

Форма студентов на лекции !





Здравствуйте !

Лекция № 2

Тема:

Частная физиология ЦНС

Медицинский факультет
Специальности: лечебное дело,
педиатрия
2012 / 2013 учебный год



31 января 2013 г.

Некоторые вопросы частной
физиологии ЦНС.

Роль различных отделов в
интегративной деятельности
мозга.

Литература основная



Физиология человека

Под редакцией

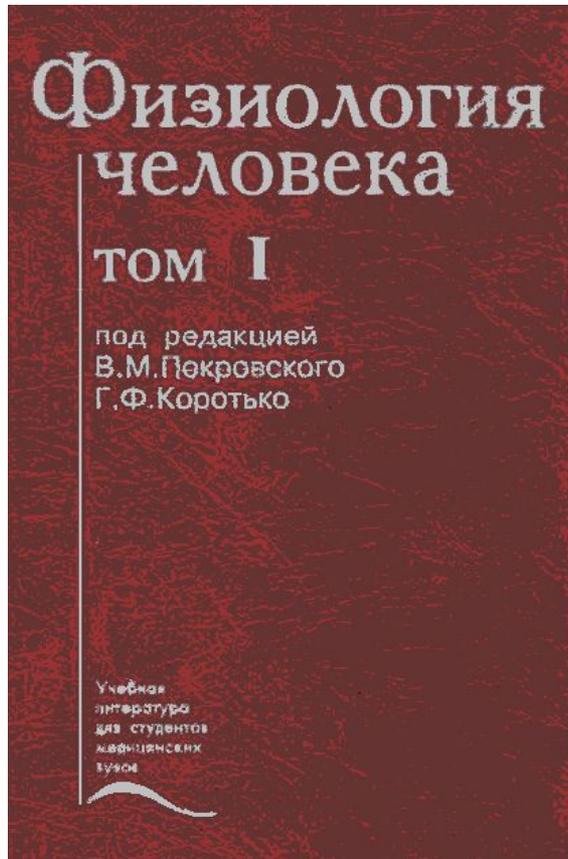
В.М.Покровского,

Г.Ф.Коротько

Медицина, 2003 (2007) г.

С. 113- 198.

Литература основная



Физиология человека В двух томах . Том I.

Под редакцией
В. М. Покровского,
Г. Ф. Коротько

- Медицина, 1997 (1998, 2000, 2001) г.

С. 134-241.

Литература до полнительная



- Смирнов В.М., Свешников Д.С., Яковлев В.Н.
- **Физиология центральной нервной системы**: Учебное пособие для вузов
- Изд. 4-е, испр.
- Высшее профессиональное образование. Медицина
- Издательство: Академия
- Год: 2006
- Цена: 354 руб.

Вопрос **1**



Спинной мозг



Физиология человека
Под редакцией
В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротько
Медицина, **2003 (2007) г.**

С.113-123.

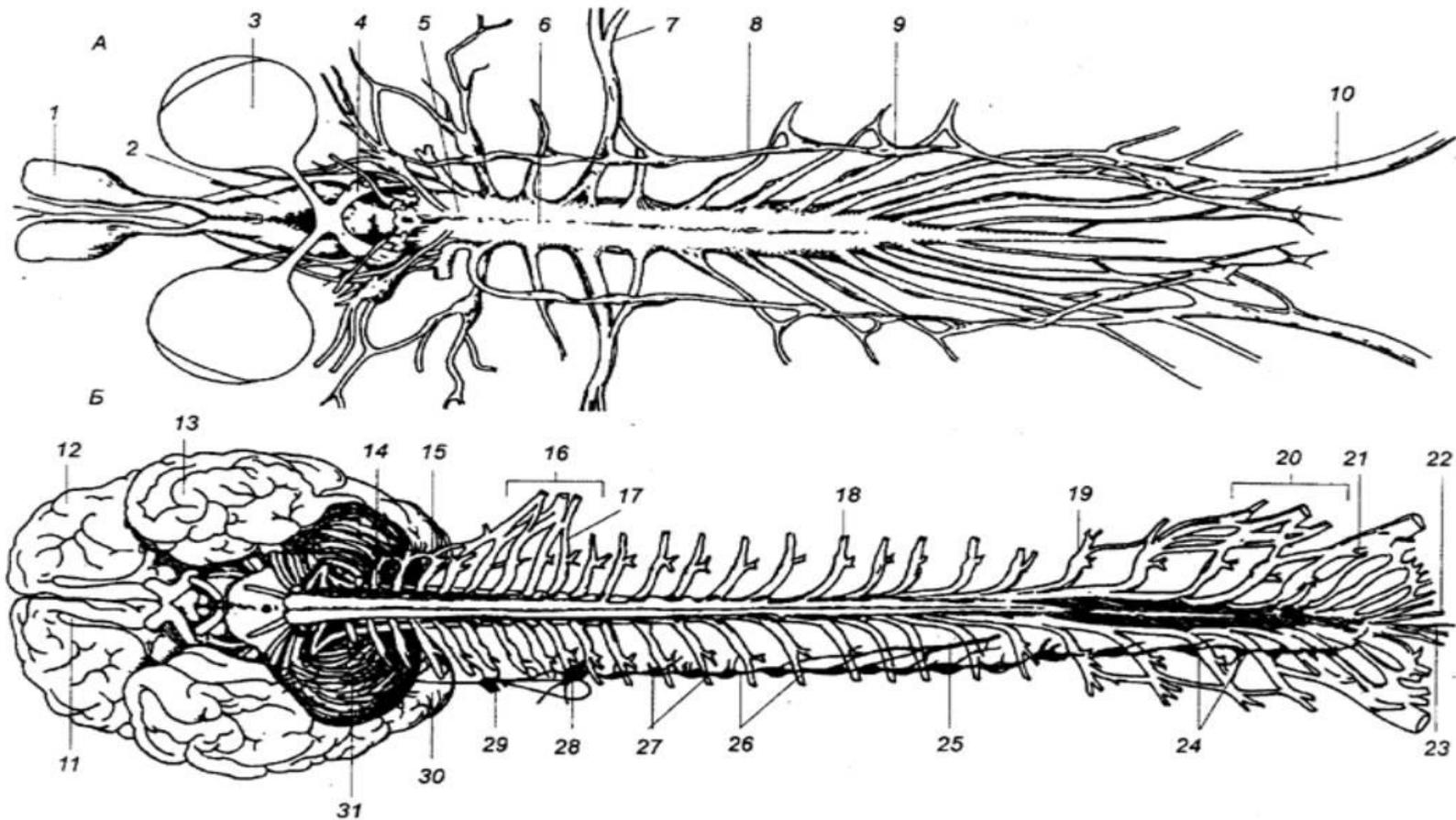


Спинной мозг

(лат. *Medulla spinalis*)

- каудальная (хвостовая) часть ЦНС ПОЗВОНОЧНЫХ
- граница между спинным и головным мозгом - на уровне перекрёста пирамидных волокон (граница условна).

Спинной мозг лягушки (А) и человека (Б) с вентральной стороны



- 1 — носовой мешок, 2 — головной мозг, 3 — глаз, 4 — зрительный тракт, 5 — продолговатый мозг, 6 — спинной мозг, 7 — плечевой нерв, 8 — вегетативный ствол, 9 — спинальный ганглий, 10 — седалищный нерв, 11 — обонятельная луковица, 12 — лобная доля, 13 — височная доля, 14 — 1-й шейный нерв, 15 — мозжечок, 16 — плечевое сплетение, 17 — 1-й грудной нерв, 18 — спинальный ганглий, 19 — 1-й поясничный нерв, 20 — поясничное сплетение, 21 — 1-й крестцовый нерв, 22 — копчиковый нерв, 23 — концевая нить, 24 — соединительные ветви, 25 — чревной нерв, 26 — симпатический ствол, 27 — симпатический ганглий, 28 — нижний шейный симпатический ганглий, 29 — средний шейный

Чарлз Белл, сэр Чарлз Белл

- шотландский физиолог и анатом, член Королевского научного общества Великобритании.
- англ. *Charles Bell*;
- 1774 – 1842



- **Спинной мозг** — наиболее древнее образование центральной нервной системы; он впервые появляется у ланцетника.
- Характерной чертой организации спинного мозга является периодичность его структуры в форме сегментов, имеющих входы в виде задних корешков, клеточную массу нейронов (серое вещество) и выходы в виде передних корешков (рис. 4.8).

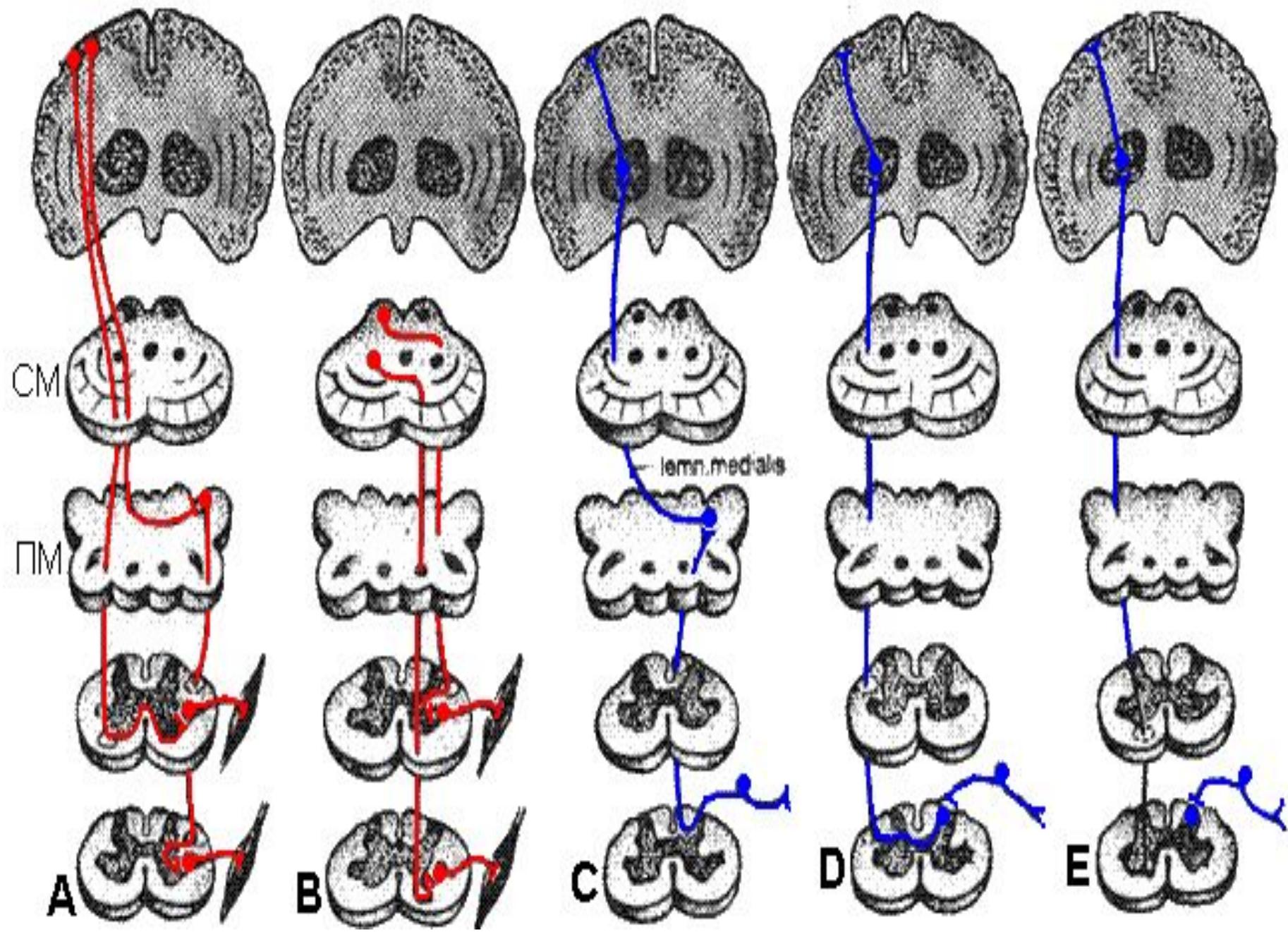


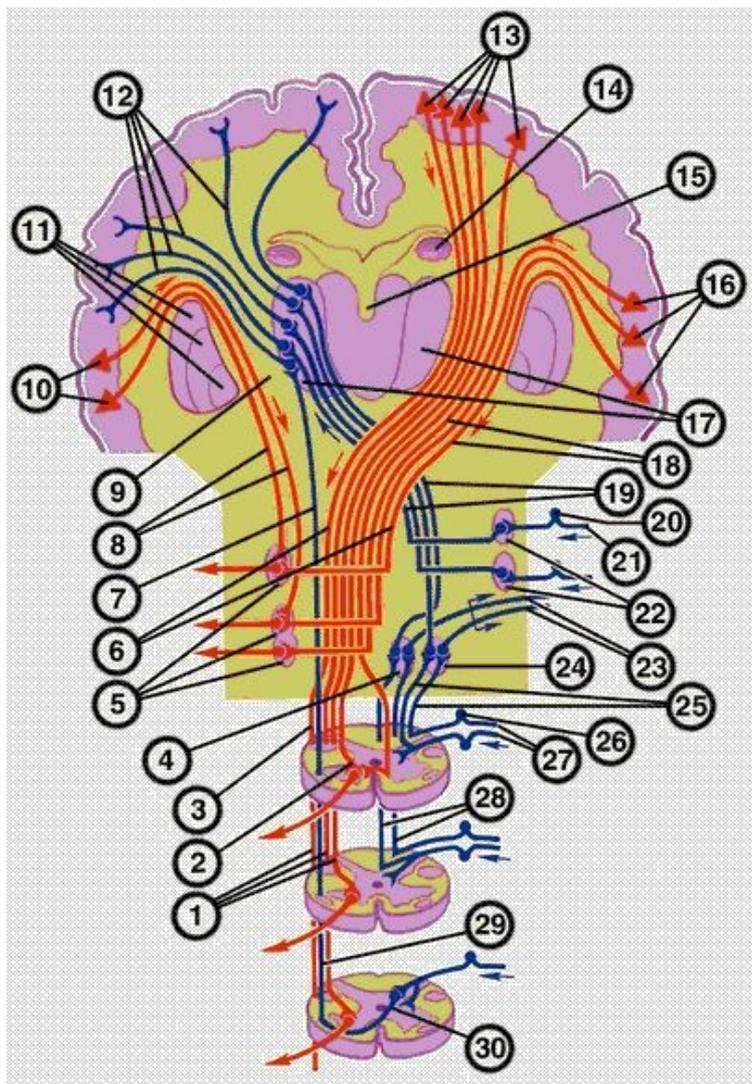
1.1. Нейронная организация спинного мозга

