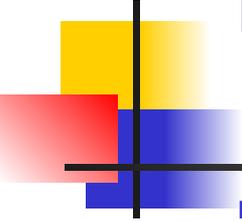


Регуляция соматических и вегетативных функций

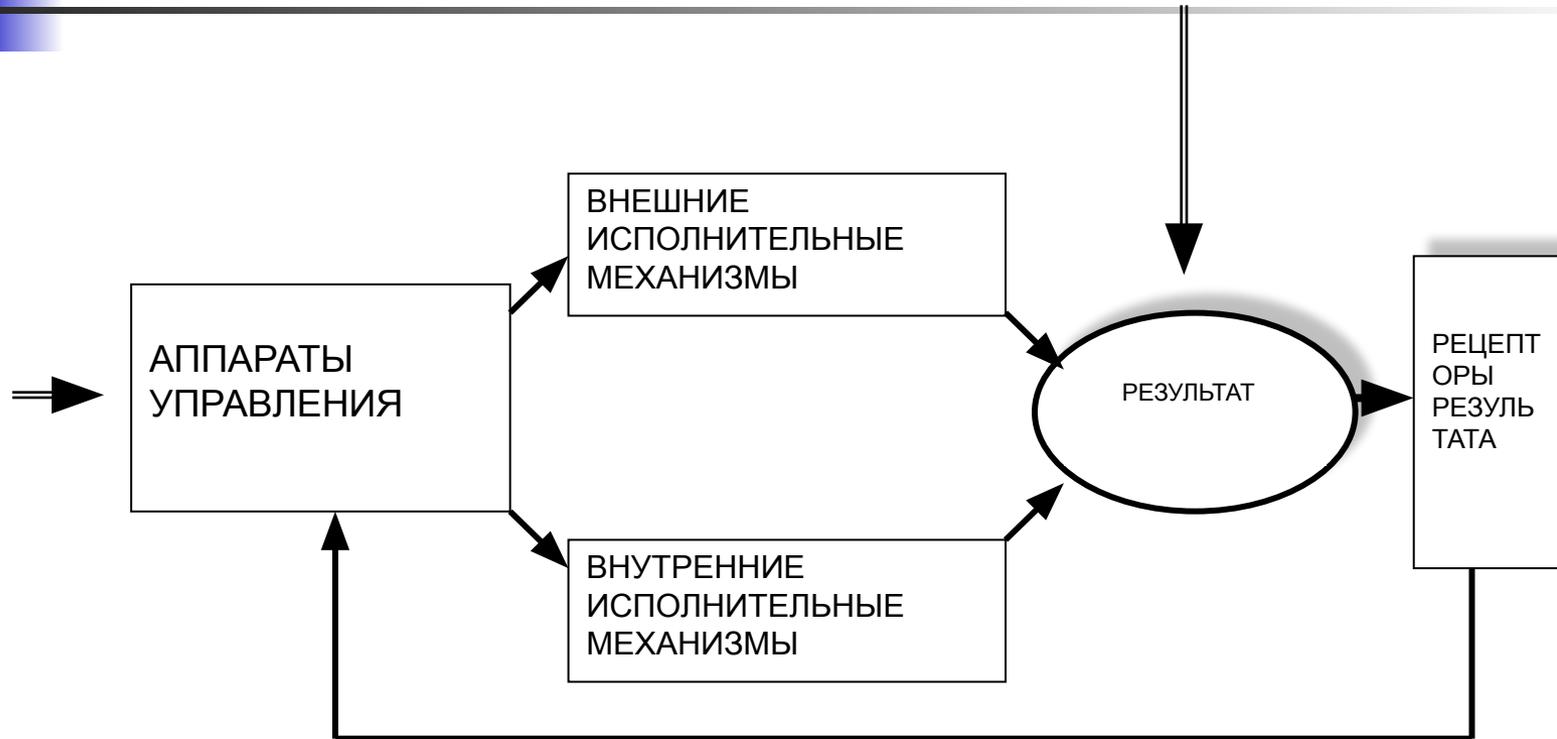




План лекции

- Уровни управления движениями
- Аfferентное звено двигательных систем
- Эfferентное звено управления движениями
- Рефлекторный уровень управления движениями
- Высшие двигательные центры
- Отличительные особенности вегетативной нервной системы (ВНС)
 - Передача возбуждения в синапсах ВНС
 - Влияние симпатического и парасимпатического отделов ВНС на организм
- Интеграция вегетативных и соматических функций

ОБЩАЯ СХЕМА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ



Соматические функции

- Фазные движения – обеспечивают перемещение в пространстве
- Тонические функции- поддержание *мышечного тонуса- длительное напряжение мышц, сохраняющее положение тела в пространстве, поддержание позы и равновесия*

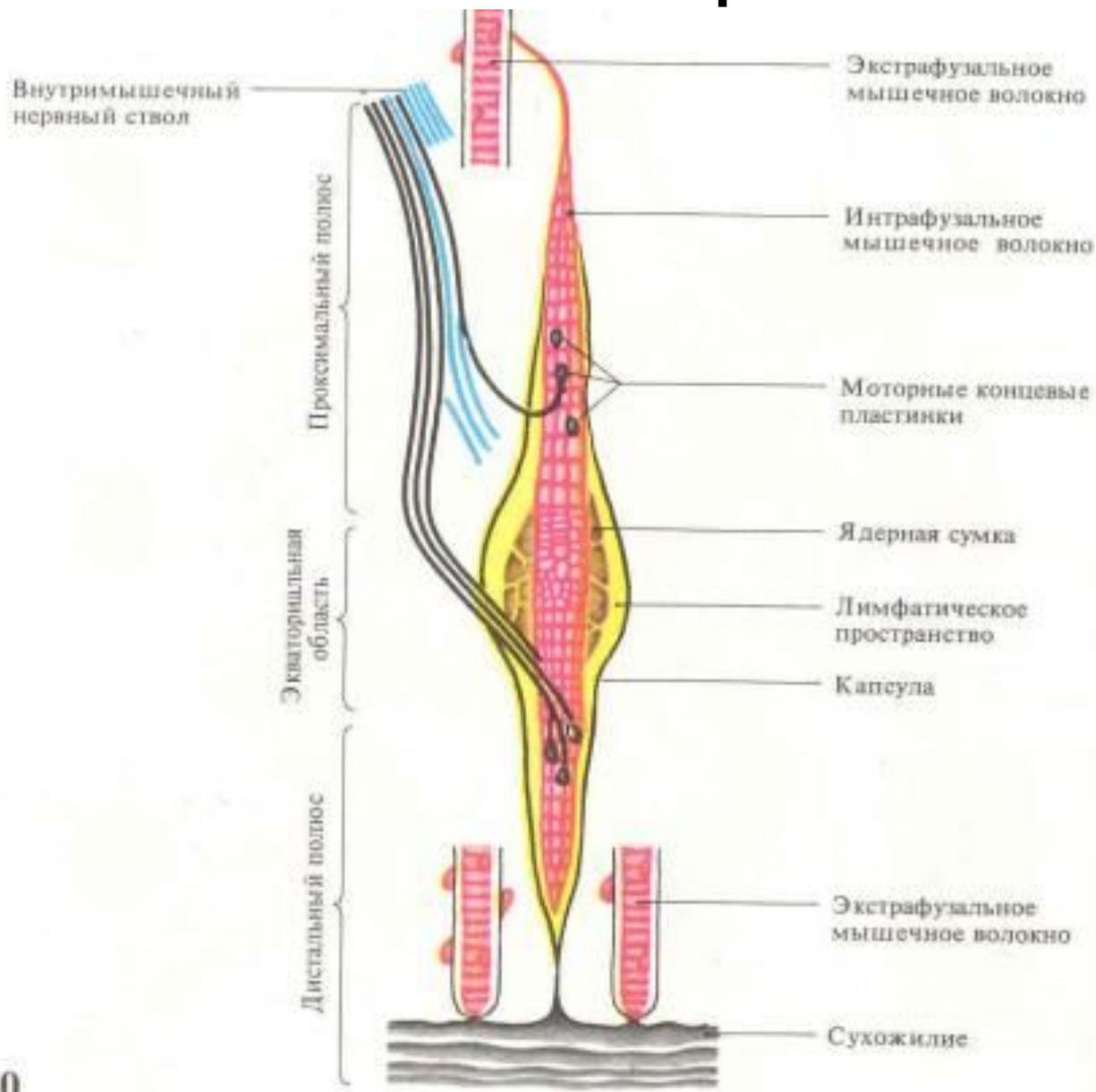
Уровни управления движениями

- Рефлекторный – тонические и фазные рефлексы (спинной мозг и ствол мозга)
- Уровень синергий – регуляция согласованных скоординированных движений различными группами мышц по заданным программам (мозжечок и базальные ядра)
- Уровень сложных целенаправленных действий при взаимодействии с окружающей средой (кора больших полушарий)

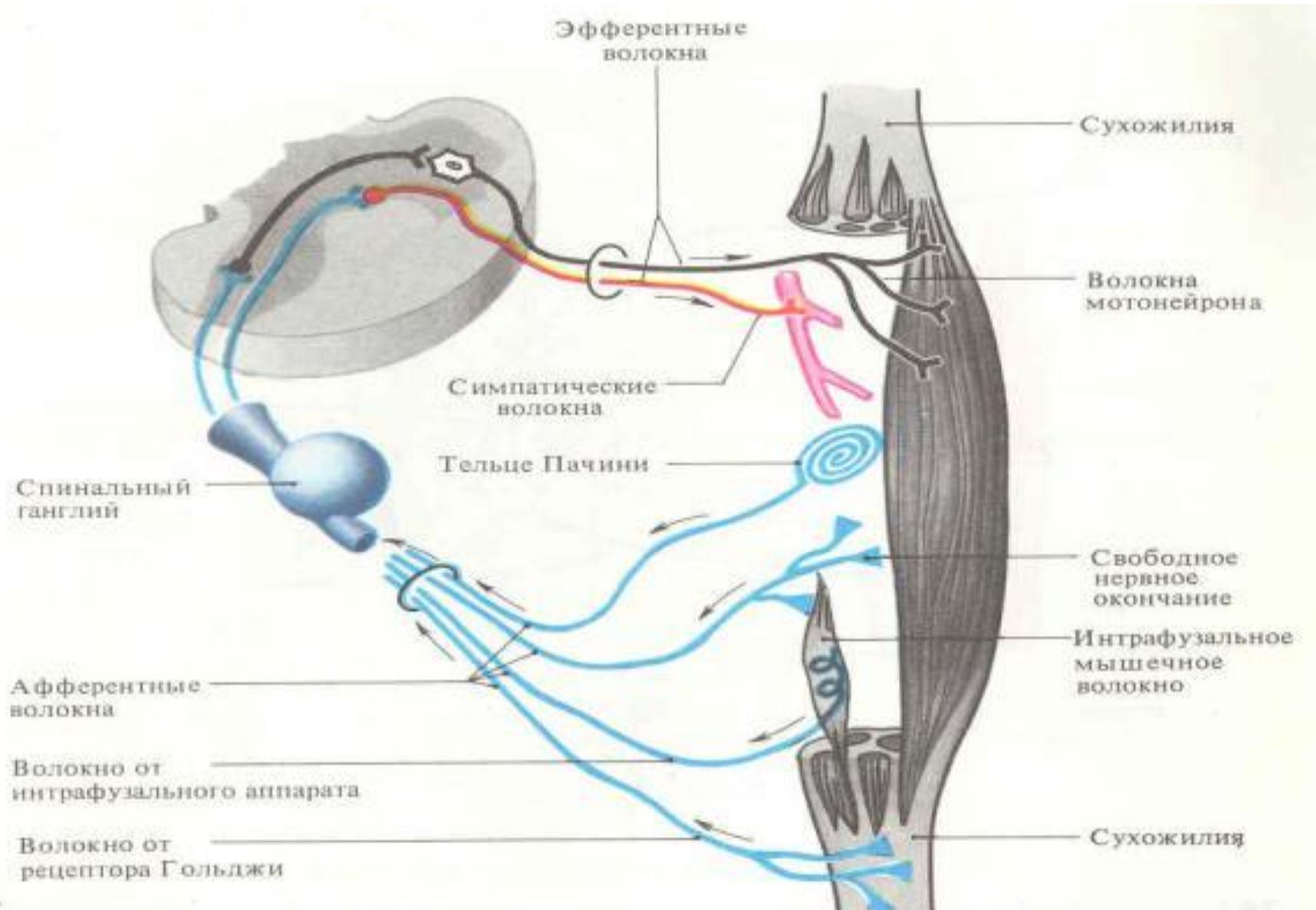
Афферентное звено управления движениями

- Ведущая афферентация-проприоцептивная:
 1. Мышечные рецепторы – интрафузальные мышечные волокна, рецепторы растяжения – реагируют на изменение длины мышц
 2. Сухожильные рецепторы Гольджи – реагируют на изменение напряжения мышц
- Рецепторы вестибулярного анализатора (R лабиринтов)

