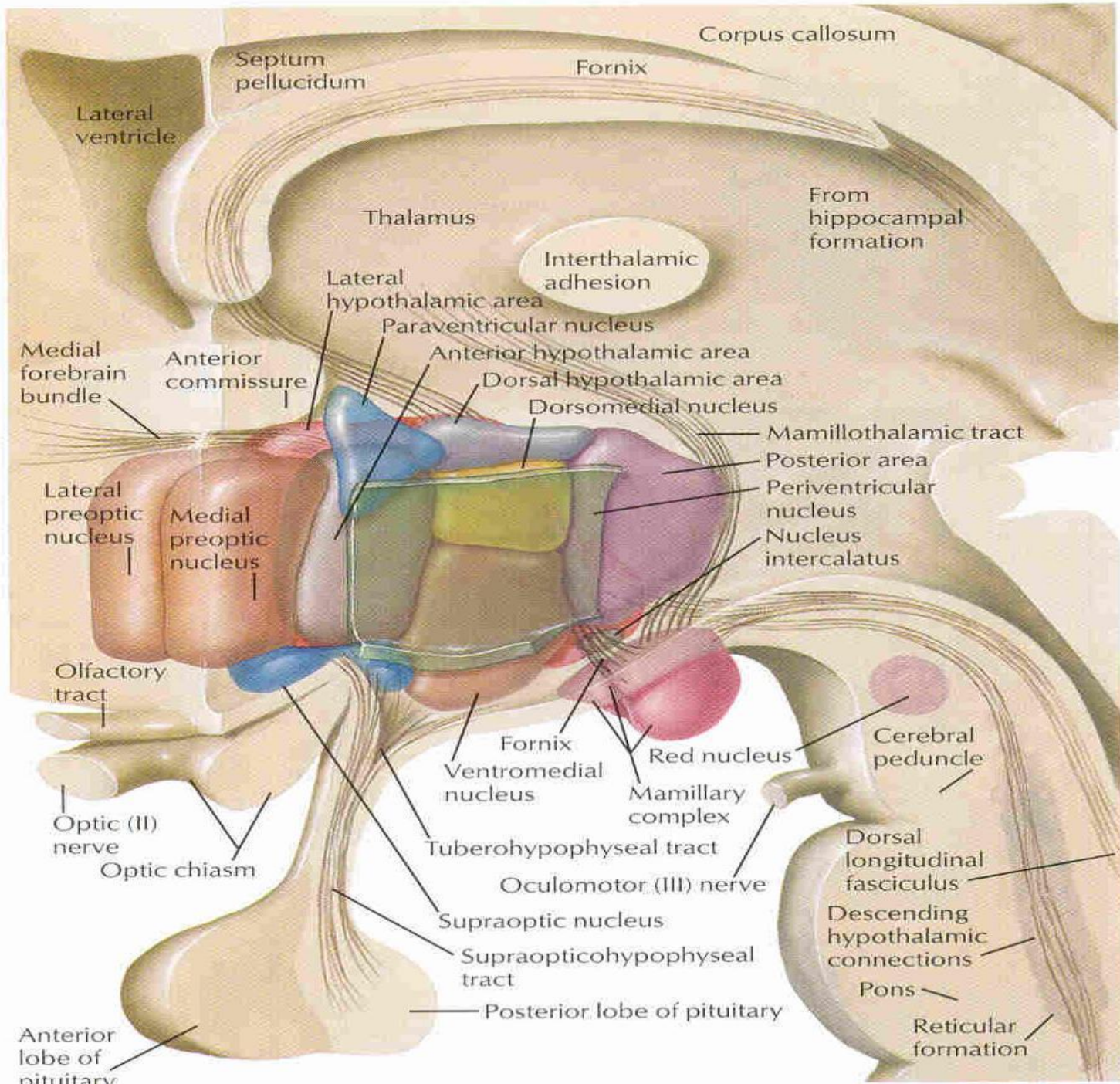
Области отраженной боли

Distribution of referred pain



Иерархическая структура автономной НС:

1. Метасимпатические ганглии.
2. Превертебральные ганглии брыжеечных и солнечного сплетений.
3. Центры спинного мозга.
4. Ствол.
5. Лимбическая система (гипоталамус и т.д.).