Функционально нейроны спинного мозга можно разделить на 4 основные группы:

- 1) мотонейроны, или двигательные
- 2) интернейроны
- 3) симпатические, парасимпатические
- 4) ассоциативные клетки

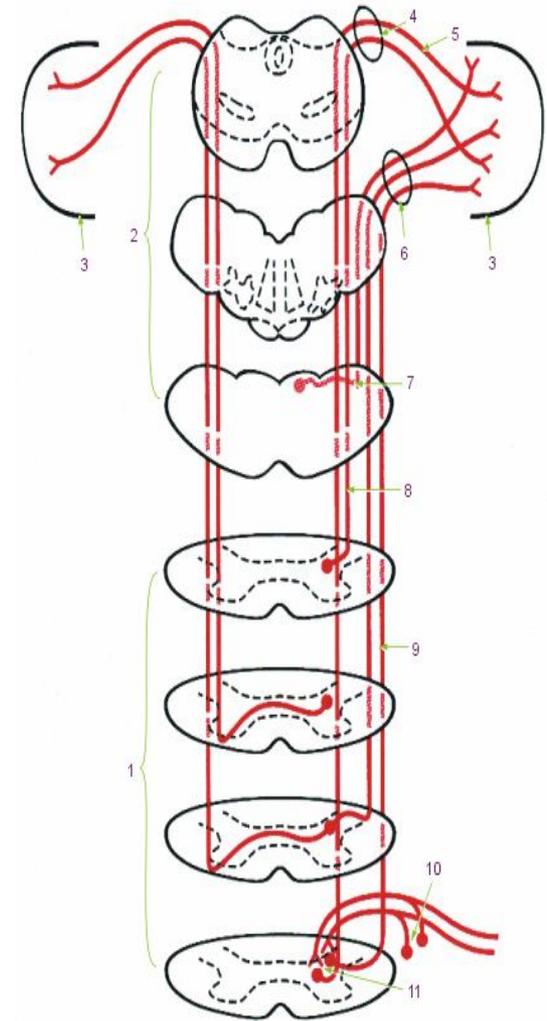






- Схема основных восходящих и нисходящих путей центральной нервной системы (восходящие пути обозначены синим цветом, нисходящие — красным, стрелки указывают направление проведения нервных импульсов, гигантопирамидальные нейроны коры головного мозга обозначены треугольниками красного цвета): 1 — латеральный корково-спинномозговой (пирамидный) путь; 2 — передний корково-спинномозговой (пирамидный) путь; 3 — перекрест пирамид; 4 — тонкое ядро; 5 — двигательные ядра черепных нервов; 6 — передний и латеральный корково-спинномозговые (пирамидные) пути; 7 — спинномозговая петля; 8 — неперекрещенные волокна корково-ядерного пути; 9 — внутренняя капсула; 10 и 16 — гигантопирамидные нейроны нижних отделов предцентральной извилины; 11 — чечевицеобразное ядро; 12 — таламоторковые пучки; 13 — гигантопирамидальные нейроны верхних отделов предцентральной извилины; 14 — хвостатое ядро; 15 — третий желудочек; 17 — вентролатеральные ядра таламуса; 18 — перекрещенные волокна корково-ядерного пути; 19 — медиальная петля и петля тройничного нерва; 20 — чувствительные узлы черепных нервов; 21 — чувствительные волокна в составе черепных нервов; 22 — чувствительные ядра черепных нервов; 23 — задние и наружные дугообразные волокна; 24 — клиновидное ядро; 25 — клиновидный пучок; 26 — спинномозговой узел; 27 — чувствительные волокна спинномозговых нервов; 28 — тонкий пучок; 29 — латеральный спиноталамический путь; 30 — нейроны заднего рога спинного мозга.

1.2. Проводящие пути спинного мозга



Физиология человека

Под редакцией

В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротько

Медицина, 2003 (2007) г.

C.117-120.

1.2. Проводящие пути спинного мозга

- В передних канатиках - нисходящие пути
- В задних канатиках – восходящие пути
- В боковых канатиках - нисходящие и восходящие пути

1.2. Проводящие пути спинного мозга

В передних канатиках :

- 1) **передний корково-спинномозговой, или пирамидный, путь** (tractus corticospinalis ventralis, s.anterior), являющийся прямым неперекрещенным;
- 2) **задний продольный пучок** (fasciculus longitudinalis dorsalis, s.posterior);
- 3) **покрышечно-спинномозговой, или тектоспинальный, путь** (tractus tectospinalis);
- 4) **преддверно-спинномозговой, или вестибулоспинальный, путь** (tractus vestibulospinalis).

1.2. Проводящие пути спинного мозга

В задних канатиках проходят восходящие пути:

- 1) **тонкий пучок**, или пучок Голля (fasciculus gracilis);
- 2) **клиновидный пучок**, или пучок Бурдаха (fasciculus cuneatus).

1.2. Проводящие пути спинного мозга

В боковых канатиках проходят нисходящие и восходящие пути.

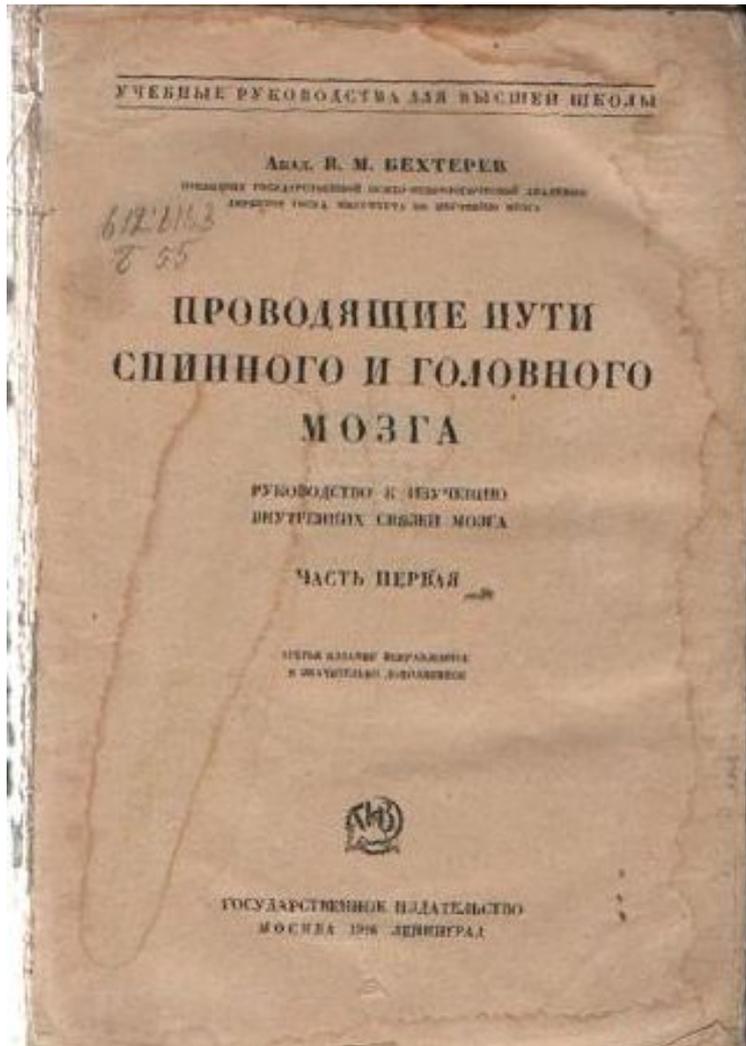
К нисходящим путям относятся:

- 1) латеральный корково-спинномозговой, или пирамидный, путь (tractus corticospinalis lateralis), является перекрещенным;
- 2) краснойдерно-спинномозговой, или руброспинальный, путь (tractus rubrospinalis);
- 3) ретикулярно-спинномозговой, или ретикулоспинальный, путь (tractus reticulospinalis).

К восходящим путям относятся:

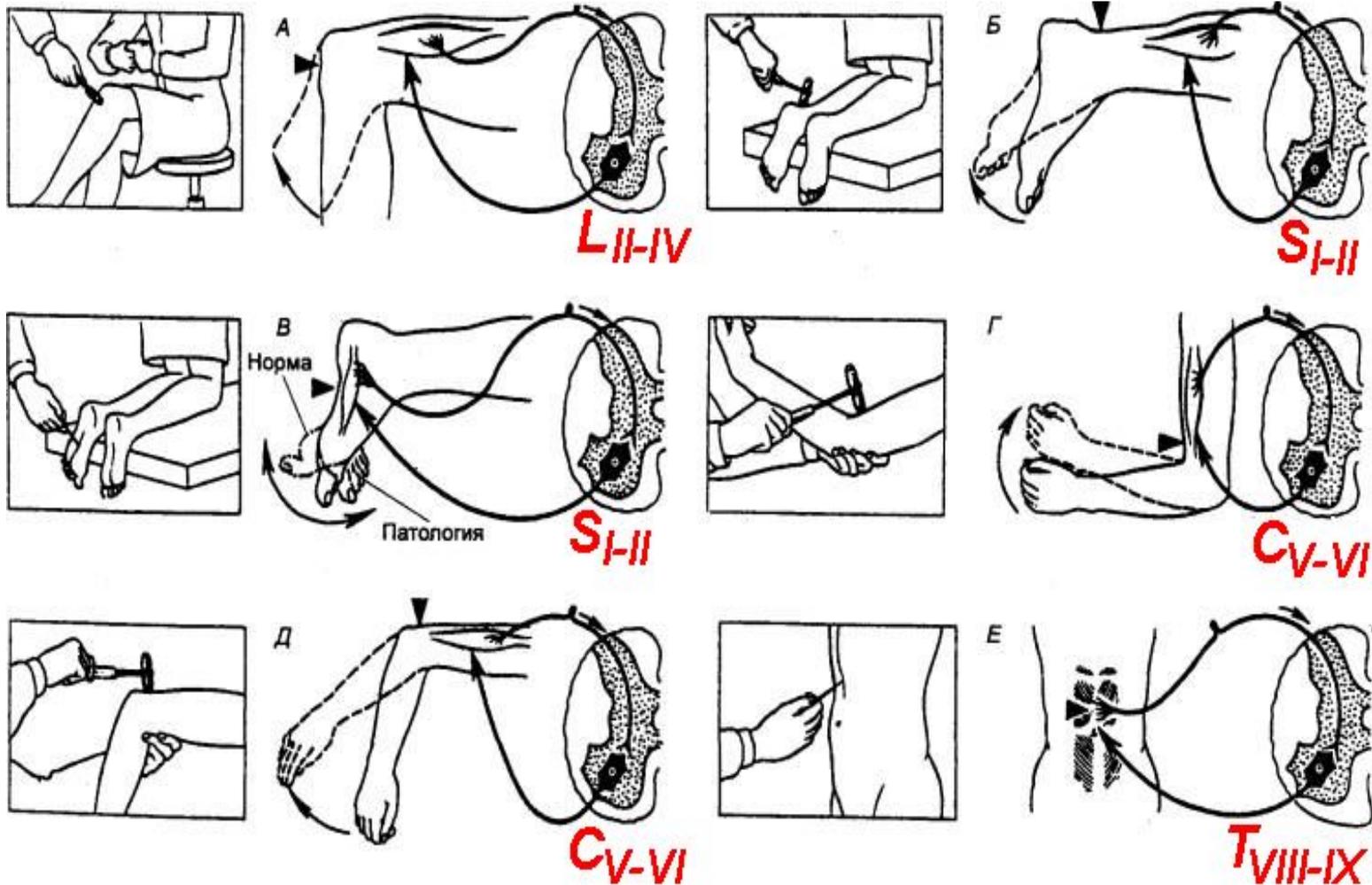
- 1) спинно-таламический (tractus spinothalamicus) путь;
- 2) латеральный и передний спинно-мозжечковые, или пучки Флексига и Говерса (tractus spinocerebellares lateralis et ventralis).

Акад. В.М. Бехтерев. Проводящие пути спинного и головного мозга.