Мышечное веретено

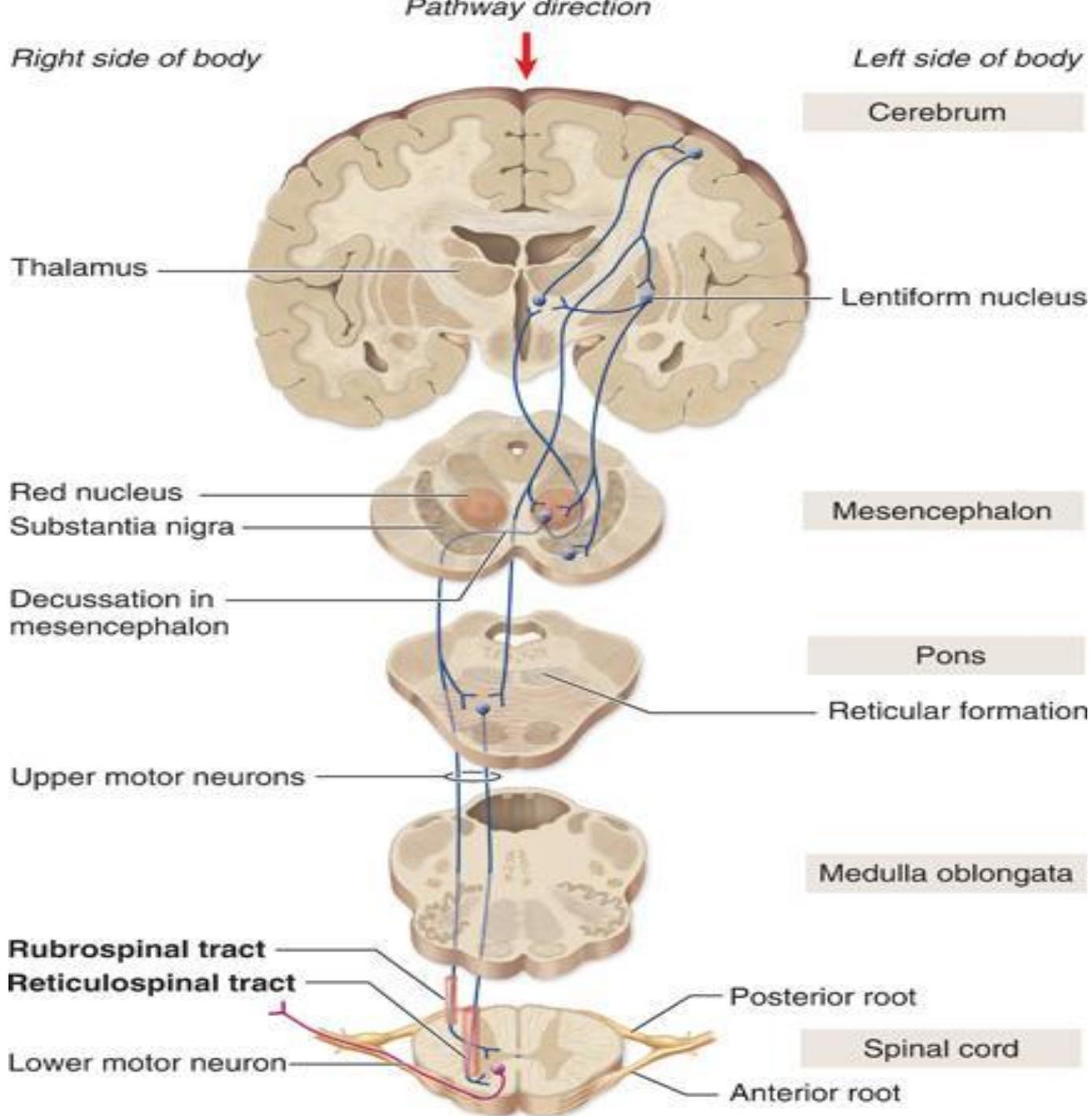


Иннервация мышц

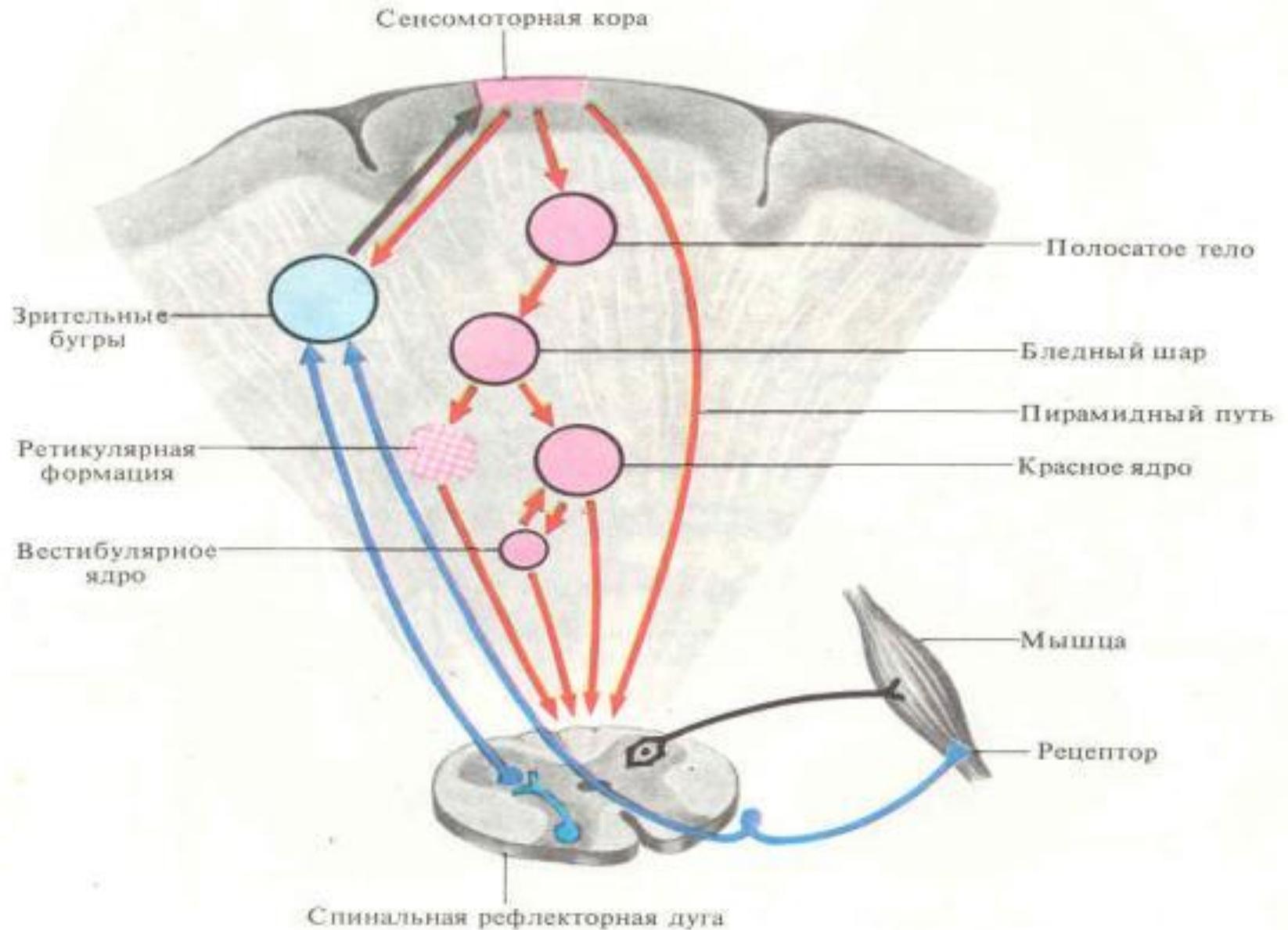


Эфферентное звено управления движениями

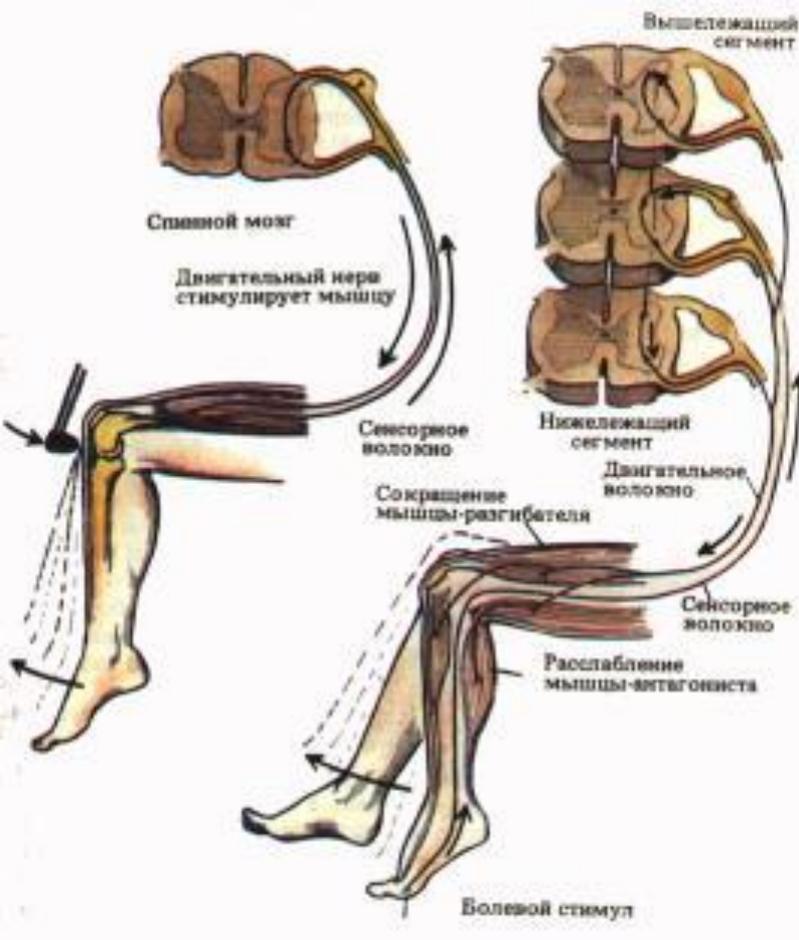
- **Пирамидная система** – *кортикоспинальный и кортикоядерный* пути- произвольная регуляция точных целенаправленных, пространственно ориентированных движений и подавление мышечного тонуса
 - **Экстрапирамидная система** – включает корковый и подкорковый отделы – регуляция тонуса мышц, непроизвольных компонентов движений, автоматические движения
- Конечная инстанция – **альфа- и гамма- мотонейроны** спинного мозга