Ядра гипоталамуса

- задняя группа – эффекты симпатических нервов.
- передняя группа – эффекты парасимпатических нервов.
- средняя группа – регуляция метаболизма, контроль пищевого поведения.

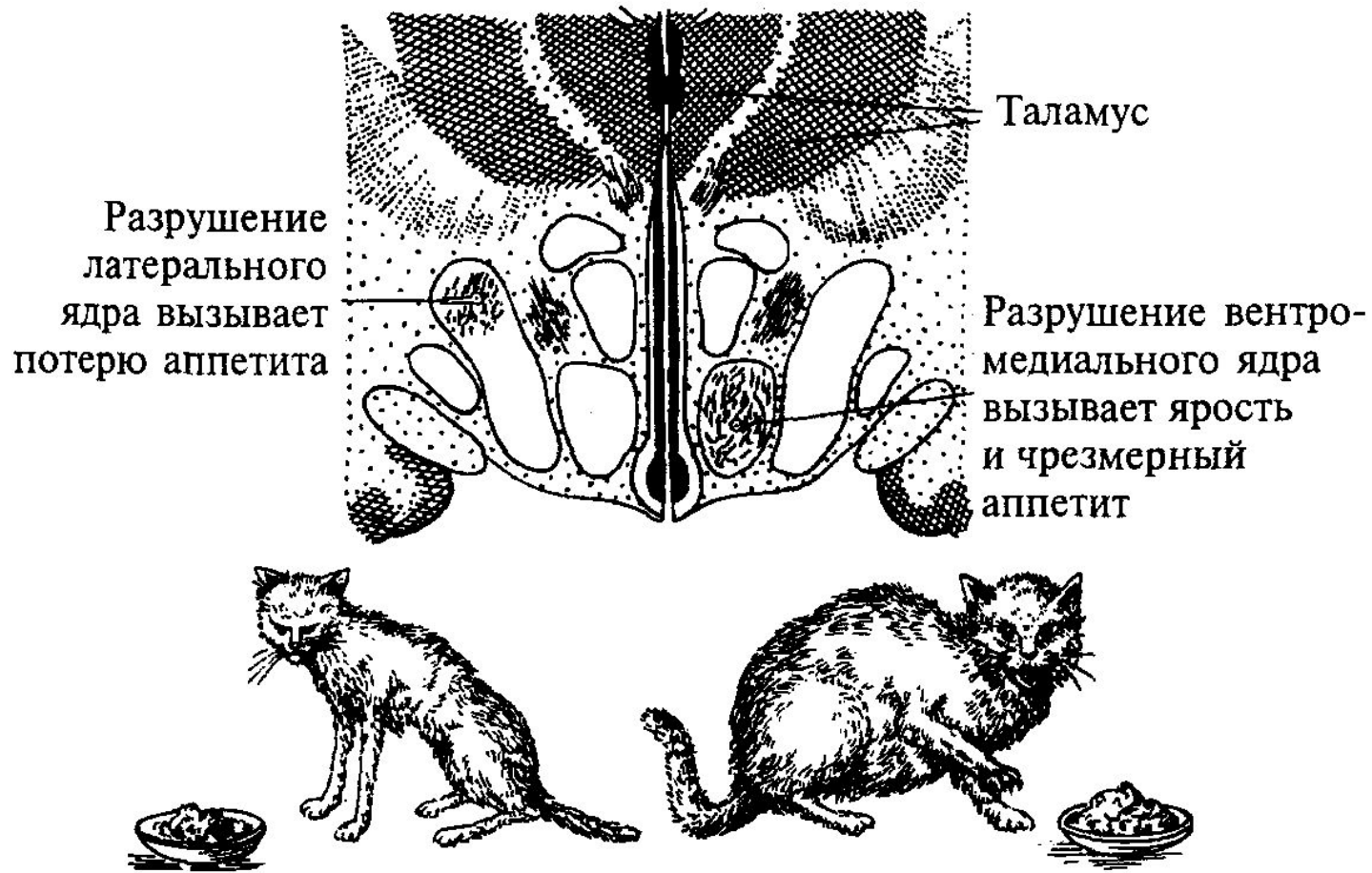


Рис. 4.9. Влияние повреждения латерального (слева) и вентромедиального (справа) ядер гипоталамуса на пищевое поведение кошки.

Благодарю за внимание!