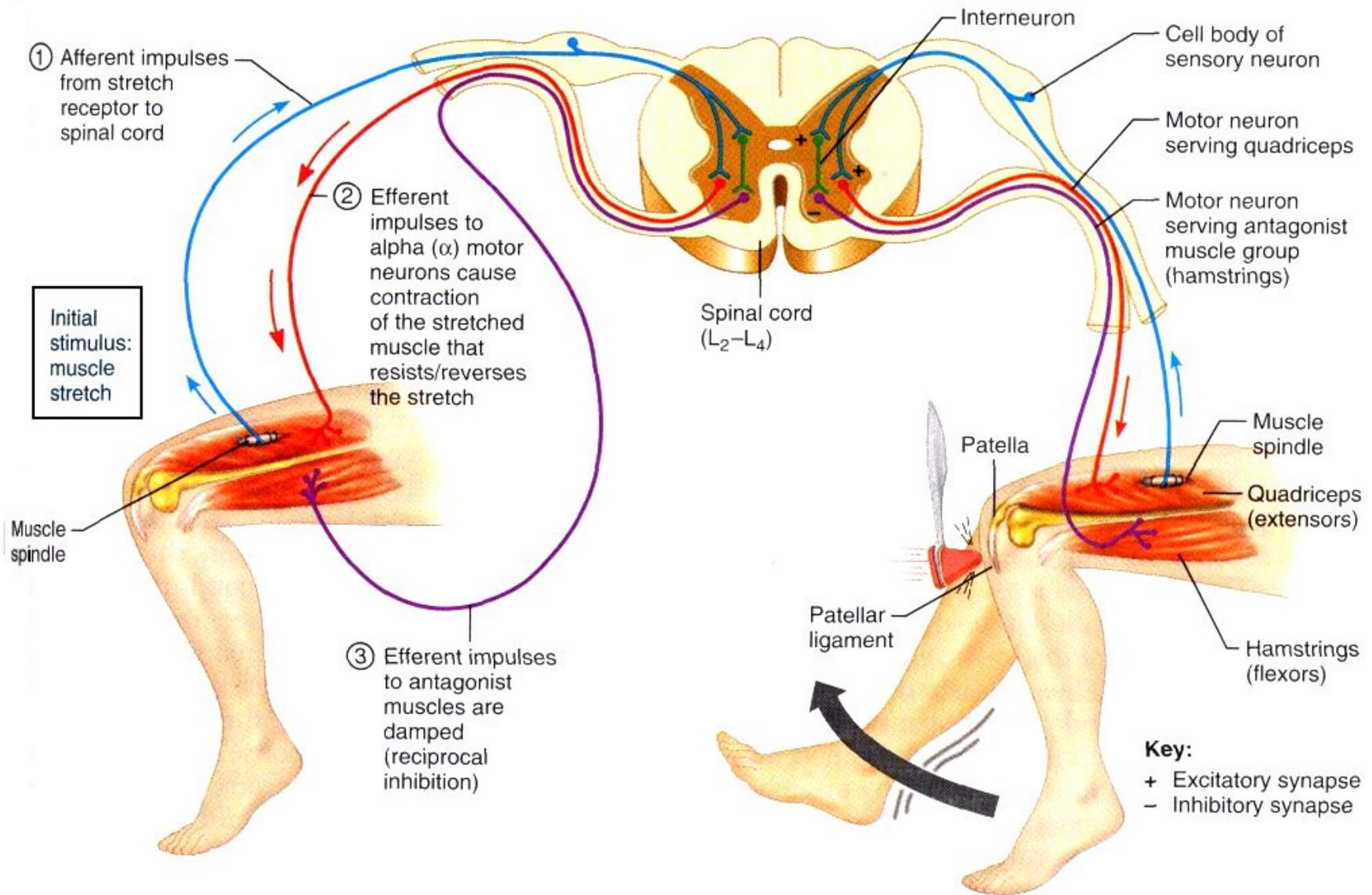


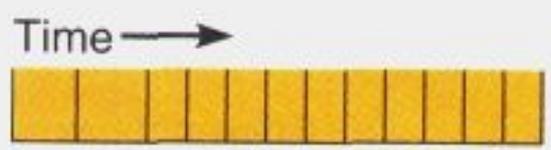
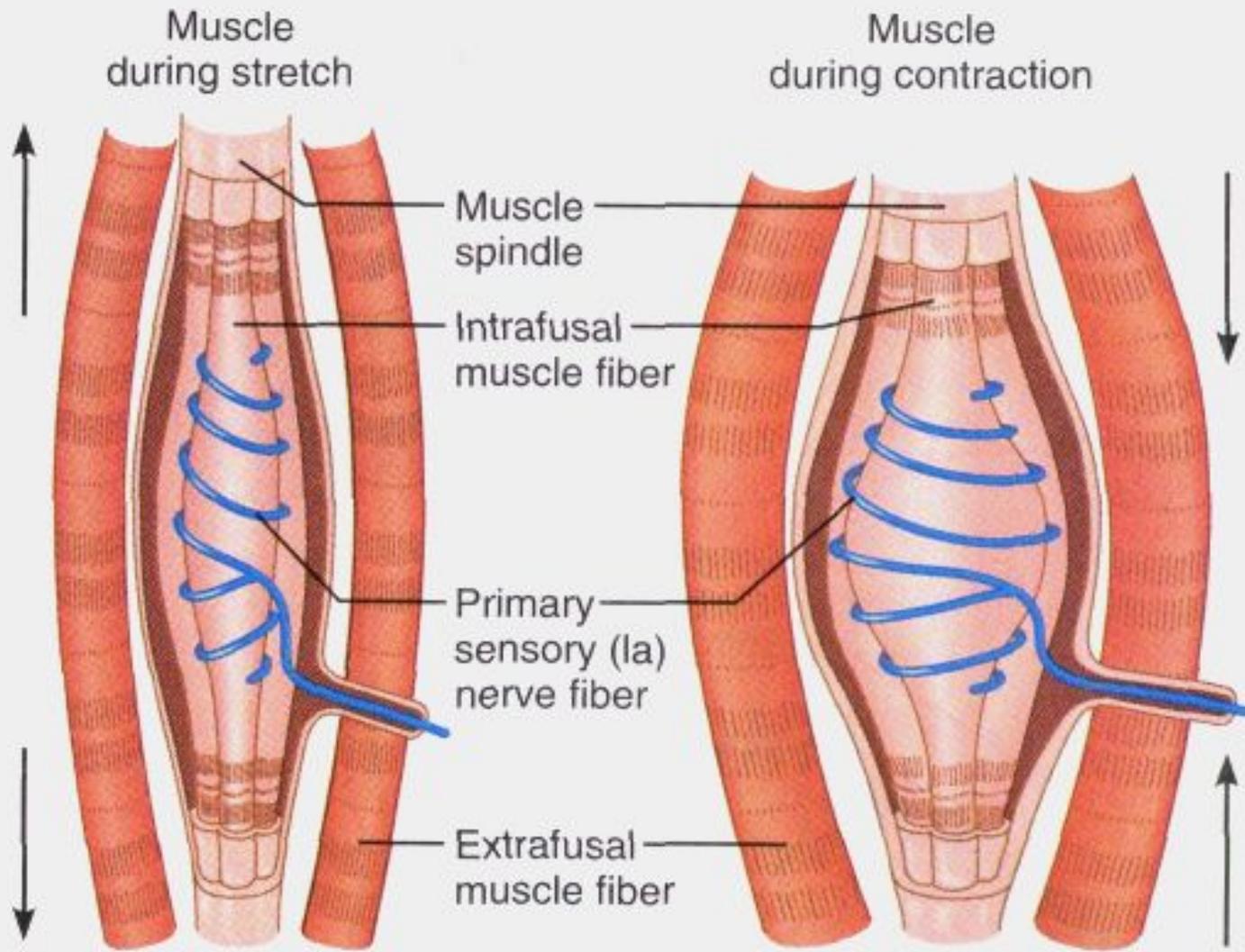
- Руководство к изучению внутренних связей **мозга**.
- Часть первая.
- Третье издание исправленное и значительно дополненное
- Государственное издательство, Москва Ленинград, 1926

1.3. Рефлекторные функции спинного мозга



C.120-123





(a) Action potential frequency increases during stretch



(b) Action potential frequency declines during contraction

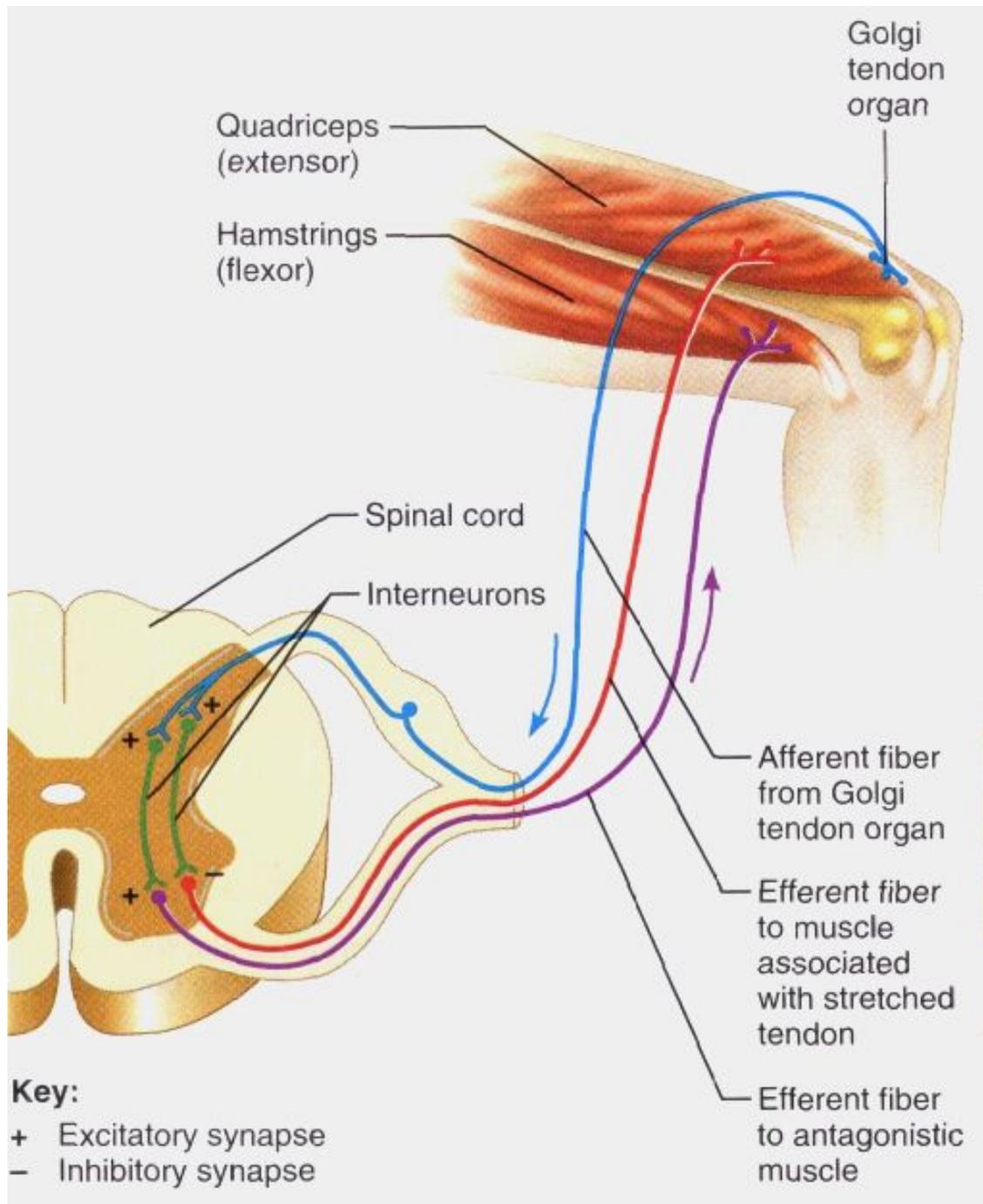
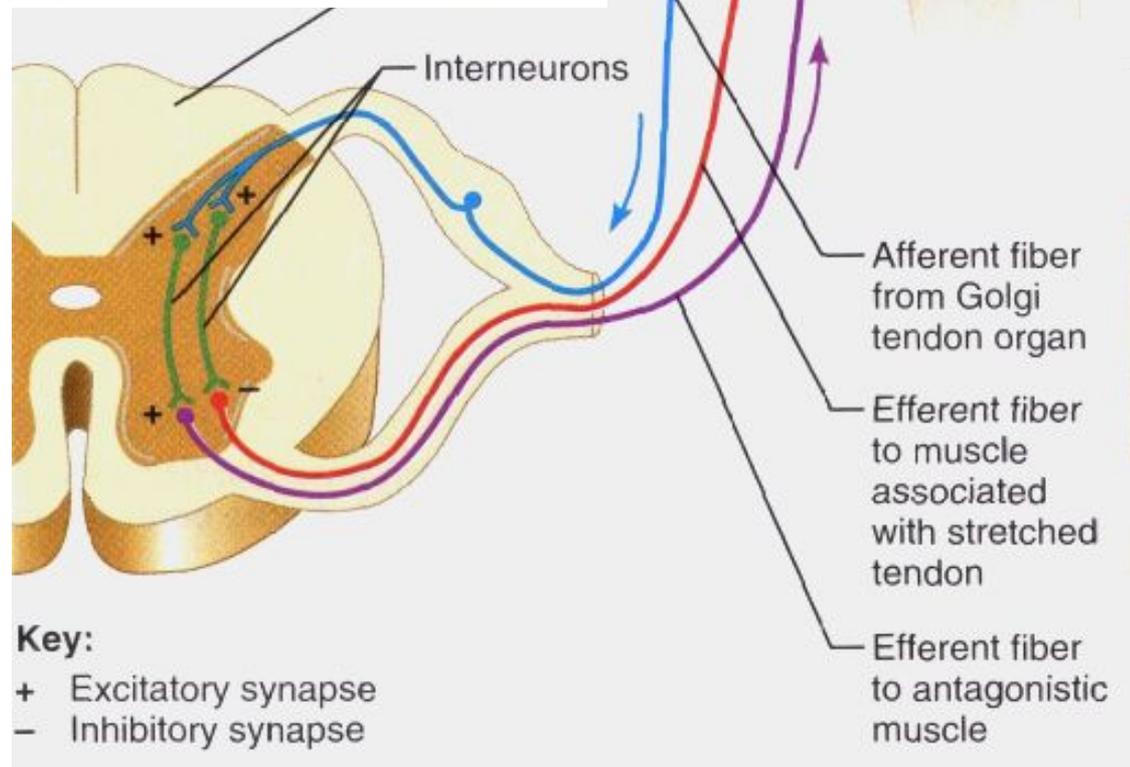


FIGURE 13.18 The Golgi tendon reflex. When the quadriceps muscle of the thigh contracts strongly, the tension in the patellar region increases, activating Golgi tendon organs in the tendon. Afferent neurons associated with the Golgi tendon organs synapse with interneurons in the spinal cord that inhibit motor neurons serving the contracting muscle and stimulate motor neurons activating the antagonistic muscle groups (the hamstrings). As a result, the contracting muscle relaxes and lengthens as the antagonist contracts and shortens.



1.4. Перерезка (пересечение) спинного мозга



1.4. Перерезка (пересечение) спинного мозга

- **Спинальный шок**
- Возникает после полного пересечения спинного мозга
- Все центры ниже перерезки перестают организовывать присущие им рефлексy.
- Понятие введено в 40-х годах XIX столетия Маршаллом Холлом

1.4. Перерезка (пересечение) спинного мозга

• Спинальный шок

- у разных животных длится разное время.
- чем сложнее организация ЦНС у животного, тем сильнее контроль вышележащих отделов мозга над нижележащими
- У лягушек - десятки секунд
- у кролика 10—15 мин
- у собак отдельные рефлексy, например, мышечного сокращения, восстанавливаются через несколько часов, другие — через несколько дней (рефлексy регуляции артериального давления), через недели восстанавливаются рефлексy мочеиспускания.
- У обезьян первые признаки восстановления рефлексов после перерезки спинного мозга появляются через несколько суток;
- у человека первые спинальные рефлексy восстанавливаются через несколько недель, а то и месяцев.

1.4. Перерезка (пересечение) спинного мозга

- **Спинальный шок**

- причиной шока является нарушение супраспинальных влияний
- доказывається повторной перерезкой спинного мозга ниже места первой перерезки: спинальный шок не возникает, рефлекторная деятельность спинного мозга сохраняется.

1.4. Перерезка (пересечение) спинного мозга

- **Спинальное животное**
- По истечении длительного периода времени после шока спинальные **рефлексы резко усиливаются**
- **Спинальный больной**
- объясняется устранением тормозного влияния ретикулярной формации ствола мозга на рефлексы спинного мозга.