Нисходящие влияния на мотонейроны

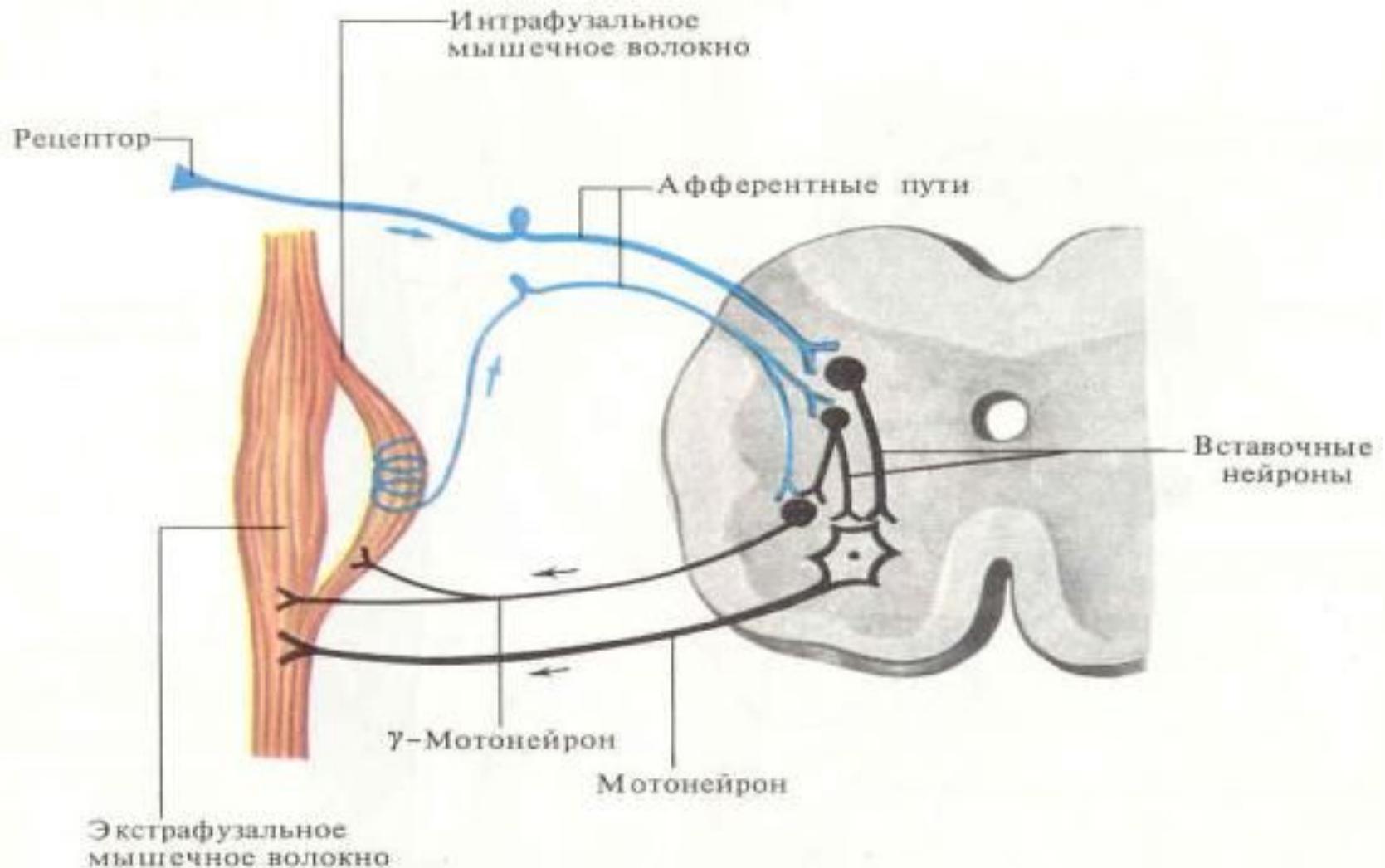


ФУНКЦИИ СПИННОГО МОЗГА

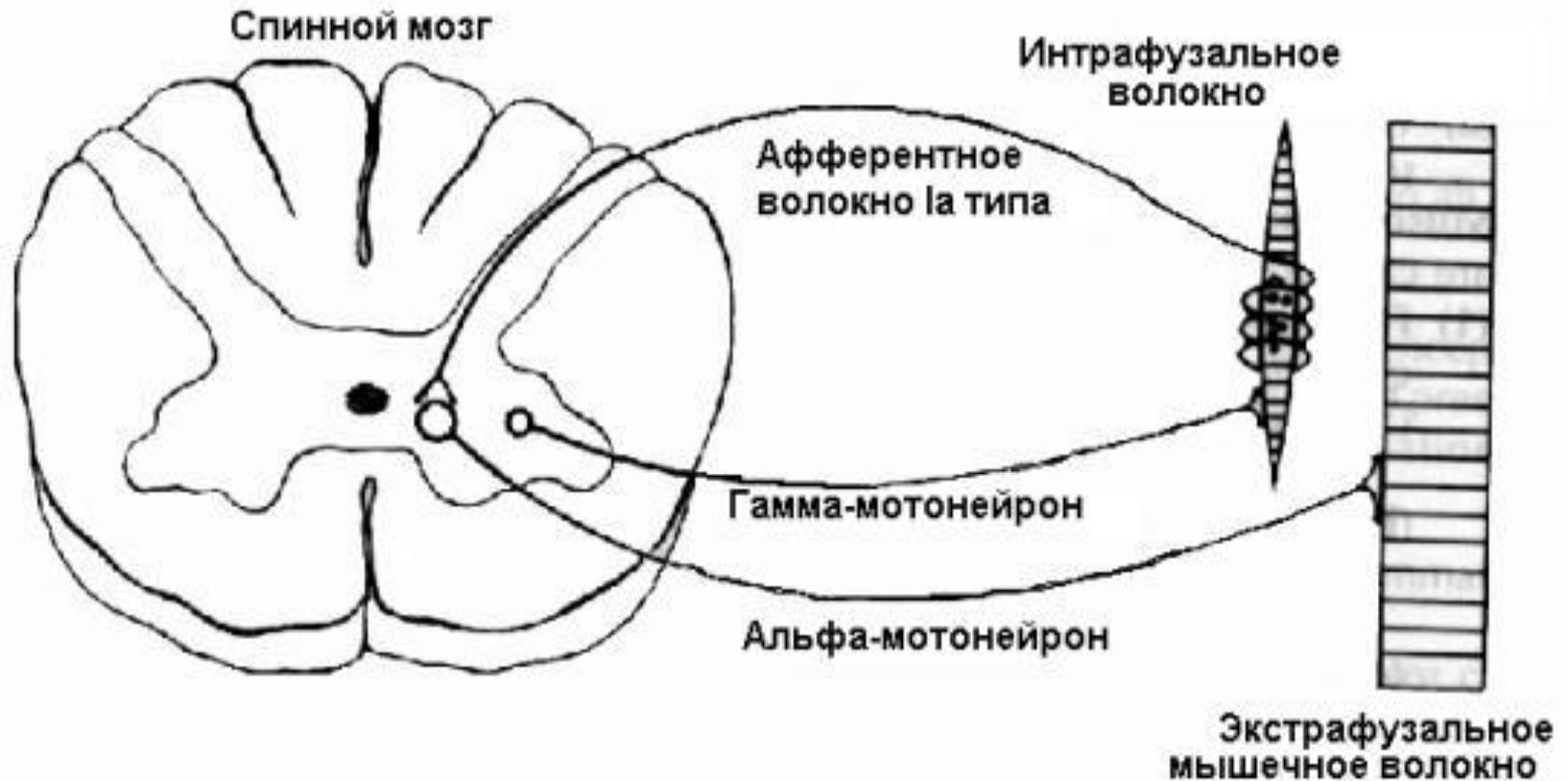


- РЕФЛЕКТОРНАЯ
- ПРОВОДНИКОВАЯ
- ТОНИЧЕСКАЯ

Саморегуляция мышечного тонуса

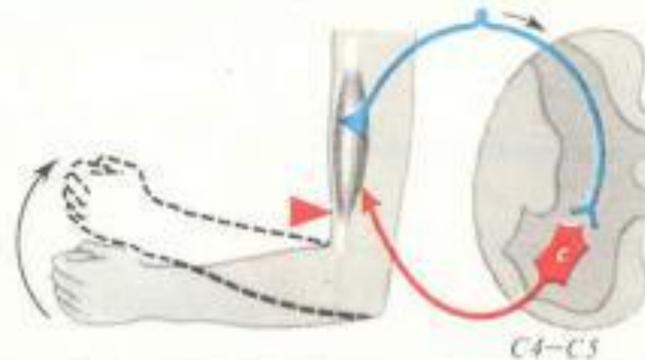
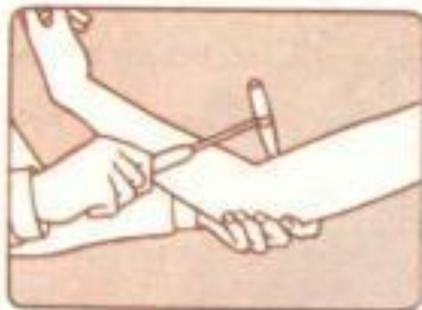


ТОНИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ СПИННОГО МОЗГА. ГАММА-МОТОРНАЯ ПЕТЛЯ

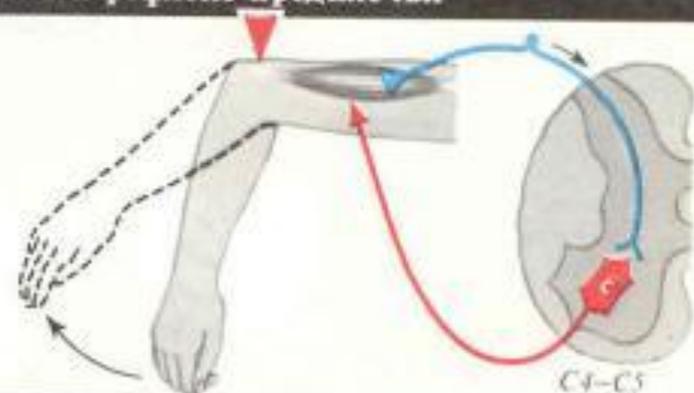
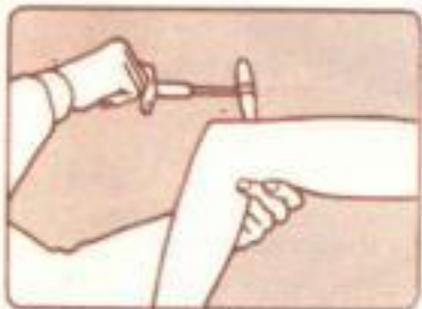


Рефлексы спинного мозга

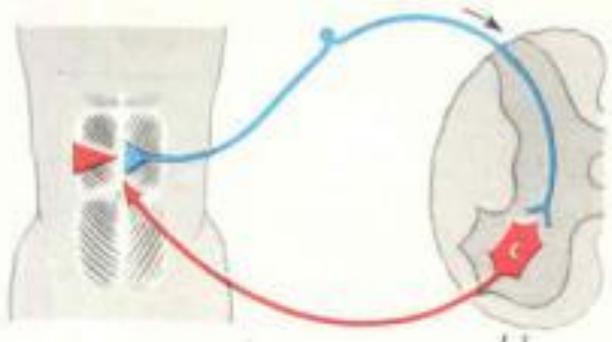
Сгибательный рефлекс предплечья



Разгибательный рефлекс предплечья

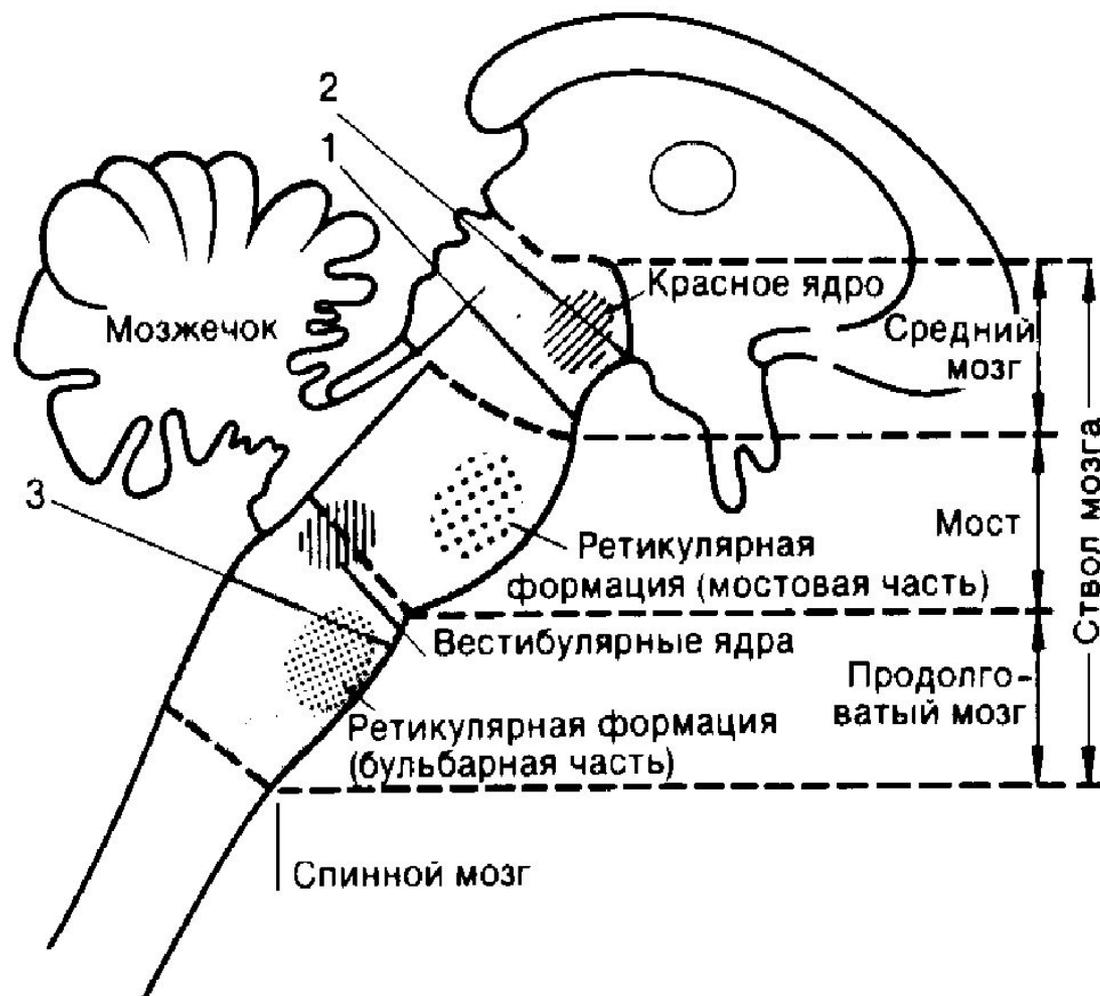


Брюшной рефлекс

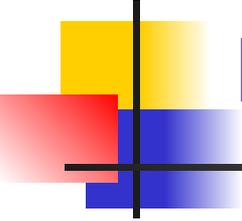


Расположение двигательных центров в стволе мозга

Перерезка по линии 1 приводит к децеребрационной ригидности

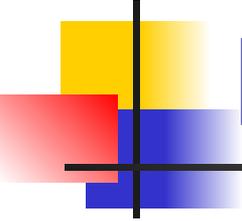


Двигательные центры ствола мозга



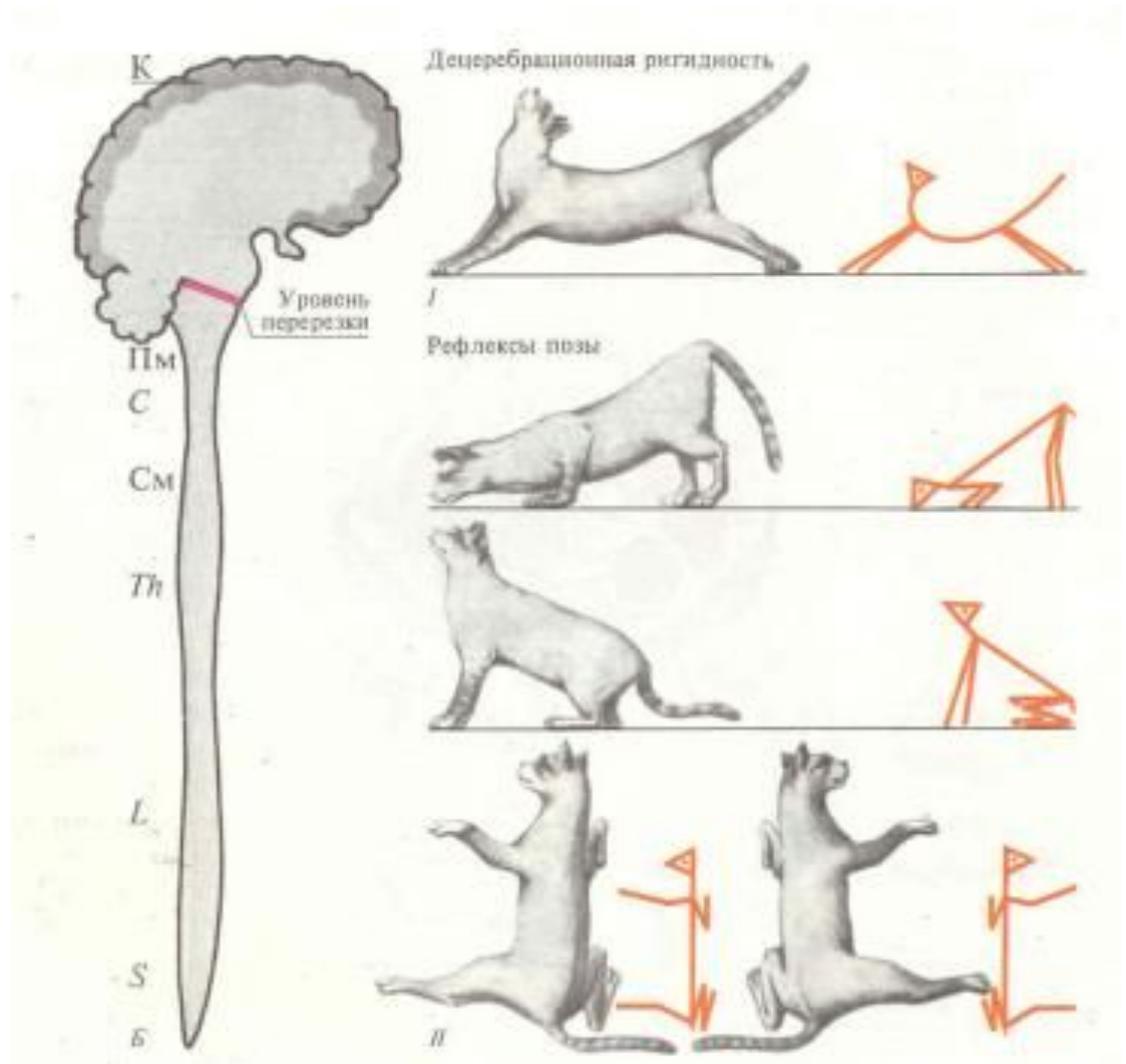
- **Продолговатый мозг**- вестибулярное ядро Дейтерса, аксоны нейронов в составе вестибулоспинального пути к мотонейронам разгибателей – поддерживает тонус разгибателей (вертикальная поза)
- **Средний мозг** – красное ядро – руброспинальный путь – повышенный тонус сгибателей
- **Ретикулярная формация** ствола мозга – ретикулоспинальный путь (латеральный и медиальный) – перераспределение тонуса сгибателей и разгибателей

Децеребрационная ригидность



Повышенный тонус мышц-разгибателей за счет растормаживания ядра Дейтерса при нарушении связи красного ядра с ядром Дейтерса (перерезка ниже среднего мозга)

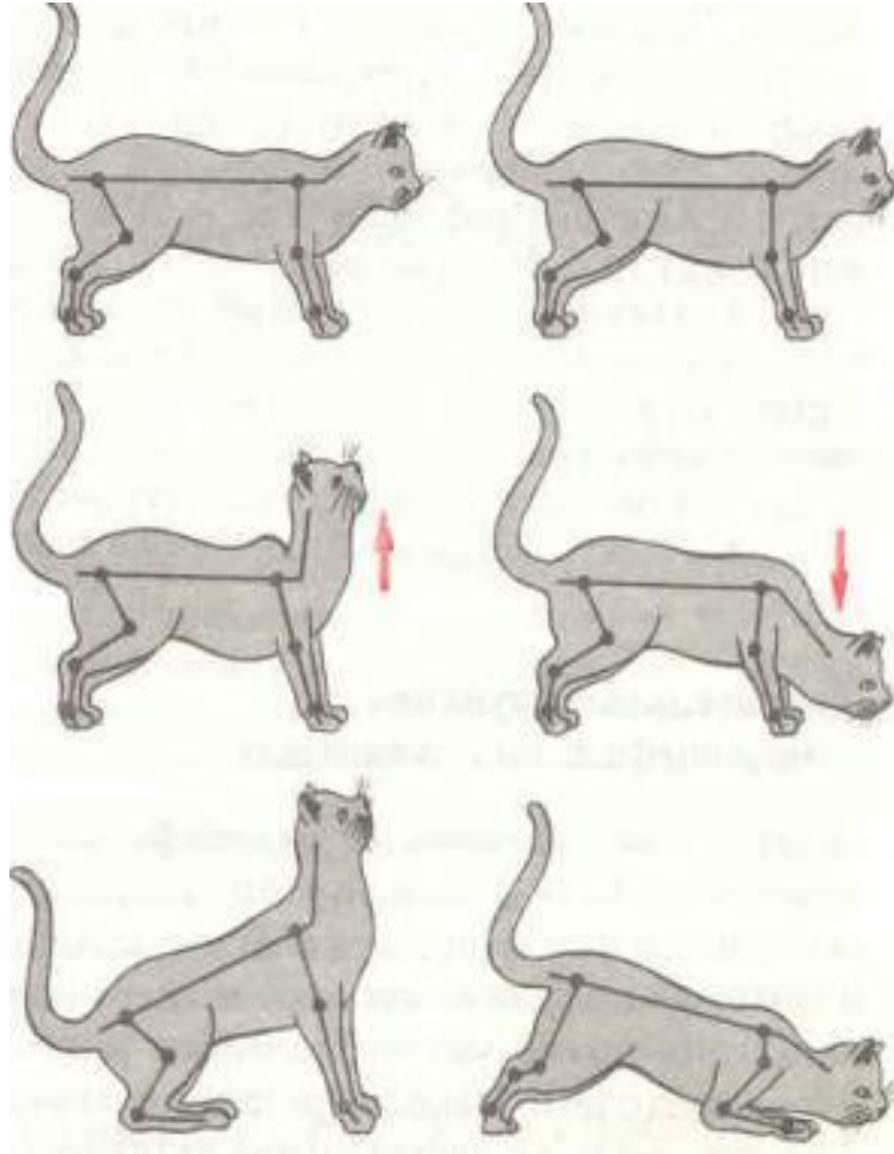
Роль продолговатого мозга в двигательных функциях



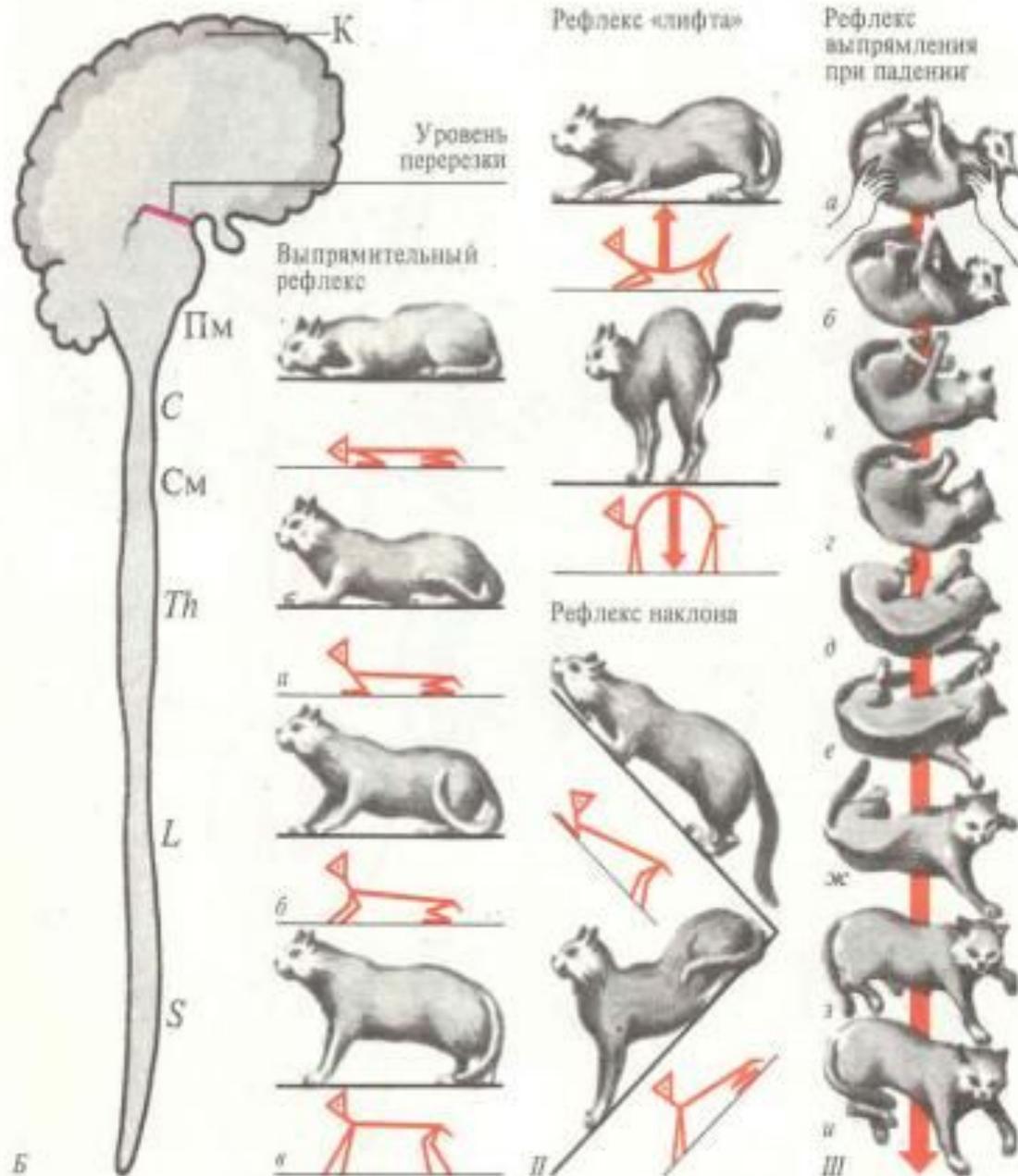
Постуральные рефлексy

- **СТАТИЧЕСКИЕ - от рецепторов преддверия**
- - рефлексy положения
- - рефлексy выпрямления (установочные)
- **СТАТОКИНЕТИЧЕСКИЕ - от рецепторов полукружных каналов**
- - рефлексy прямолинейного ускорения
- - рефлексy углового ускорения