1.4. Перерезка (пересечение) спинного мозга

- При половинном латеральном повреждении спинного мозга развивается **синдром Броун-Секара**.
- По истечении длительного периода времени после шока спинальные **рефлексы резко усиливаются**
- объясняется устранением тормозного влияния ретикулярной формации ствола мозга на рефлексы спинного мозга.

1.4. Перерезка (пересечение) спинного мозга

- **синдром Броун-Секара.**

Этиология

- Травмы и проникающие ранения спинного мозга
- Нарушения кровообращения спинного мозга
- Инфекционные и параинфекционные миелопатии
- Опухоли спинного мозга
- Облучение спинного мозга
- Рассеянный склероз (склероз).

1.4. Перерезка (пересечение) спинного мозга

- **синдром Броун-Секара.**

на стороне поражения

- центральный паралич (или парез)
- утрата мышечно-суставной и вибрационной чувствительности

на противоположной

- выпадение болевой и температурной чувствительности.

1.4. Перерезка (пересечение) спинного мозга

- **синдром Броун-Секара.**

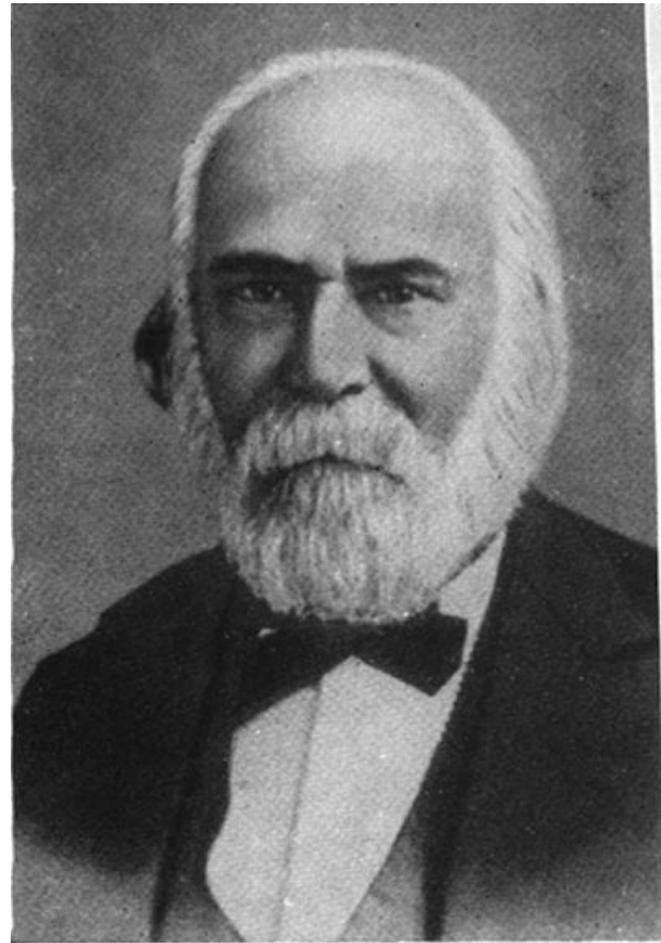
В остром периоде — явления спинального шока (ниже уровня поражения отмечают полный вялый паралич и потерю всех видов чувствительности).

В дальнейшем развиваются:

- Спастический паралич (или парез) и расстройство глубокой чувствительности ниже уровня поражения на одноимённой стороне
- На противоположной (здоровой) стороне происходит потеря болевой и температурной чувствительности до уровня повреждения по проводниковому типу
- Развитие вялого пареза и сегментарная утрата чувствительности на уровне повреждения
- Могут возникнуть атаксия, парестезии, радикулярные боли.

Броун-Секар, Шарль

- французский физиолог и невропатолог
- Brown - Sequard Charles
- 1818-1894



Вопрос 2



Продолговатый мозг



Физиология человека
Под редакцией
В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротко
Медицина, **2003 (2007) г.**

С.124-126.



Вопрос 3



Средний мозг



Физиология человека

Под редакцией

В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротко

Медицина, 2003 (2007) г.

Вопрос 4



Мозжечок



Физиология человека

Под редакцией

**В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротько**

Медицина, **2003 (2007) г.**

Вопрос 5



Ретикулярная формация



Физиология человека

Под редакцией

В.М.Покровского,

Г.Ф.Коротко

Медицина, **2003 (2007) г.**

Страница 113-123.

Вопрос 6



Кора головного мозга



Физиология человека

Под редакцией

В.М.Покровского,

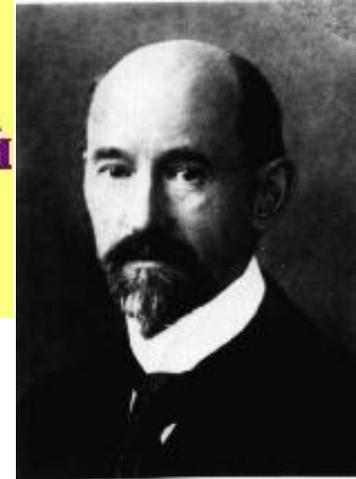
Г.Ф.Коротько

Медицина, **2003 (2007) г.**

Страница 113-123.

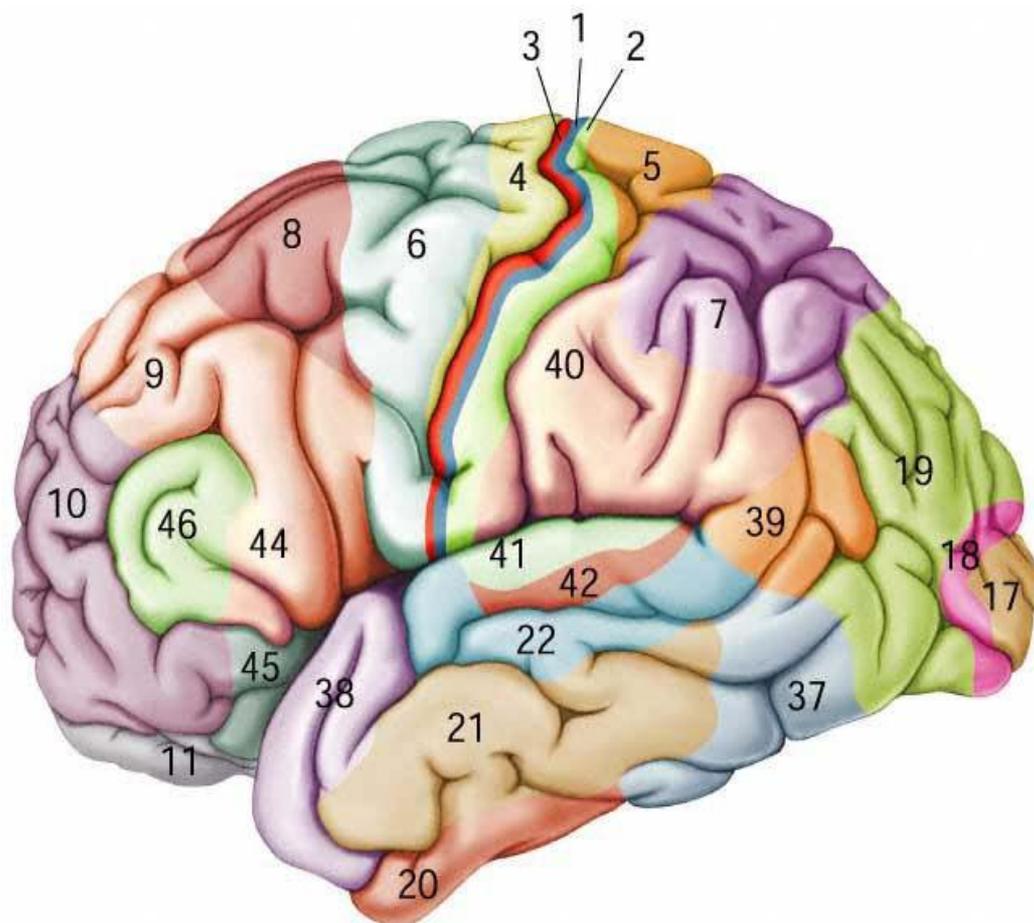
Немецкий анатом Korbinian Brodmann (1868-1918)

на основании цитоархитектонических исследований
выделил 11 областей, включающие 52 поля:



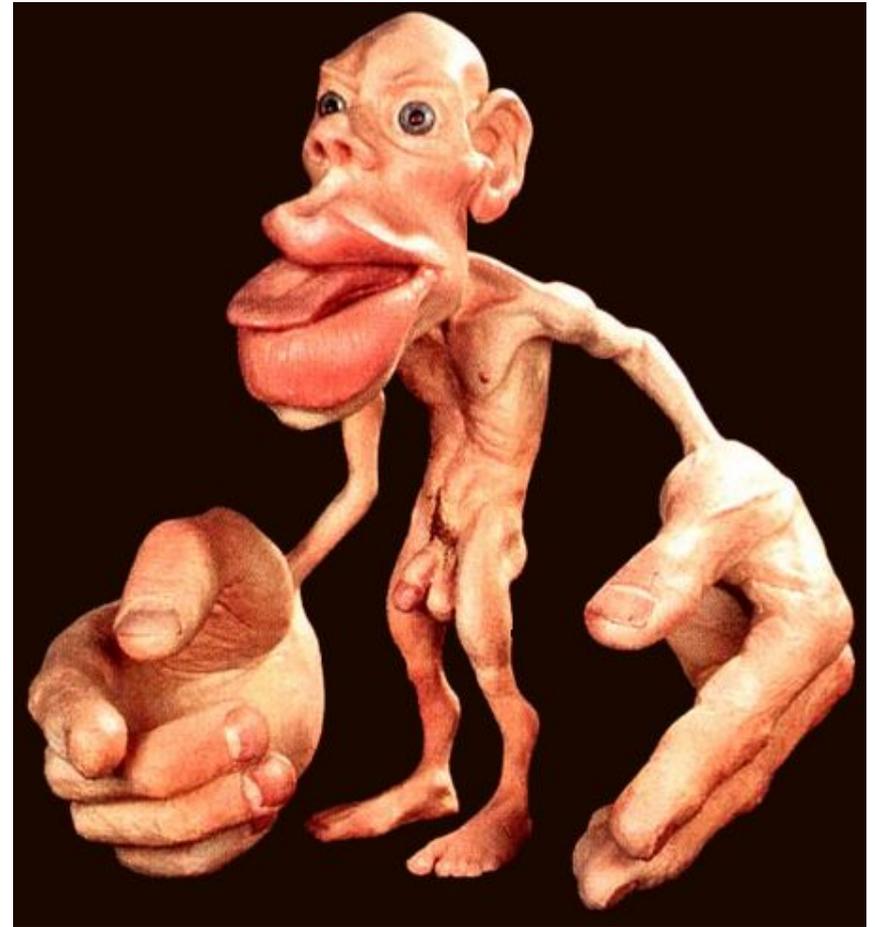
1868 - 1918

K. Brodmann



- 1) постцентральная область (поля 1, 2, 3, 43);
- 2) прецентральная область (поля 4, 6)
- 3) лобная область (поля 8, 9, 10, 11, 12, 44, 45, 46, 47);
- 4) островковая область (поля 13, 14, 15, 16);
- 5) теменная область (поля 5, 7, 40, 39);
- 6) височная область (поля 20, 21, 22, 36, 37, 38, 41, 42, 52);
- 7) затылочная область (поля 17, 18, 19);
- 8) поясная область (поля 23, 31, 24, 32, 33, 25);
- 9) ретроспленальная область (поля 26, 29, 30);
- 10) гиппокамповая область (поля 27, 28, 34, 35, 48)
- 11) обонятельная область
(поле 51, nucl. amygdalae, tuberculum olfactorium).

Гомункулусы Пенфилда



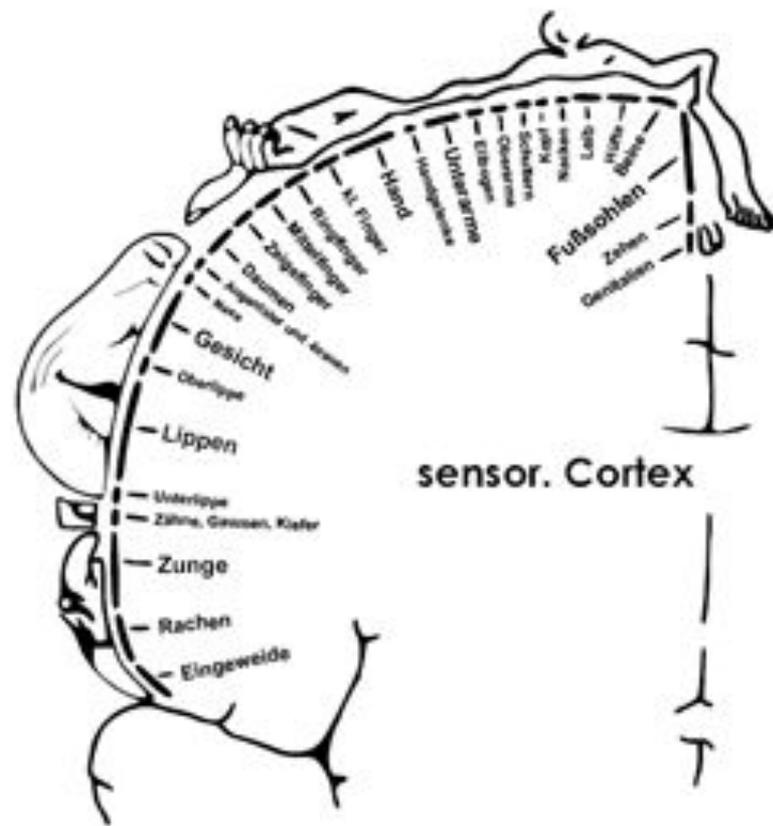
Уайлдер Грейвс Пенфилд

- *Penfield, Wilder Graves*
- канадский
нейрохирург
американского
происхождения.
- 25 января 1891 — 5
апреля 1976