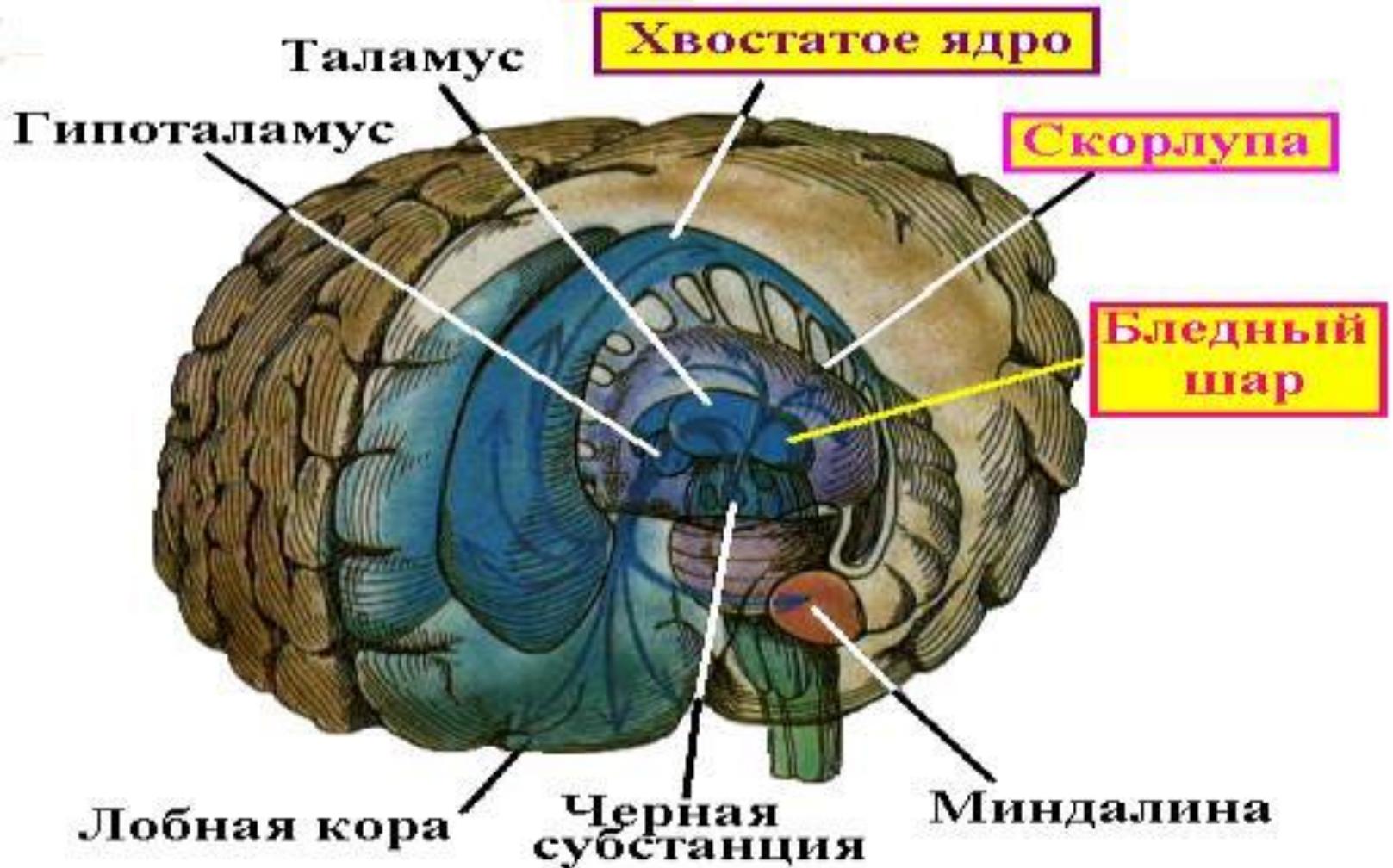
Позные и тонические рефлексы



Роль среднего мозга в двигательных функциях



БАЗАЛЬНЫЕ ГАНГЛИИ



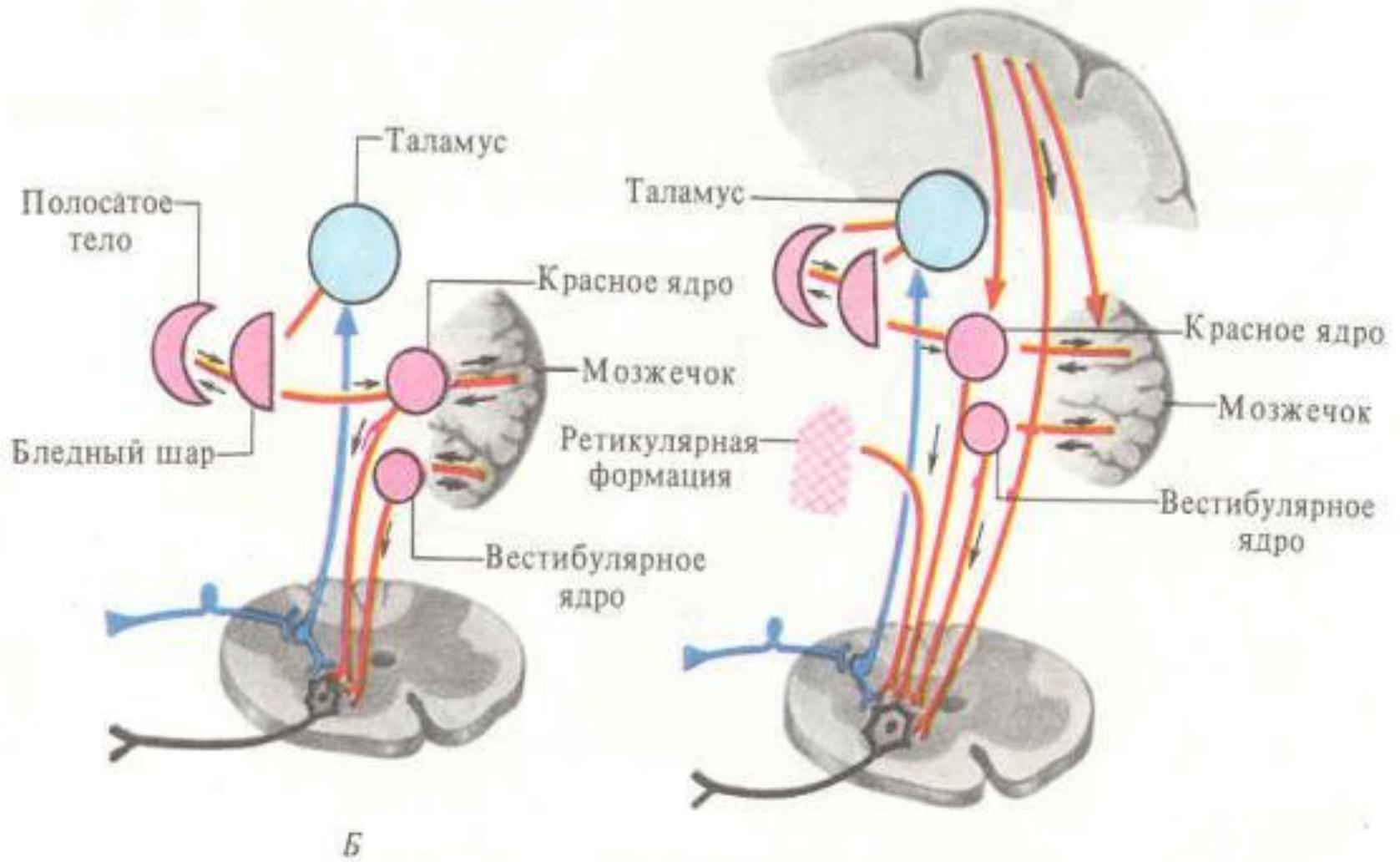
ФУНКЦИИ БАЗАЛЬНЫХ ГАНГЛИЕВ

- 1. Центры координации сочетанных двигательных актов
- 2. Центры сложных безусловных рефлексов и инстинктов
- 3. Центры контроля координации тонуса мышц и произвольных движений
- 4. Центры торможения агрессивных реакций
- 5. Участие в механизмах сна

ЭКСТРАПИРАМИДНАЯ СИСТЕМА



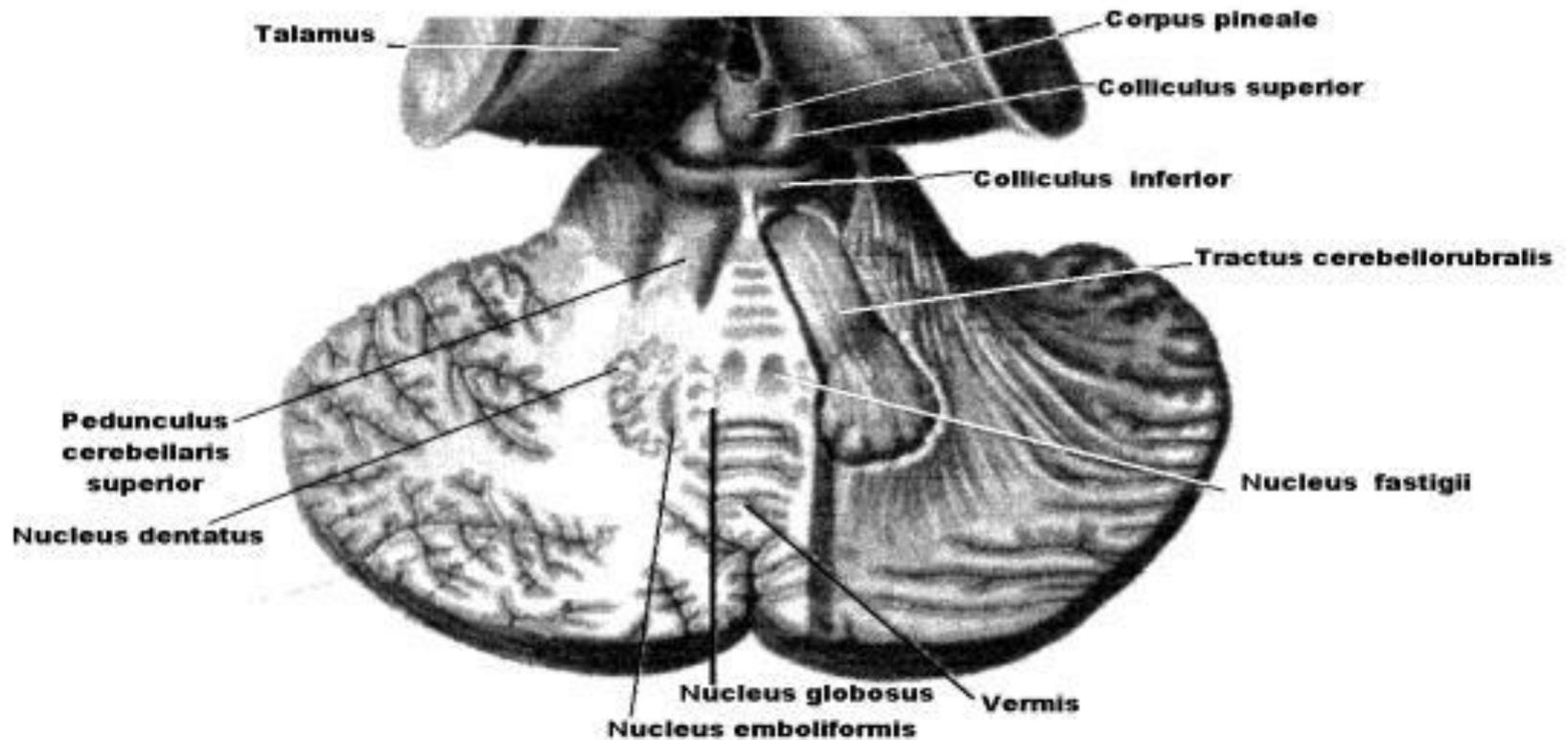
Регуляция мышечного тонуса



ЭФФЕКТЫ ПОРАЖЕНИЯ СТРИОПАЛЛИДАРНОЙ СИСТЕМЫ

- Поражения хвостатого ядра:
 - гиперкинезы- атетозы и хорейя
 - (**пляска святого Витта**)
- Поражения паллидум:
 - обеднение двигательной
 - активности при повышенном
 - пластическом тонусе и треморе
 - (**болезнь Паркинсона**)

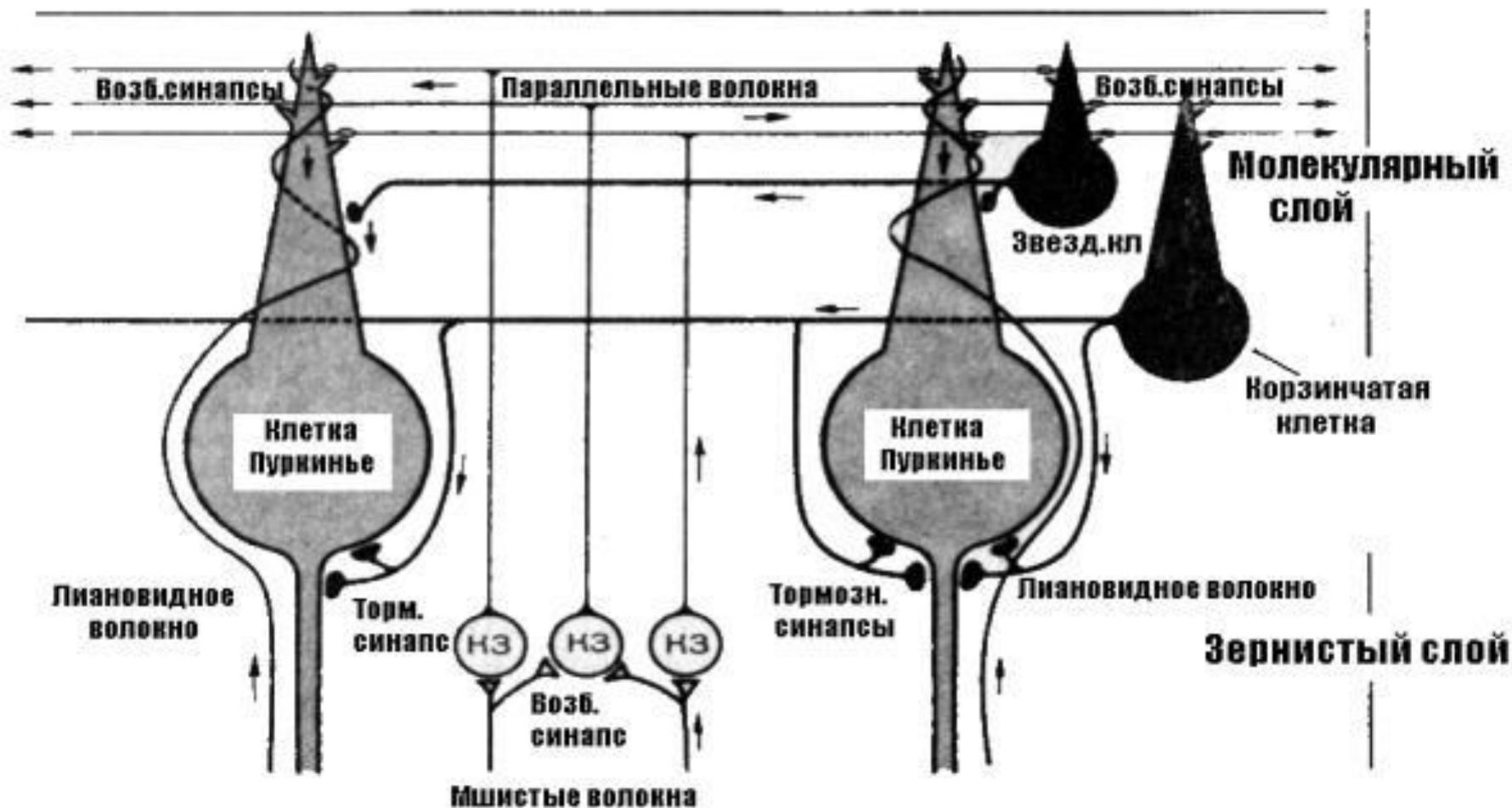
СТРОЕНИЕ МОЗЖЕЧКА



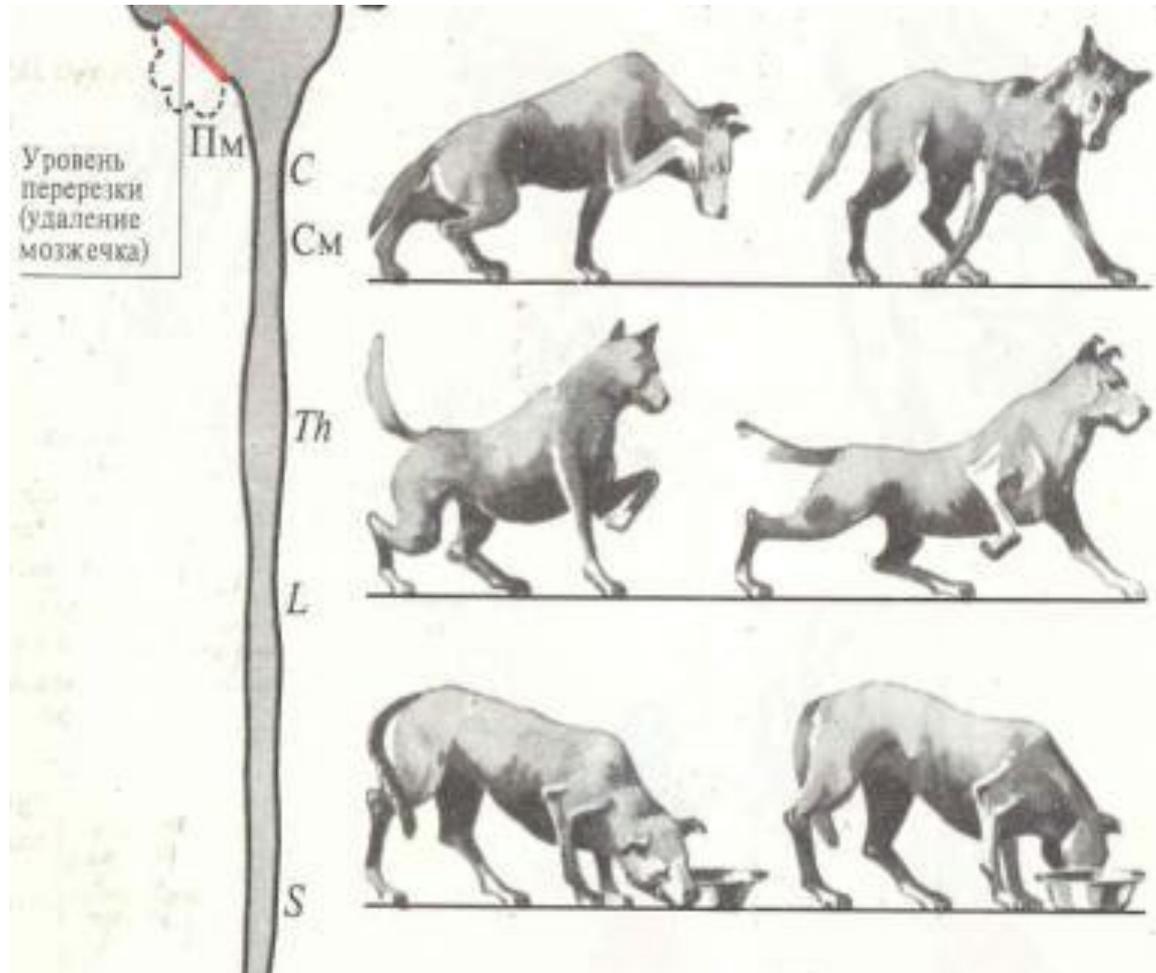
ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ МОЗЖЕЧКА

- РЕГУЛЯЦИЯ ПОЗЫ И МЫШЕЧНОГО ТОНУСА
- КОРРЕКЦИЯ МЕДЛЕННЫХ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫХ ДВИЖЕНИЙ И ИХ КООРДИНАЦИЯ С РЕФЛЕКСАМИ ПОДДЕРЖАНИЯ ПОЗЫ
- ПРАВИЛЬНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ БЫСТРЫХ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫХ ДВИЖЕНИЙ ПО КОМАНДАМ КОРЫ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ В СТРУКТУРЕ ОБЩЕЙ ПРОГРАММЫ ДВИЖЕНИЙ

КЛЕТОЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОРЫ МОЗЖЕЧКА



Характер движений после удаления мозжечка



ПРИЗНАКИ ПОРАЖЕНИЯ МОЗЖЕЧКА

- ТРИАДА ЛЮЧИАНИ: атония,
астазия,
астения
- ТРИАДА ШАРКО: нистагм,
тремор,
скандированная речь
- АТАКСИЯ (пьяная походка)
- ДИСМЕТРИЯ (избыточность)
- ДИЗАРТРИЯ
- ДИЗЭКВИЛИБРАЦИЯ
- АДИАДОХОКИНЕЗ

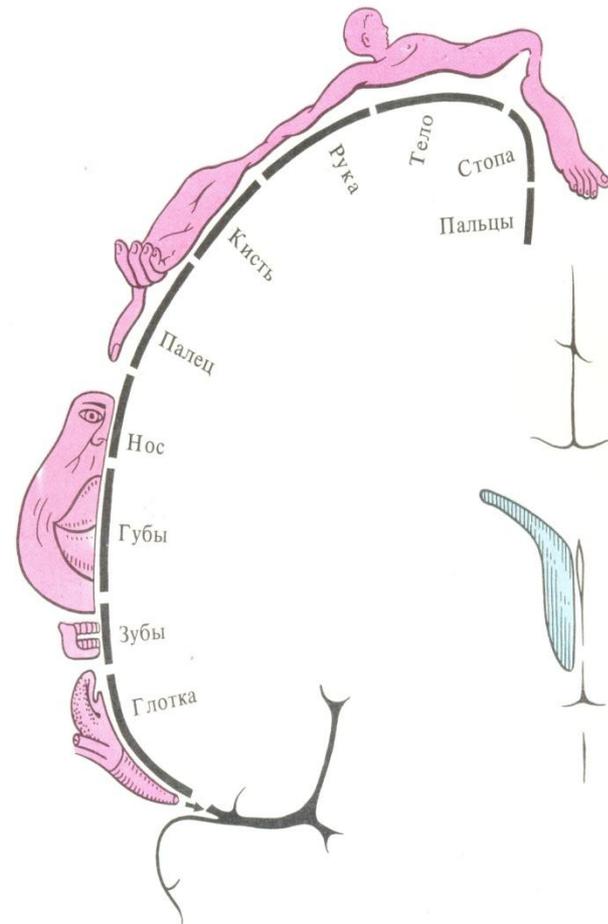
- **«Как скульптор избирательно удаляет резцом все лишнее из первоначально бесформенного камня, так и мозжечок, подавляя торможением лишние возбуждения, добивается четкой формы двигательной реакции»**

-

Экклз, 1969

Двигательные зоны коры больших полушарий

- Передняя центральная извилина – проекция мышц тела
- В двигательной коре замысел движений превращается в программу и начинается её реализация
- Главная функция двигательной коры – выбор мышц для реализации двигательных программ



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.