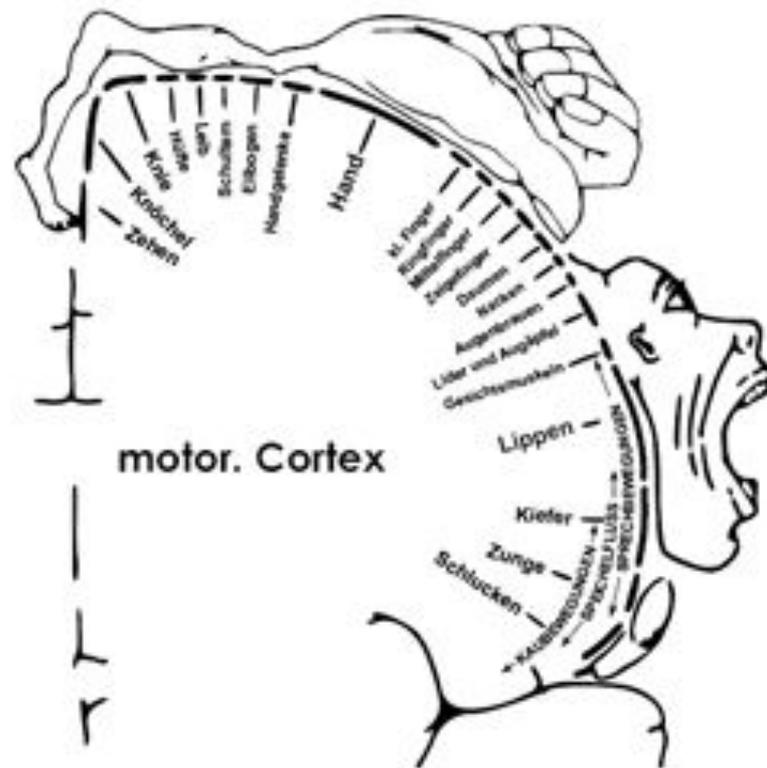




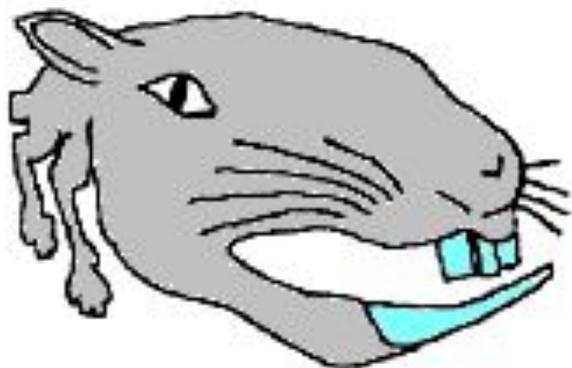
- По страницам книг странствует знаменитые «**гомункулусы Пенфилда**»
- схема представленности различных участков человеческого тела вдоль центральной (Роландовой) борозды, протянувшейся по большим полушариям мозга от темени до виска.



sensor. Cortex



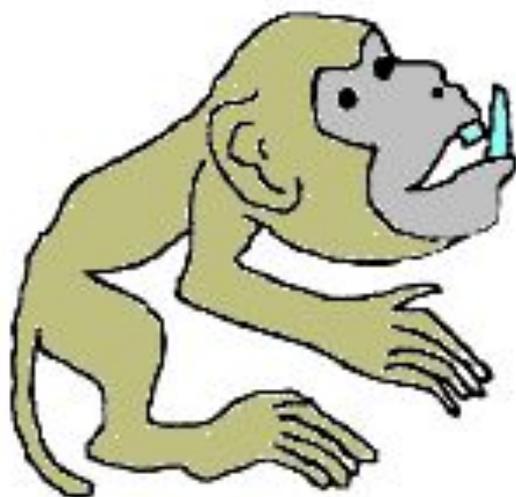
motor. Cortex



КРОЛИК



КОШКА

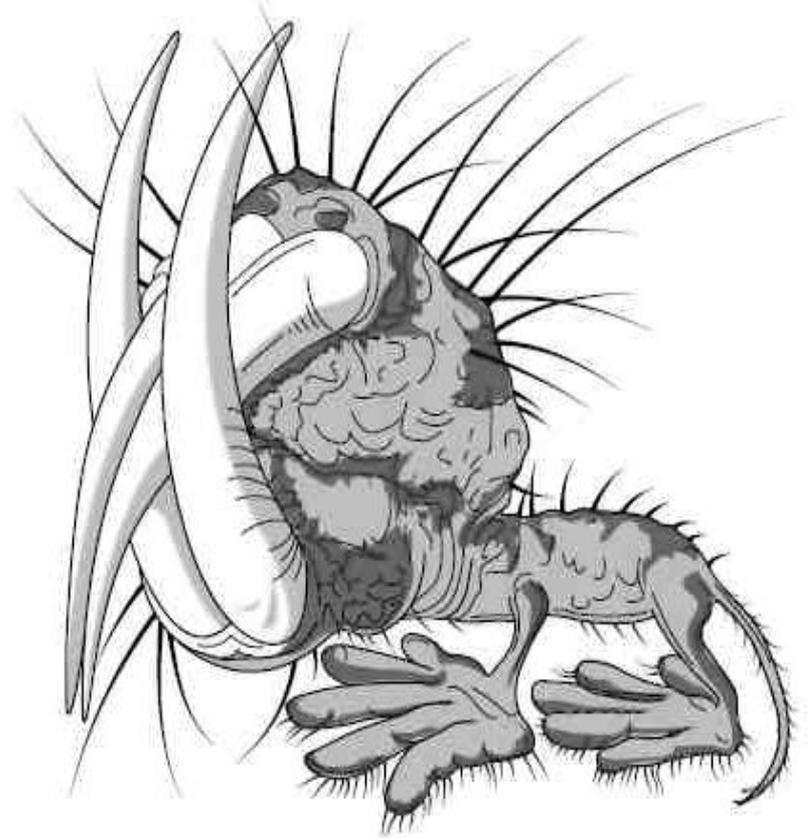


ОБЕЗЬЯНА



ЧЕЛОВЕК

- Сенсорный гомункулус голого землекопа



Вопрос **11**



Соматическая нервная система



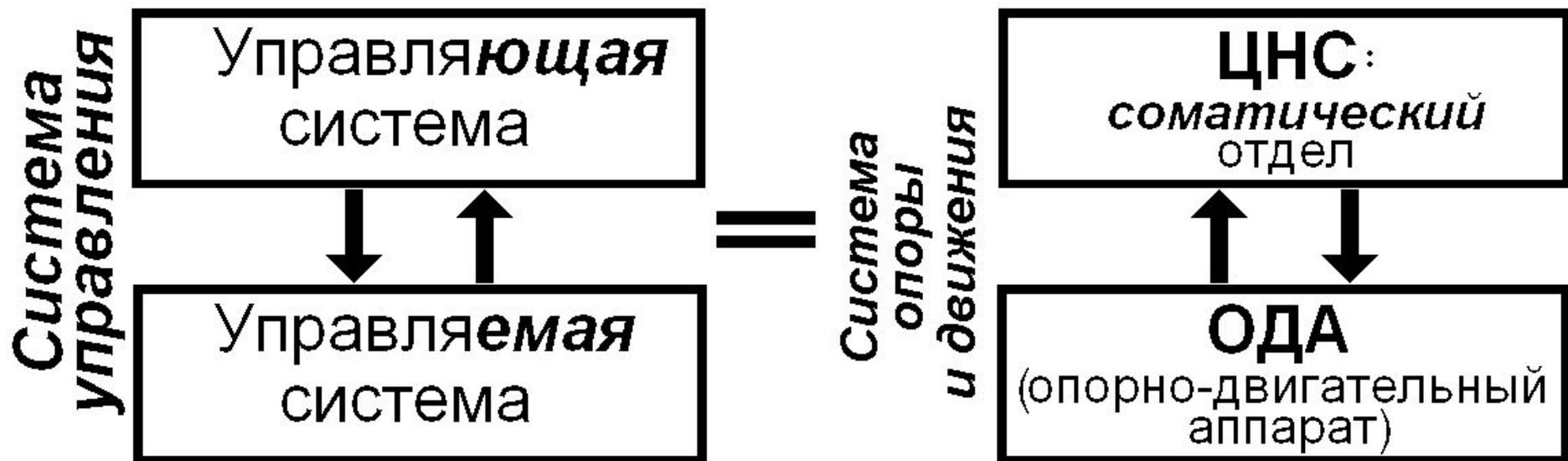
Физиология человека

Под редакцией

**В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротько**

Медицина, **2003 (2007) г.**

Страница - .



СИСТЕМА РЕГУЛЯЦИИ
ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА
(ОДА)

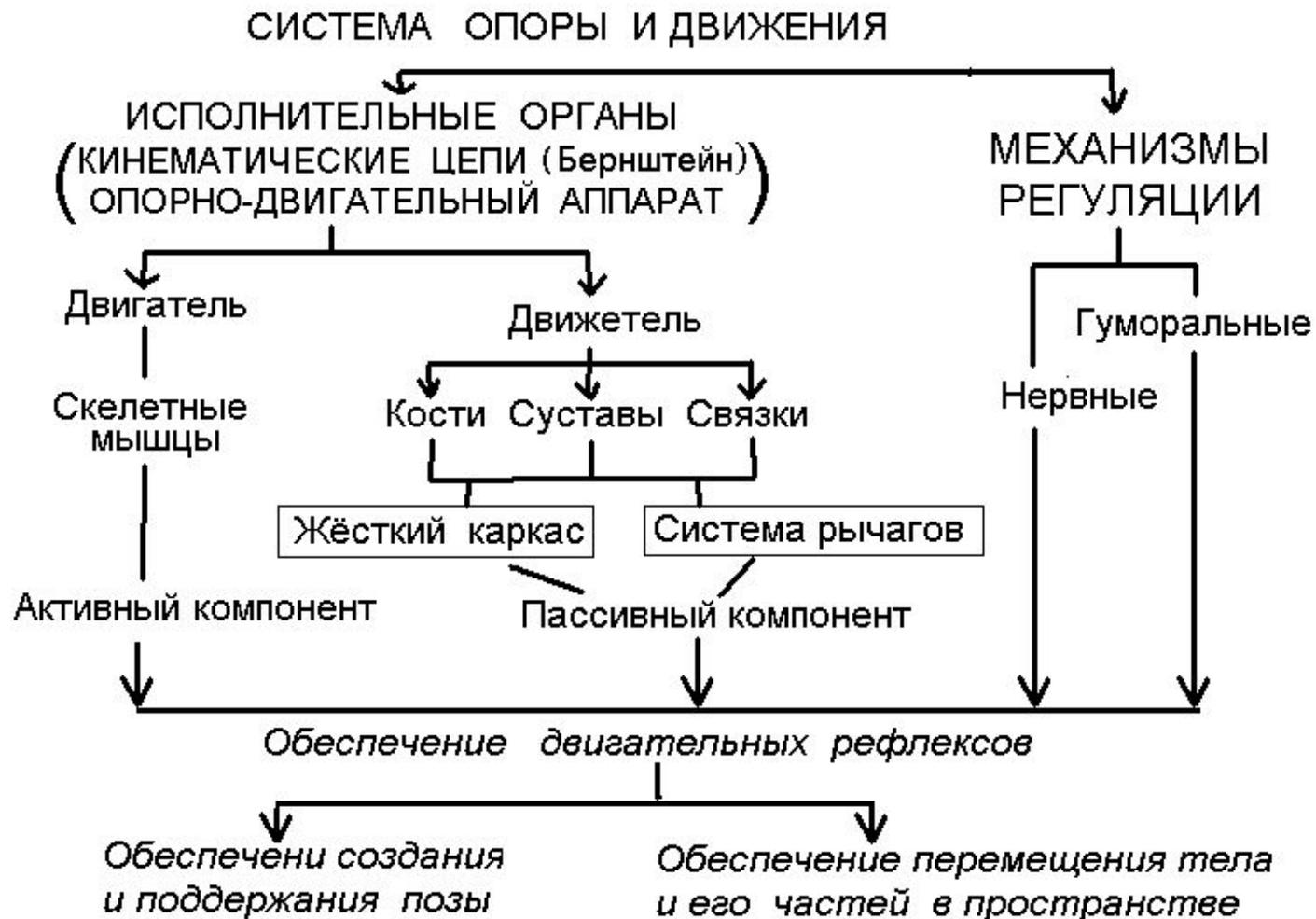


Скелетные мышцы
(все формы двигательной активности)

УРОВНИ РЕГУЛЯЦИИ
ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА
(ОДА)



Вариант обобщённой схемы системы опоры и движения



Основные формы движения

1. **Позная** (постуральная, статическая) -
не только поддержание *позы*
2. **Фазная** (динамическая)

Позные движения

1. Стояние
2. Сидение
3. Лежание

ТОНИЧЕСКИЕ РЕФЛЕКСЫ

СТАТИЧЕСКИЕ

Возникают при изменениях положения, не связанных с перемещением тела

СТАТО-КИНЕТИЧЕСКИЕ

Возникают при ускорениях или замедлениях прямолинейного и вращательного движения

СТАТИЧЕСКИЕ

СОХРАНЕНИЕ НОРМАЛЬНОЙ ПОЗЫ при угрозе её нарушения

Рефлексы позы

Возникают при изменении положения головы

С рецепторов

Лабиринтов (отолитов)

Мышц и сухожилий шеи

Осуществляются за счёт продолговатого мозга

Выражаются в перераспределении мышечного тонуса разгибателей, предотвращающем нарушение равновесия

ВОССТАНОВЛЕНИЕ НОРМАЛЬНОЙ ПОЗЫ в случае её нарушения

Выпрямительные рефлексы

Возникают при нарушениях нормальной позы

Выпрямление головы

Выпрямление туловища

С рецепторов

С рецепторов

Лабиринтов (отолитов)

Кожи туловища

Сетчатки глаз

Осуществляются за счёт среднего мозга

Мышц и сухожилий шеи

Мышц и кожи туловища

Осуществляются за счёт среднего мозга

При участии коры больших полушарий

Выражаются в последовательном восстановлении нормального положения головы и тела в пространстве

СТАТО-КИНЕТИЧЕСКИЕ

Сохранение нормальной позы при вращательном движении

Рефлексы при вращении тела

С рецепторов лабиринтов (полукружных каналов)

Сохранение нормальной позы при прямолинейном движении

Рефлексы при прямолинейном движении

Подъём и спуск

Приземление

С рецепторов лабиринтов (отолитов и полукружных каналов)