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 ?**

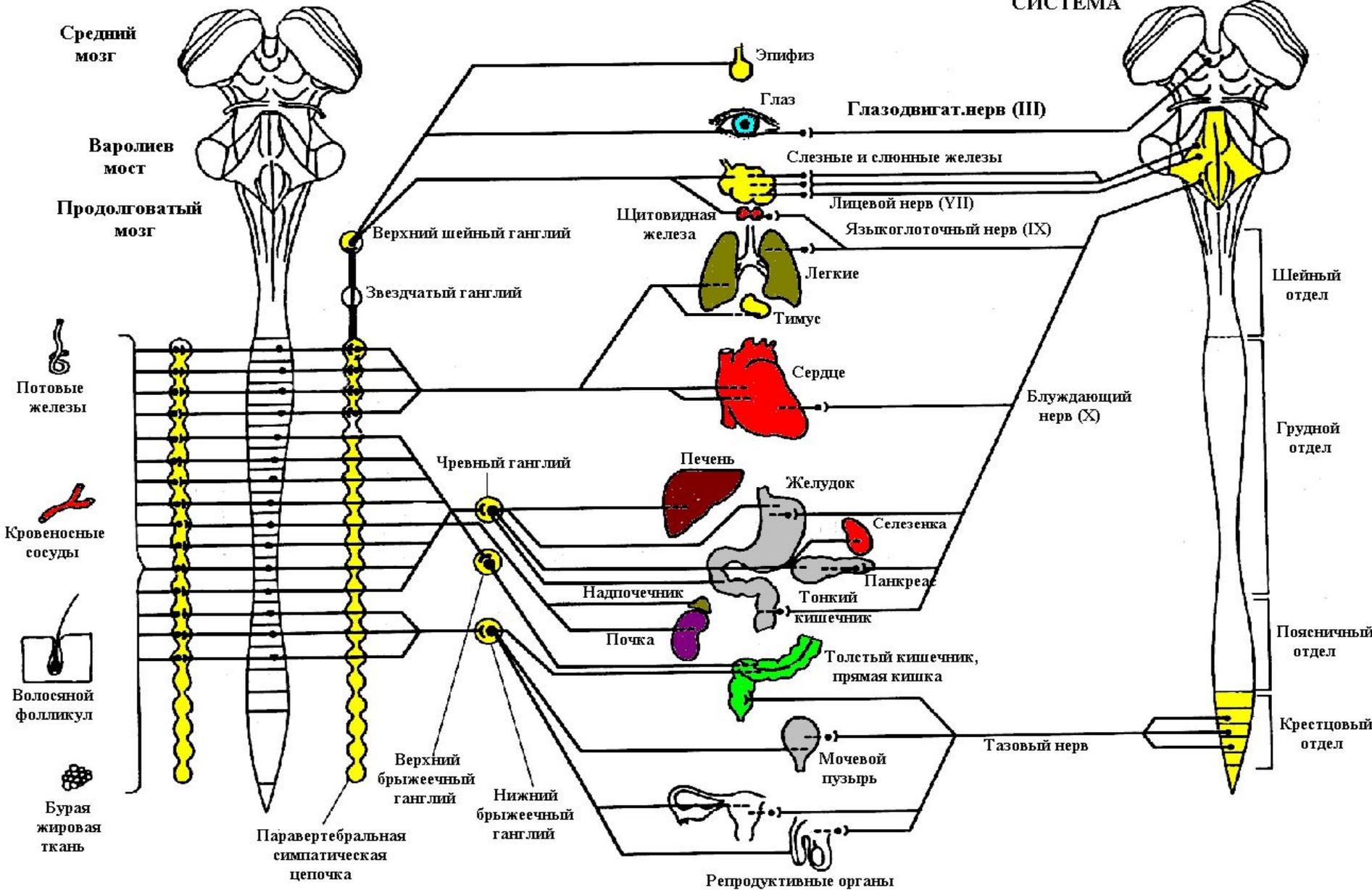
Два отдела ВНС,

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

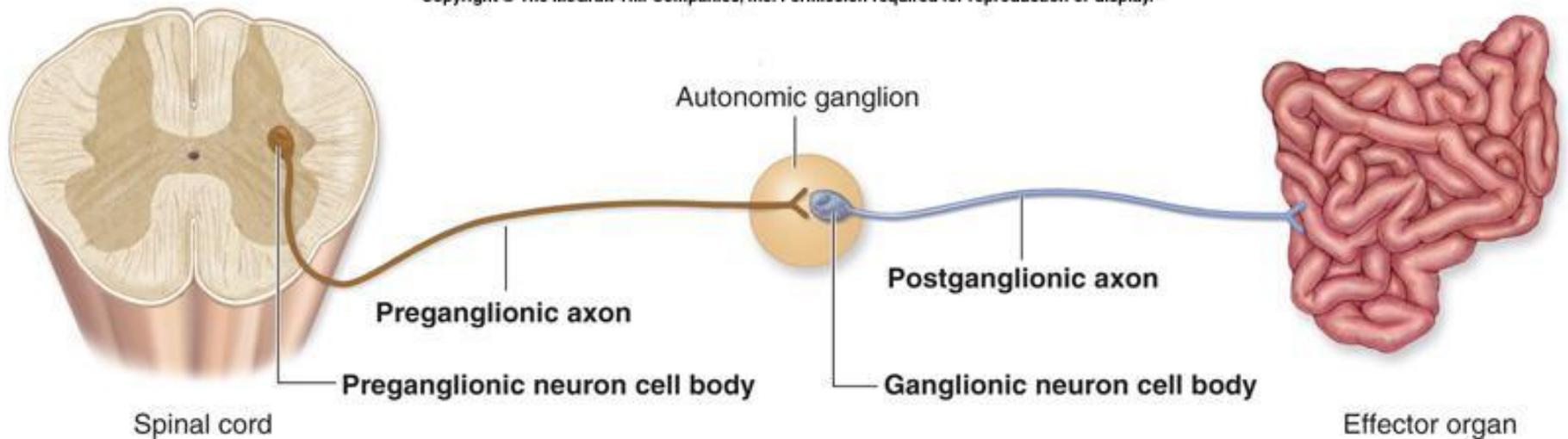
2) вегетативные сплетения

3) узлы вегетативных висцеральных сплетений

4) симпатический ствол

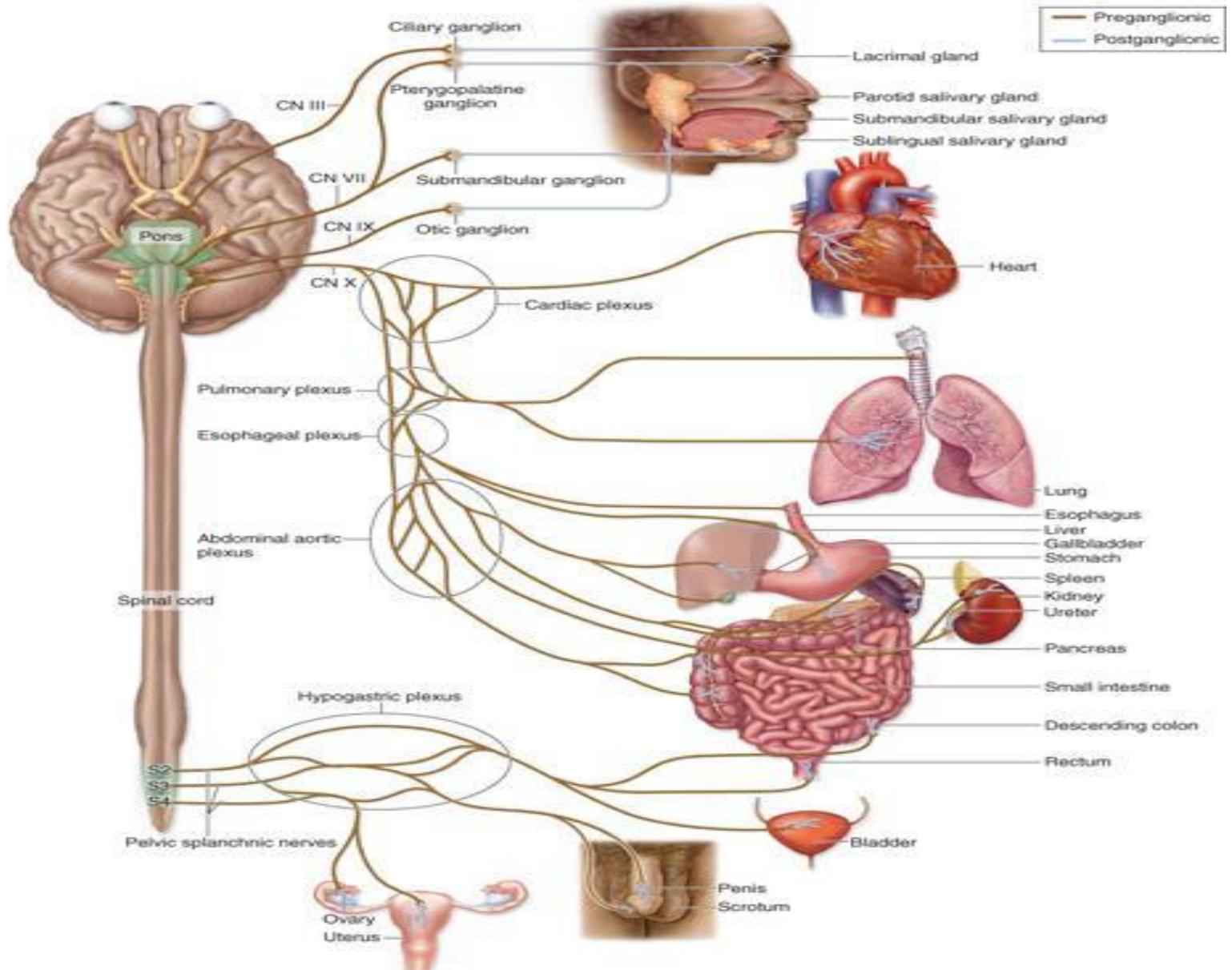
Периферический отдел ВНС

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



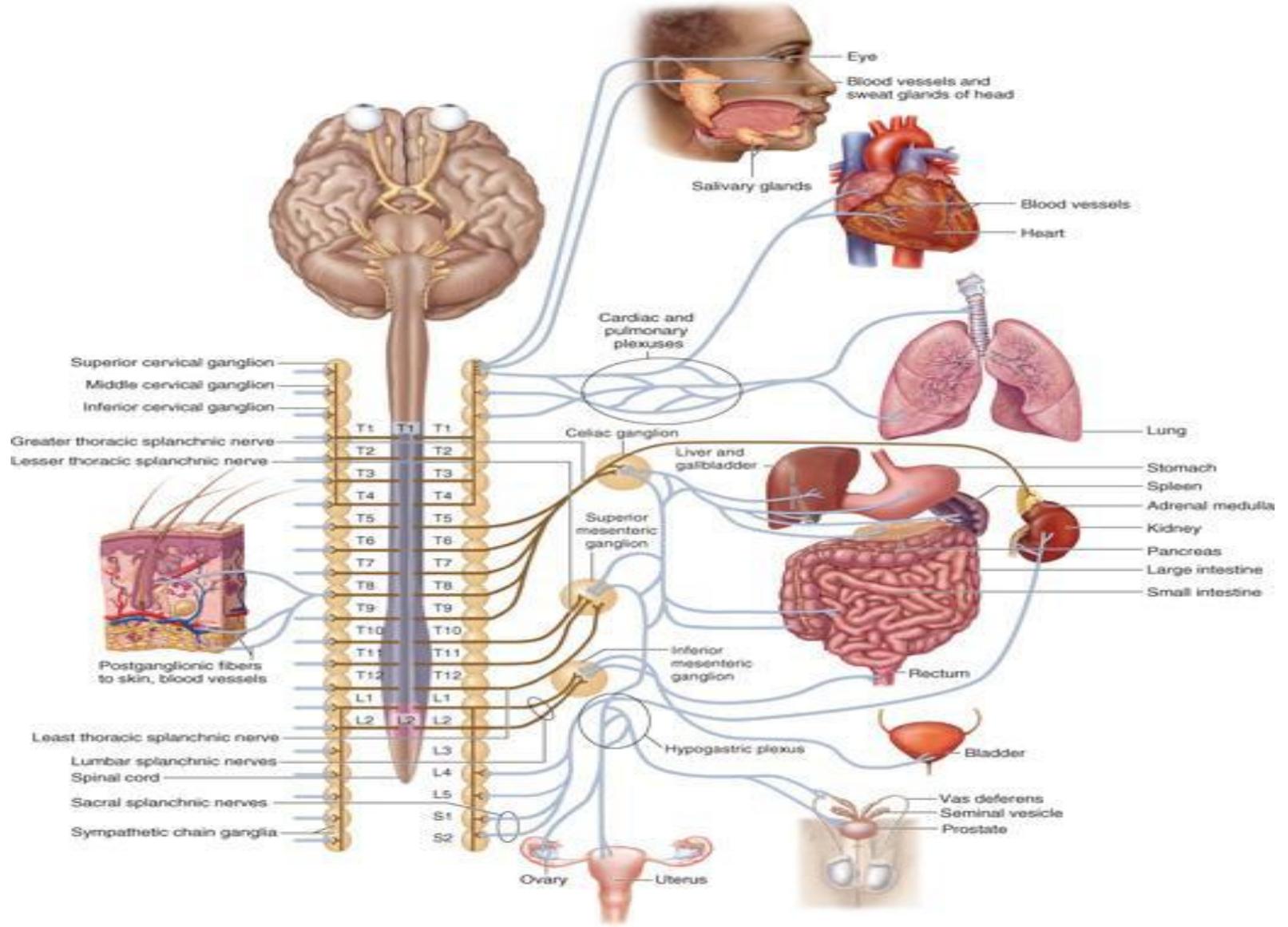
Парасимпатический отдел

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

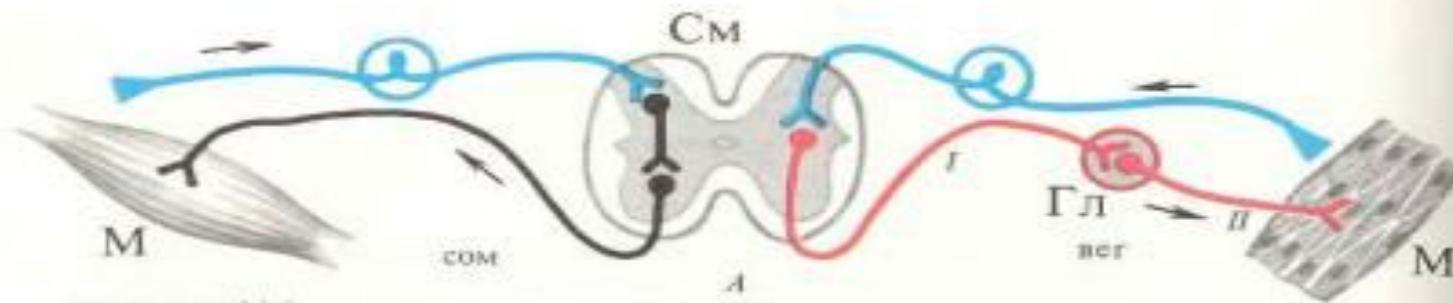


Симпатический отдел

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



СОМАТИЧЕСКАЯ И ВЕГЕТАТИВНАЯ РЕФЛЕКТОРНЫЕ ДУГИ

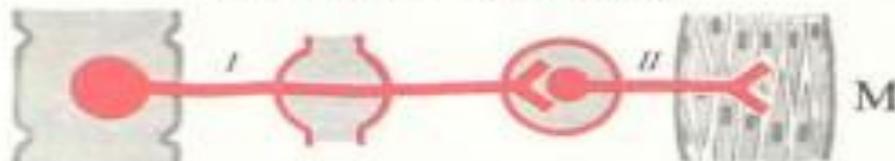


nn. sympathici

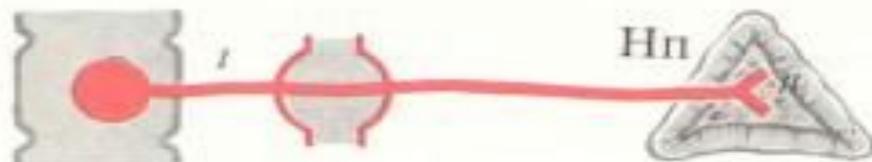


Превертебральный ганглий Паравертебральный ганглий

Постганглионарный нейрон в превертебральном ганглии



Постганглионарный нейрон в паравертебральном ганглии



Постганглионарный нейрон отсутствует

n. vagus

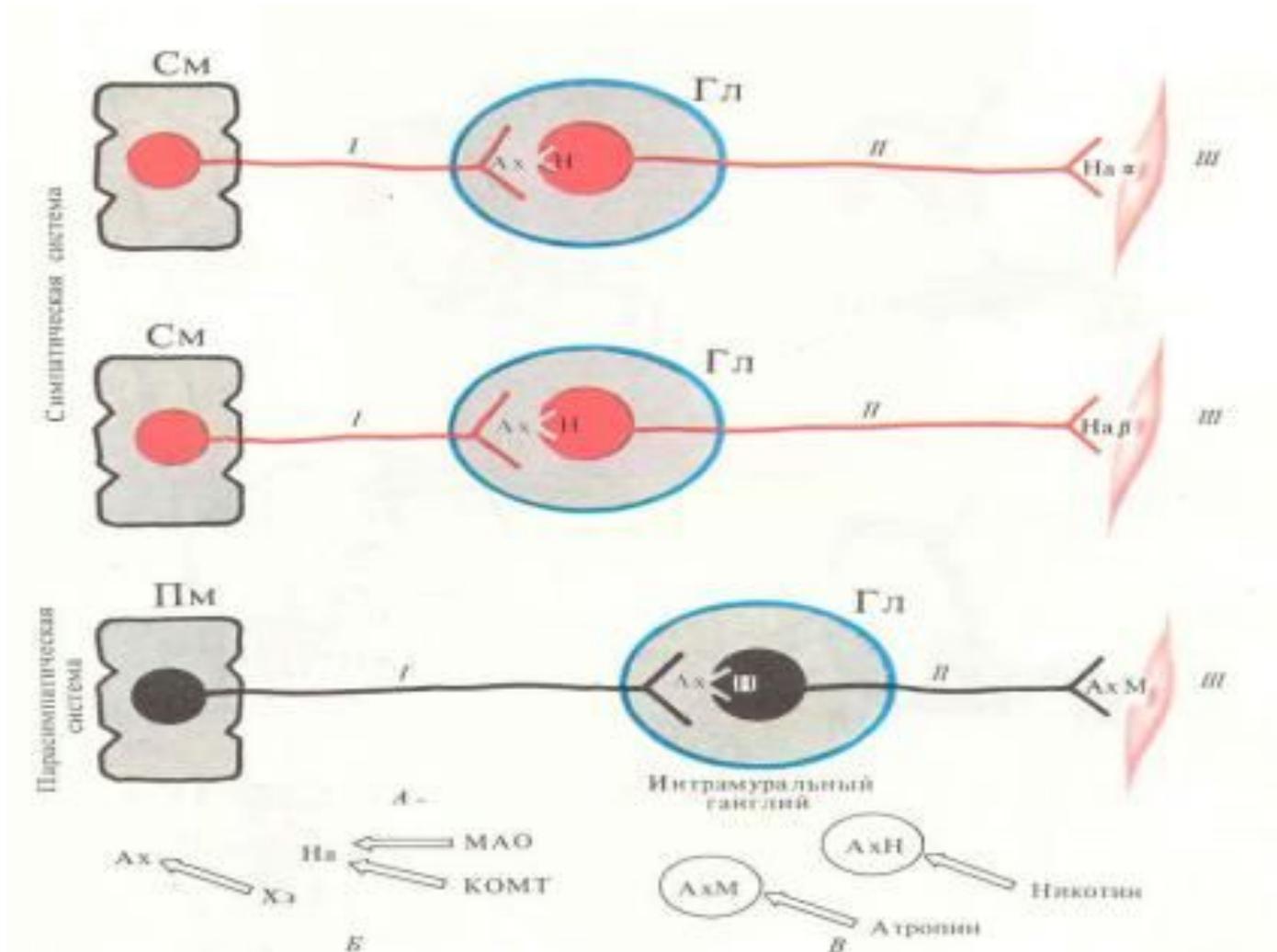


Постганглионарный нейрон в интрамуральном ганглии

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



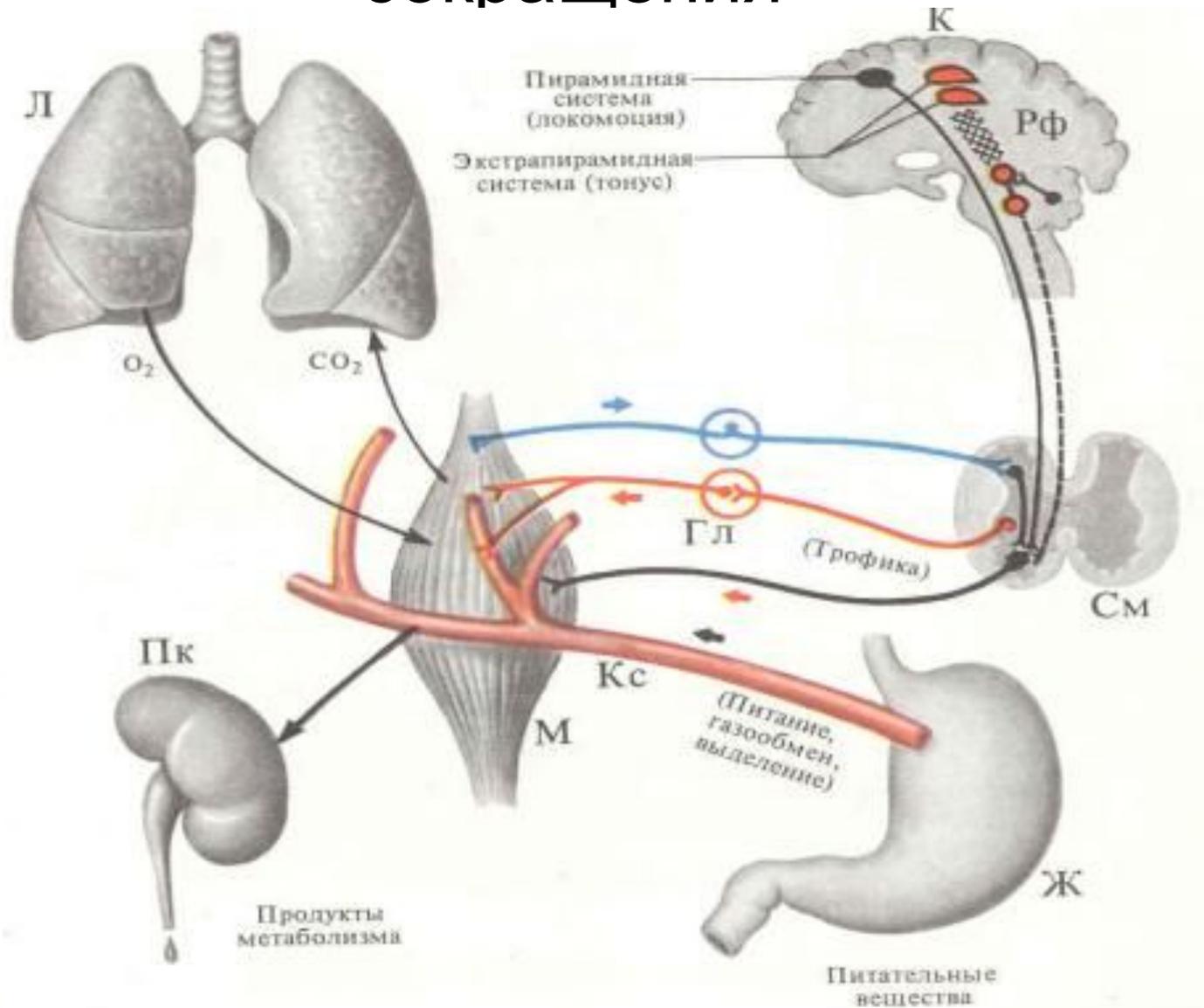
Симпатические и парасимпатические эффекты

ОРГАНЫ	Симпатическая	Парасимпатическая
Сердце	4 положительного вида действий (β)	4 отрицательного вида 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