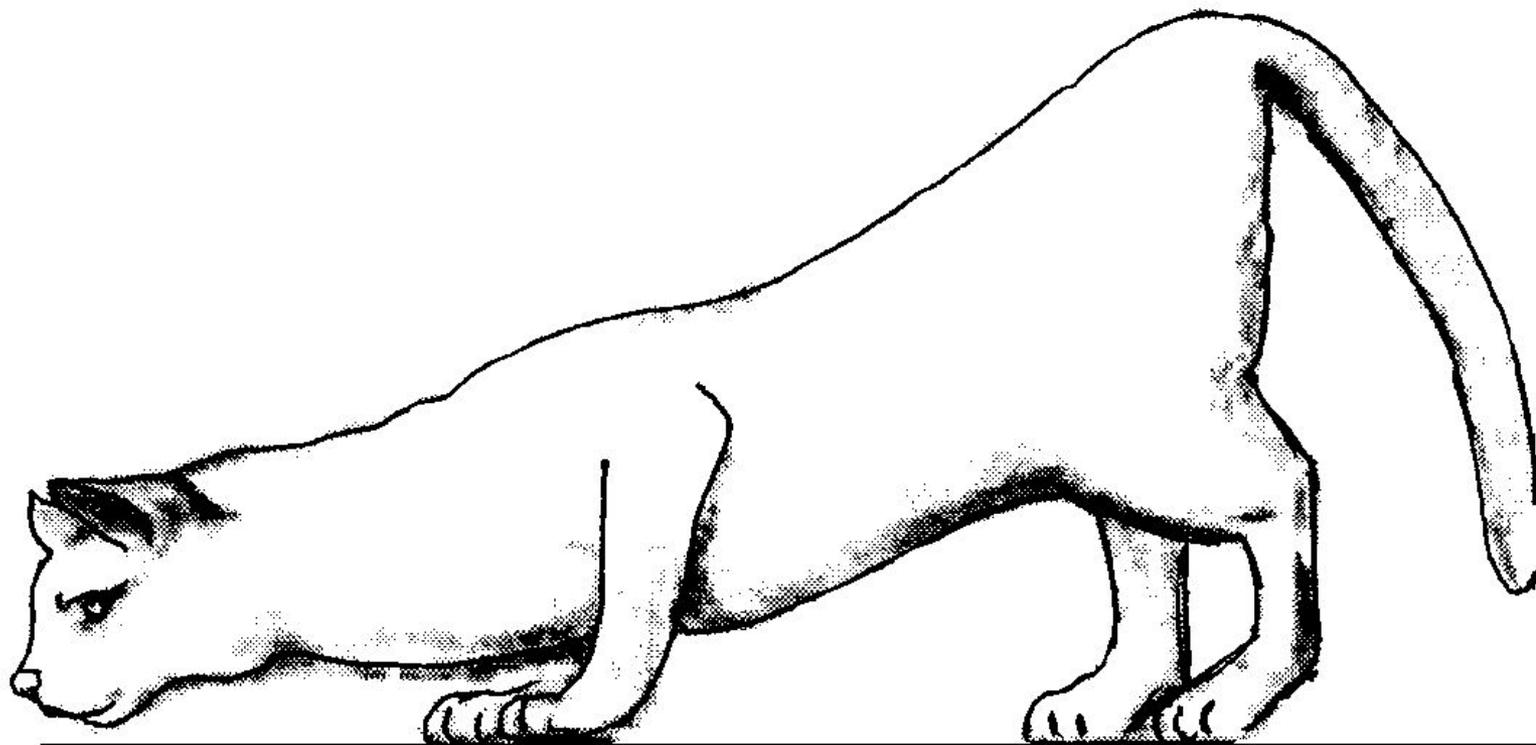
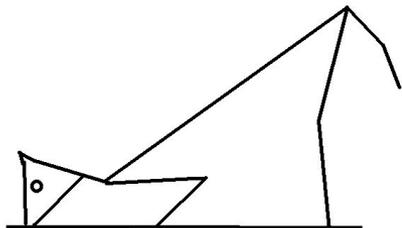
Осуществляются за счёт деятельности среднего и продолговатого мозга

Выражаются в изменениях тонуса мышц головы и глаз (нистагм), а также туловища и конечностей

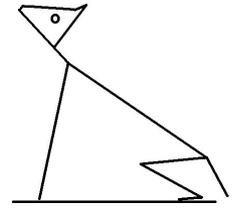
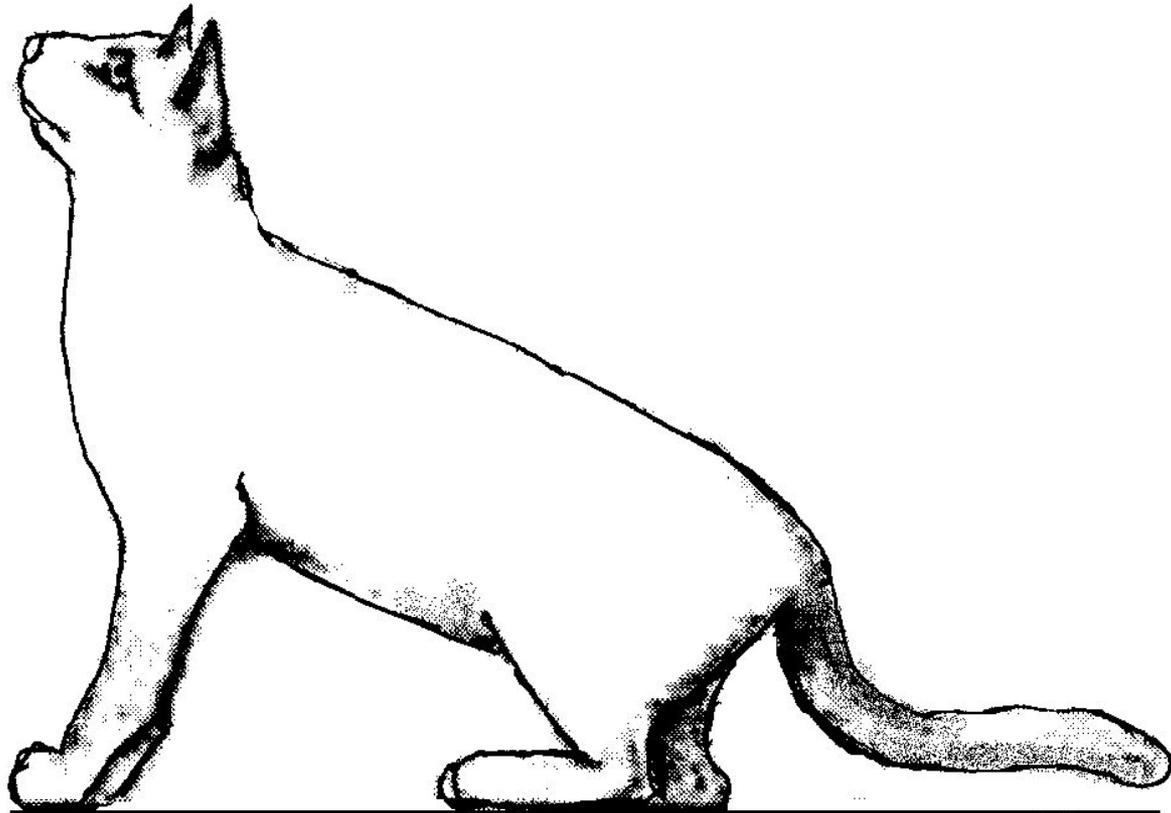
Выражаются при подъёме - в сгибании и последующем разгибании головы, туловища и конечностей; при подъёме - в обратной последовательности тех же реакций

Выражаются в принятии конечностями положения, способного поддержать тяжесть тела при встрече с землёй

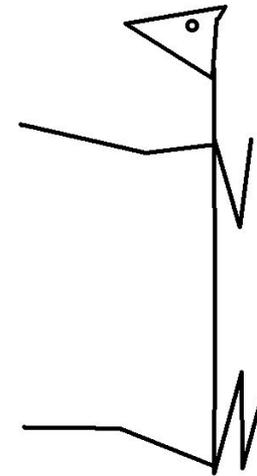
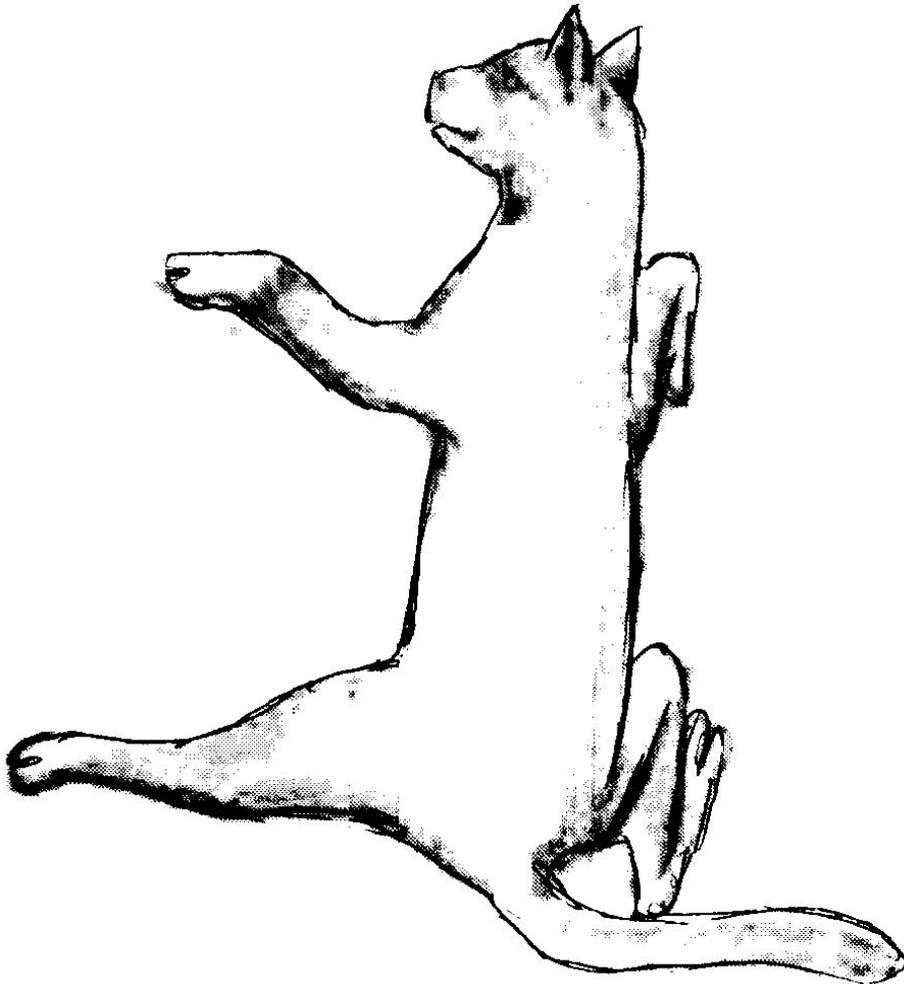
Симметричный шейный тонический



Симметричный шейный тонический



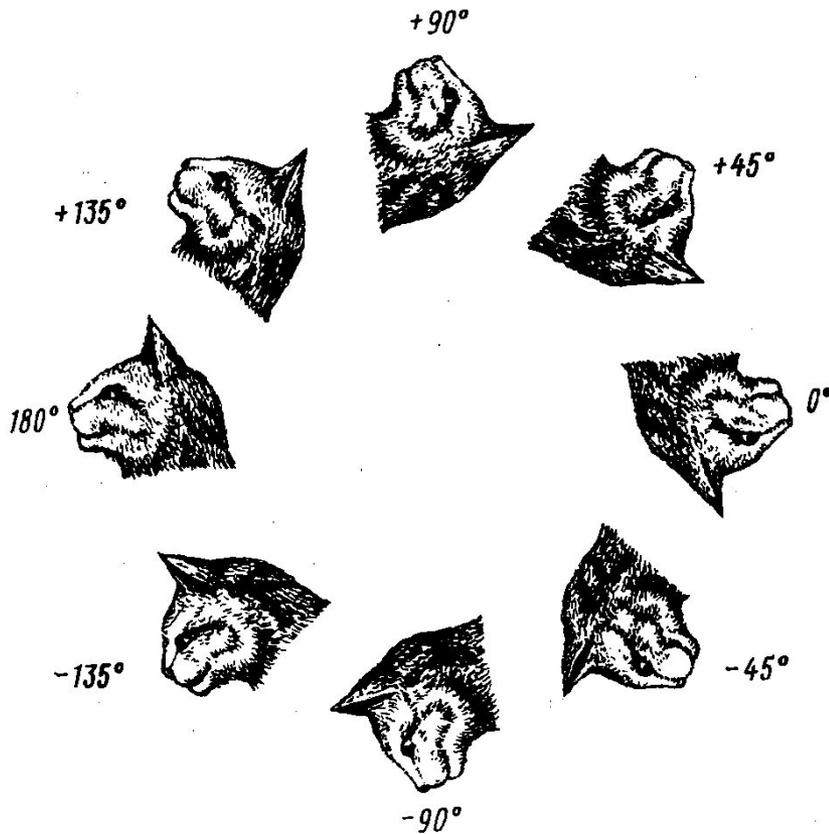
Асимметричный шейный тонический рефлекс



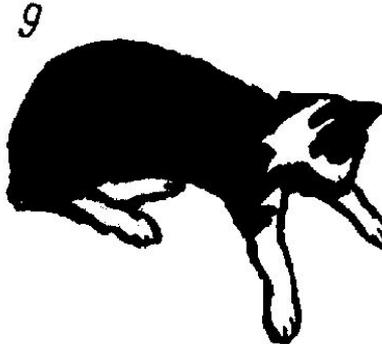
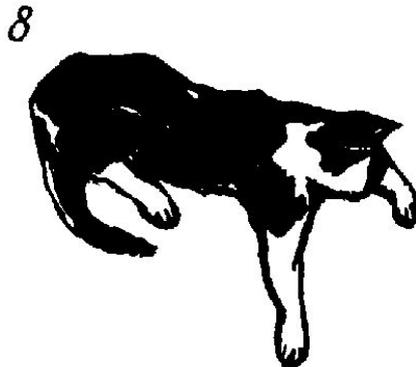
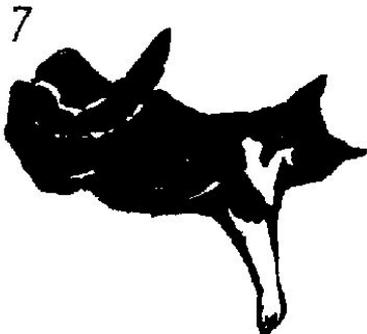
Влияние тонических лабиринтных рефлексов на конечности

(по Магнусу, 1924).

- тонические лабиринтные рефлексы влияют односторонне на все 4 конечности. При положении головы в положении $+45^\circ$ разгибательный тонус конечностей максимальный, а при положении -135° — минимальный.