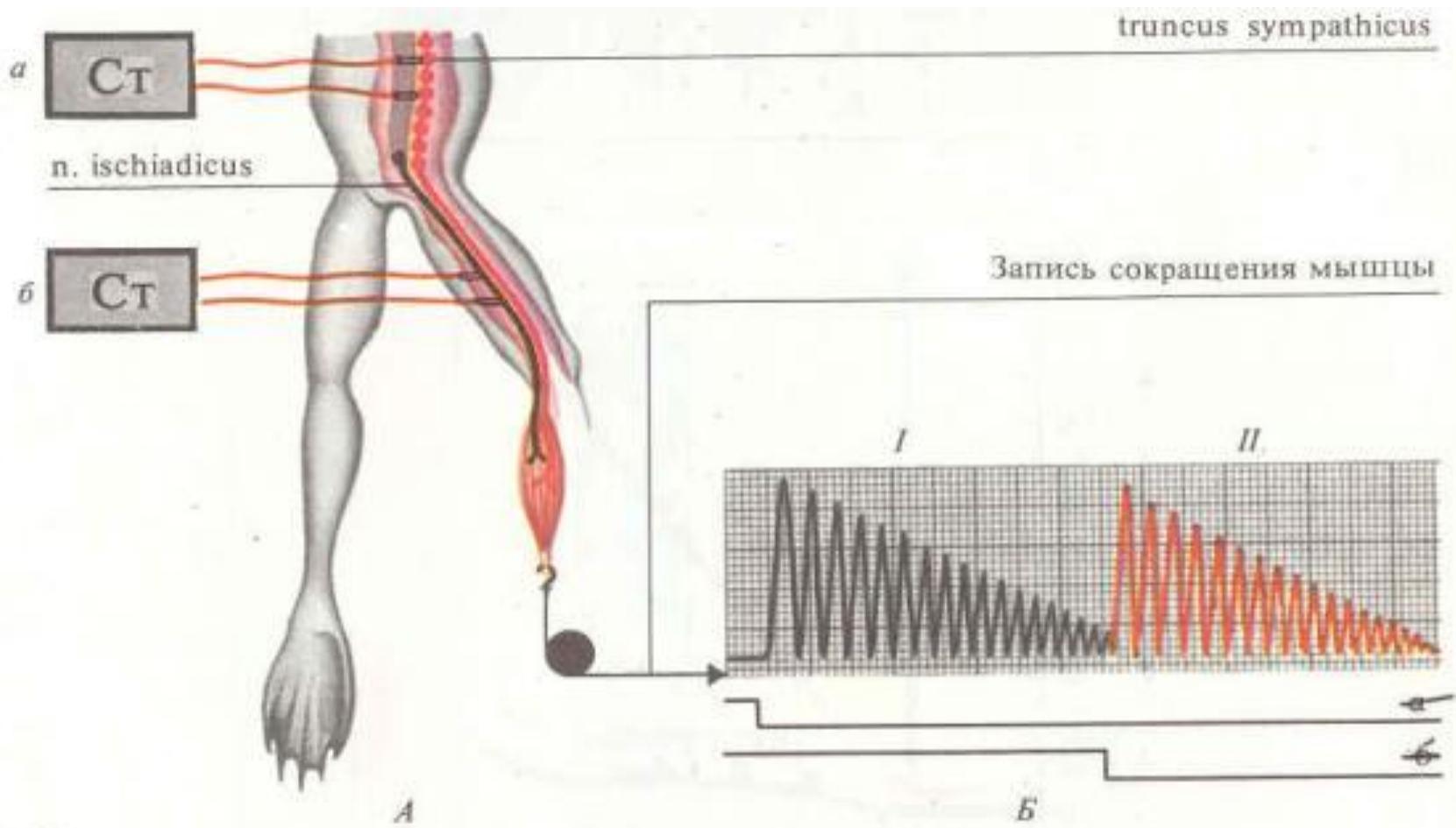
Моносимпатическая регуляция

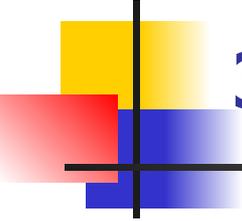
ОРГАН	СИМПАТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ
ЖИРОВАЯ ТКАНЬ	ЛИПОЛИЗ (β)
ПЕЧЕНЬ	ГЛИКОГЕНОЛИЗ (α, β)
ПОЧКИ	РОСТ СЕКРЕЦИИ РЕНИНА (β) РОСТ КАНАЛЬЦЕВОЙ РЕАБСОРБЦИИ (β)
ЭПИФИЗ	РОСТ СИНТЕЗА И СЕКРЕЦИИ МЕЛАТОНИНА (β)
МОЗГОВОЕ ВЕЩ-ВО НАДПОЧЕЧНИКА	ВЫБРОС АДРЕНАЛИНА (M - хр)
КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ (ИЗМЕНА МОЗГА И ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ)	СОКРАЩЕНИЕ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

Вегетативное обеспечение мышечного сокращения



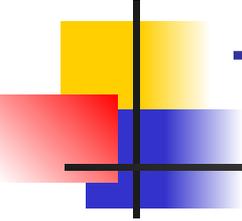
Феномен Орбели-Гинецинского





Симпатический отдел – эрготропная система

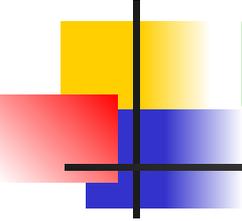
- Адаптационно- трофическая функция:
- Регулирует энергетический обмен – катаболизм
 - Обеспечивает трофику и возбудимость всех органов и тканей
 - Обеспечивает адаптацию организма к изменениям окружающей среды
 - Приводит к изменению гомеостаза, напряжению функций органов и систем (при стрессе)



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

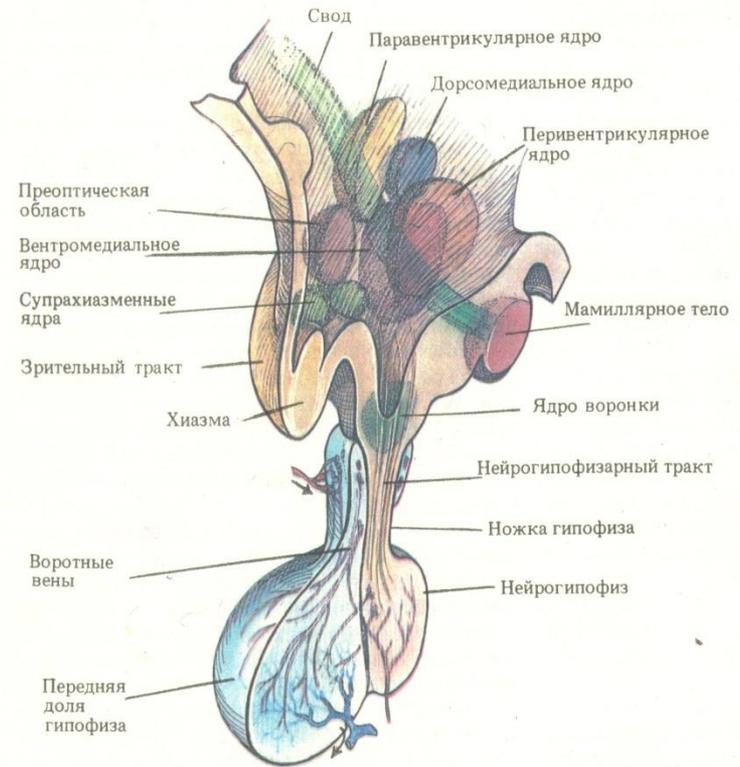
Надсегментарный отдел ВНС:



- 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



Иерархия в управлении деятельностью внутренних органов