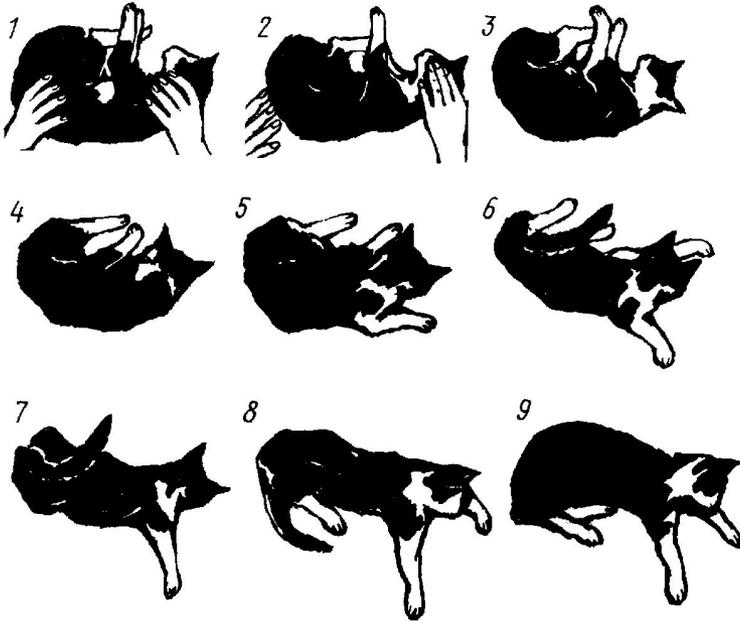


Иерархия установочных рефлексов



Шейный установочный рефлекс

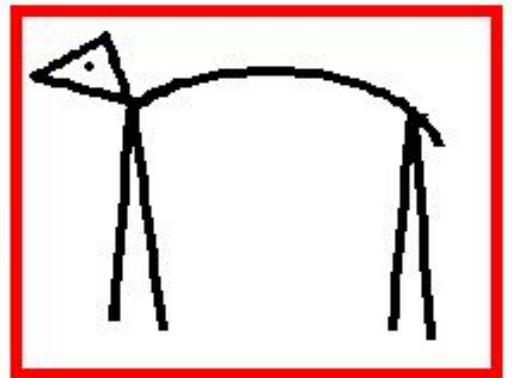
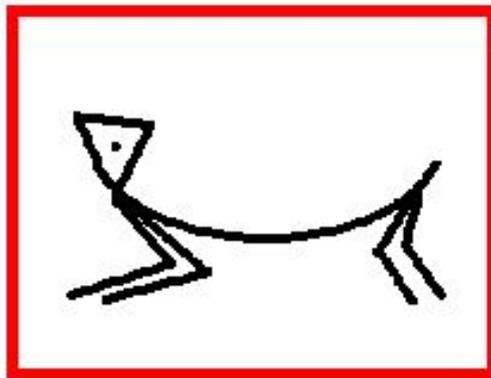
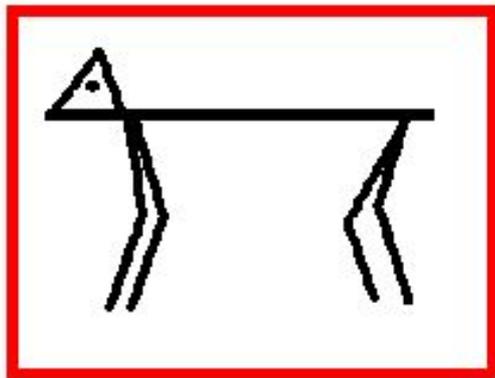
- Тело следует за головой :
- Сначала грудной отдел
- И только затем таз.



Статокинетические рефлексy

- 1. *При прямолинейном движении*
- 1.1. при горизонтальных перемещениях (головы) – вперёд-назад, вправо-влево.
- 1.2. *при вертикальных перемещениях - подъёме и спуске (лифтные)*
- 1.3. *при приземлении*
- 2. *При вращательном движении*

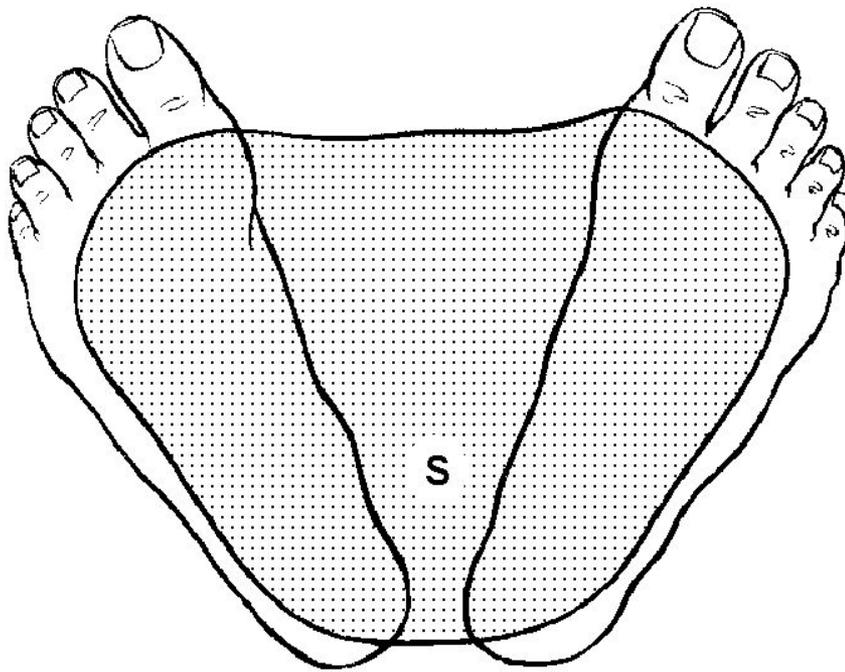
Лифтные рефлексы



С каких рецепторов возникают статокинетические рефлексy регуляции позы?

- 1. *При прямолинейном движении – отолитовый аппарат (макулы) и полукружных каналов (кристы)*
- 2. *При вращательном движении – полукружных каналов (кристы)*

Опорный контур



- площадь, занимаемая на плоскости опоры стопами

Стопа в целом имеет три точки опоры

- пяточный бугор
- головки I плюсневых костей
- головки V плюсневых костей

Вопрос **12**



Черепные нервы



Физиология человека

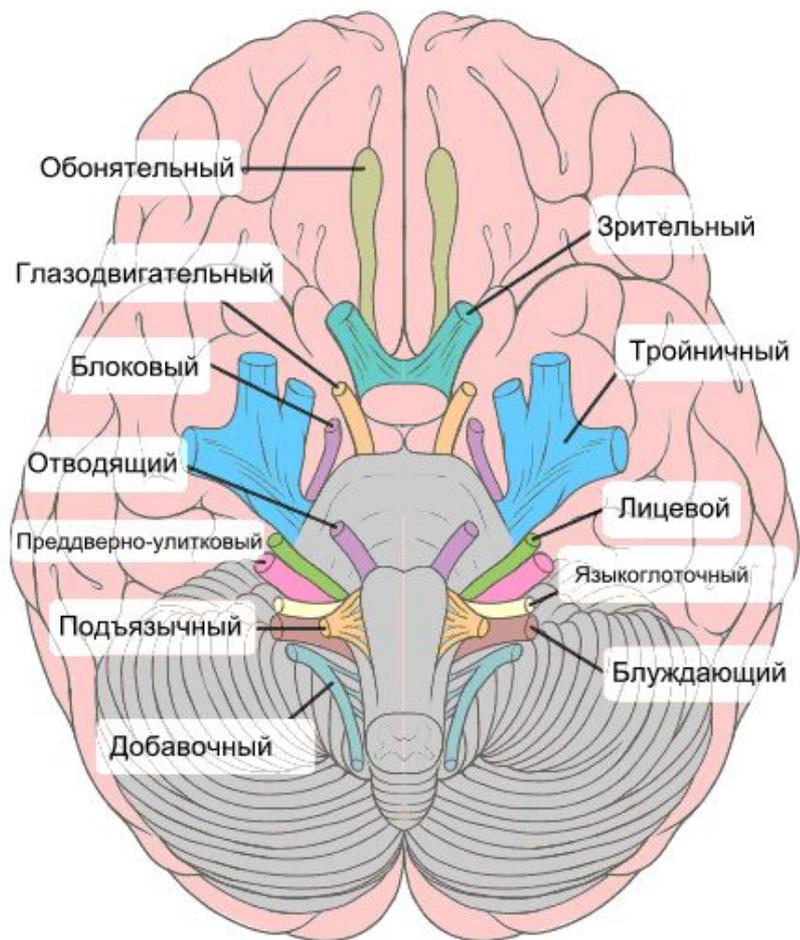
Под редакцией

**В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротко**

Медицина, **2003 (2007) г.**

Страница .

Черепные нервы



- I пара — обонятельный нерв ([лат. *nervus olfactorius*](#))
- II пара — [зрительный нерв](#) ([лат. *nervus opticus*](#))
- III пара — [глазодвигательный нерв](#) ([лат. *nervus oculomotorius*](#))
- IV пара — [блоковый нерв](#) ([лат. *nervus trochlearis*](#))
- V пара — [тройничный нерв](#) ([лат. *nervus trigeminus*](#))
- VI пара — [отводящий нерв](#) ([лат. *nervus abducens*](#))
- VII пара — [лицевой нерв](#) ([лат. *nervus facialis*](#))
- VIII пара — [преддверно-улитковый нерв](#) ([лат. *nervus vestibulocochlearis*](#))
- IX пара — [языкоглоточный нерв](#) ([лат. *nervus glossopharyngeus*](#))
- X пара — [блуждающий нерв](#) ([лат. *nervus vagus*](#))
- XI пара — [добавочный нерв](#) ([лат. *nervus accessorius*](#))
- XII пара — [подъязычный нерв](#) ([лат. *nervus hypoglossus*](#))

Мнемонические правила

Нюхай	I — обонятельный
зри,	II — зрительный
глазами двигай,	III — глазодвигательный
Блок	IV — блоковый
тройничный	V — тройничный
отводи,	VI — отводящий
Лицо,	VII — лицевой
слух,	VIII — преддверно-улитковый
язык и глотку.	IX — языкоглоточный
Понапрасну не блуди.	X — блуждающий
Добавляй	XI — добавочный
под языки	XII — подъязычный

Вопрос **12**



Автономная нервная система



Физиология человека

Под редакцией

**В.М.Покровского,
Г.Ф.Коротько**

Медицина, **2003 (2007) г.**

Страница 113-123.

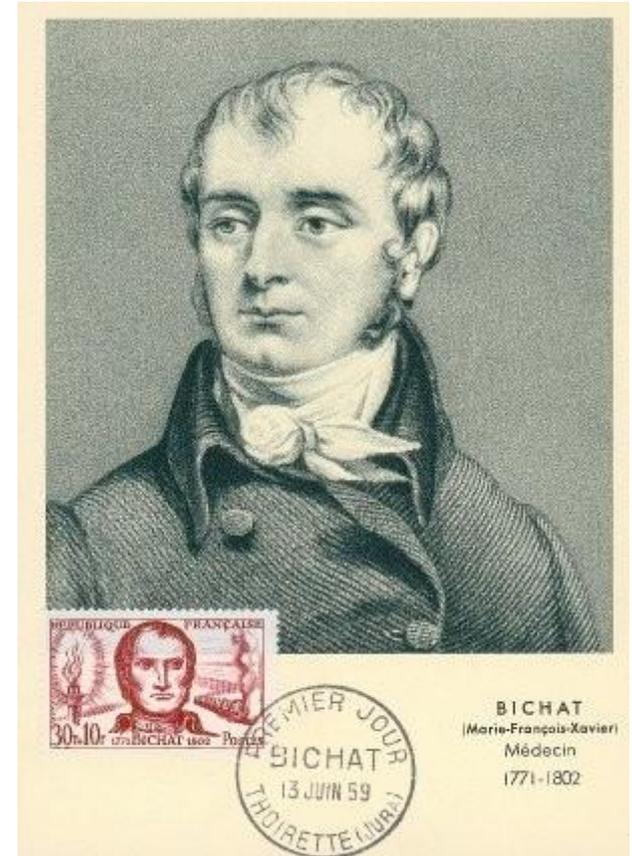
Claudius Galen



- Первые сведения о структуре и функции автономной нервной системы относятся к временам **Галена**.
- Гален дал название «**симпатический**» нервному стволу, расположенному вдоль позвоночного столба,
- описал ход и распределение **блуждающего нерва**.

Marie Francois Xavier Bichat (1701 - 1802)

- Термин «В. н. с.» введён французским биологом **М. Биша (1800-1801 гг.)**, разделившим **функции** на анимальную (соматическую), то есть регулирующие функции, свойственные только животным, от которой зависят возникновение ощущений и движения тела, и вегетативную, регуливающую основные жизненные процессы — питание, дыхание, размножение, рост (свойственные не только животным, но и растениям).



- В 1807 году И.Рейл ввел понятие «вегетативная нервная система» для обозначения нервных структур, регулирующих внутренние отправления.

Основной этап в изучении АНС связывают с именем английского физиолога *Дж.Ленгли*

- Разработал и применил в практике так называемый никотиновый метод (в 1889 г.): в высоких концентрациях никотин блокирует передачу возбуждения в автономной нервной системе.
- Ввел в литературу понятия «пре- и постганглионарные волокна»
- Первым дал достаточно полное описание морфологии автономной нервной системе.
- Разделил всю ВНС на парасимпатический и симпатический отделы.
- Выделил энтеральную нервную систему (Мейсснерово и Ауэрбахово сплетения в кишечнике).
- Предложил называть вегетативную автономной нервной системой, которая способна, до известных пределов, самостоятельно осуществлять процессы регуляции деятельности внутренних органов.

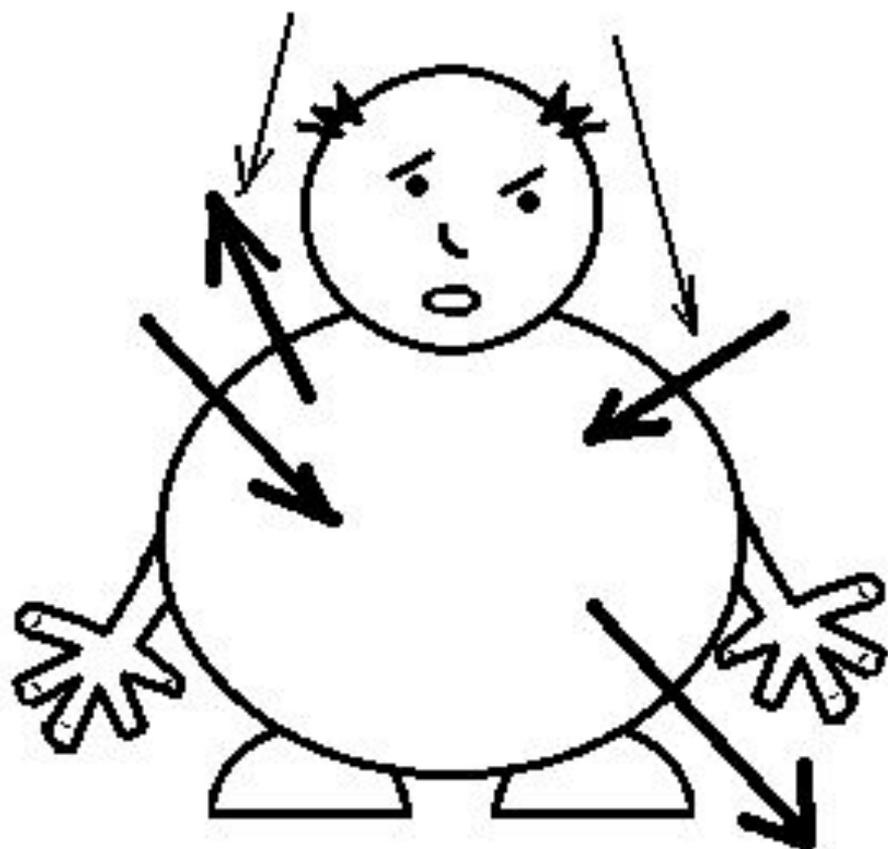
Вопрос *12.1*

*Понятие «автономная
нервная система»*

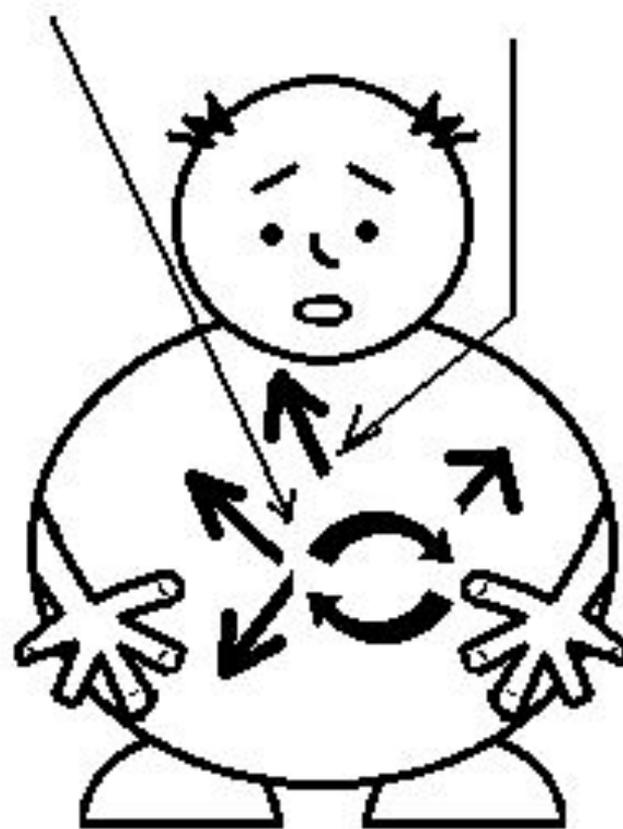
Автономная нервная система

- комплекс центральных и периферических нейронных структур, регулирующих необходимый для адекватной реакции всех систем функциональный уровень гомеостаза

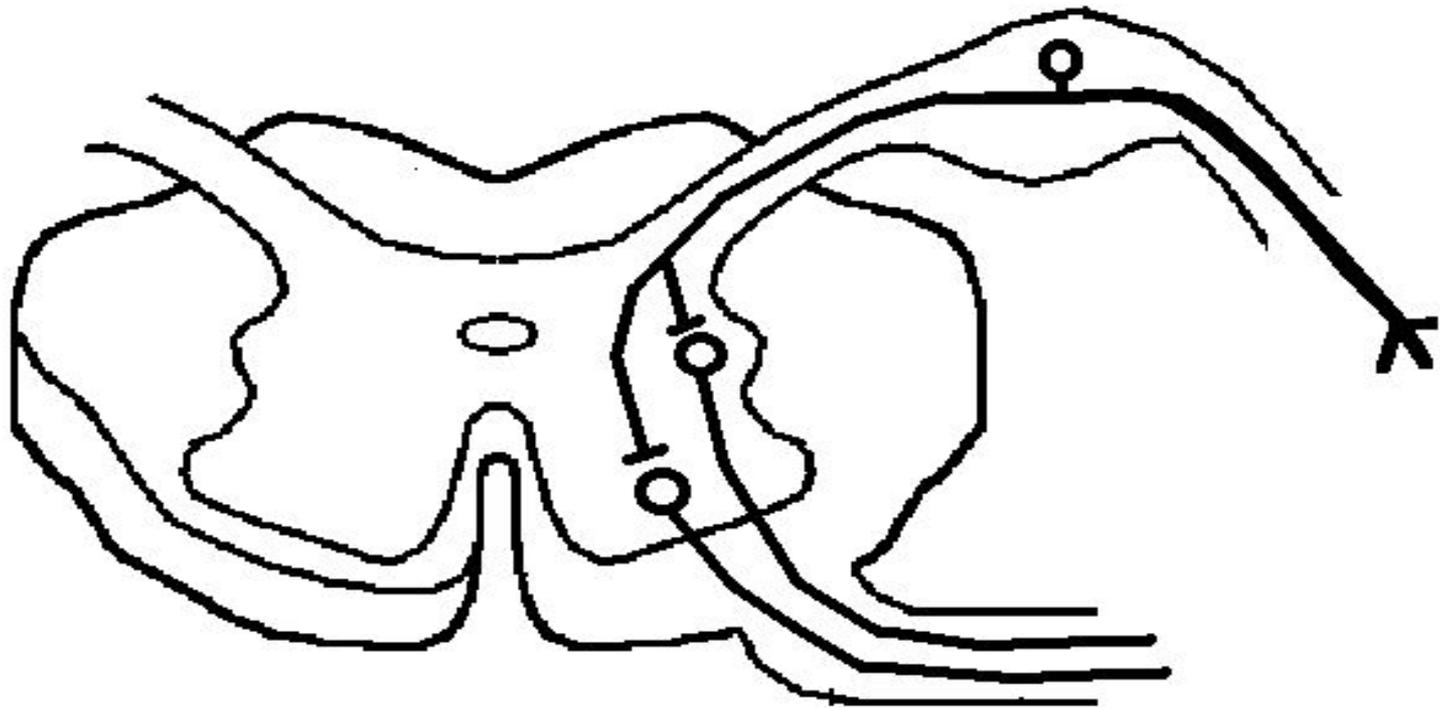
СОМАТИЧЕСКАЯ НС

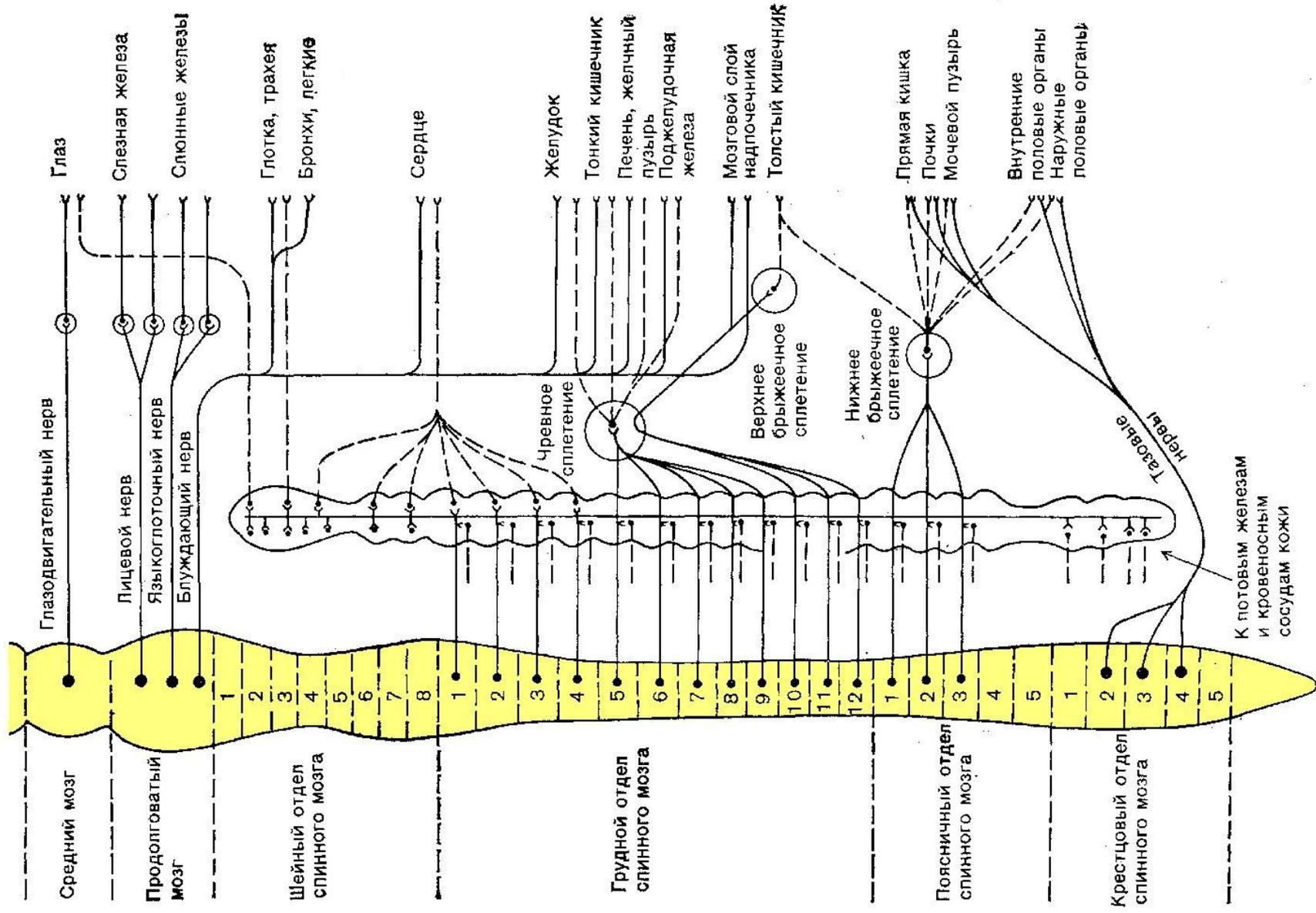


АВТОНОМНАЯ НС



Единая афферентная система АНС и СНС





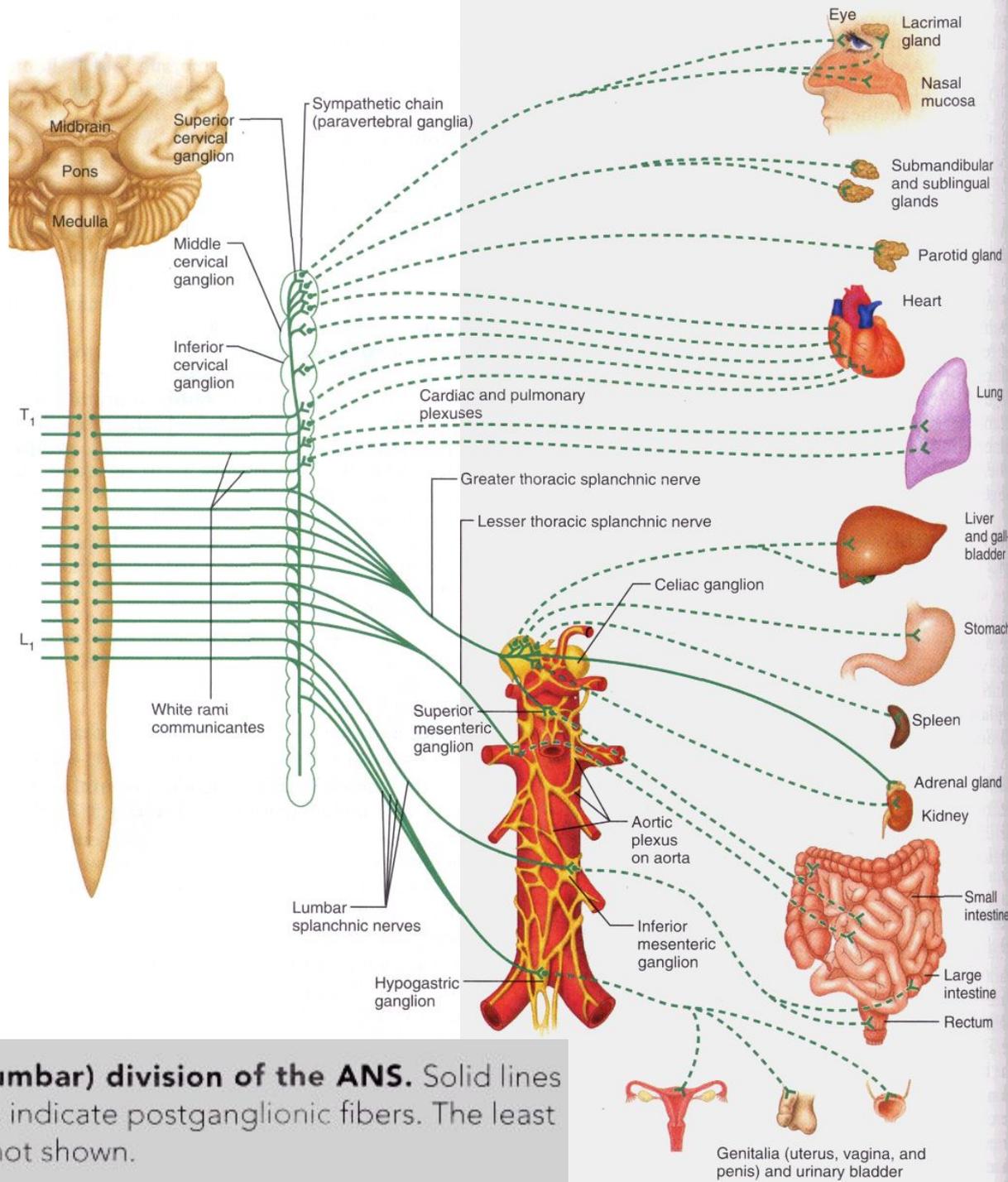
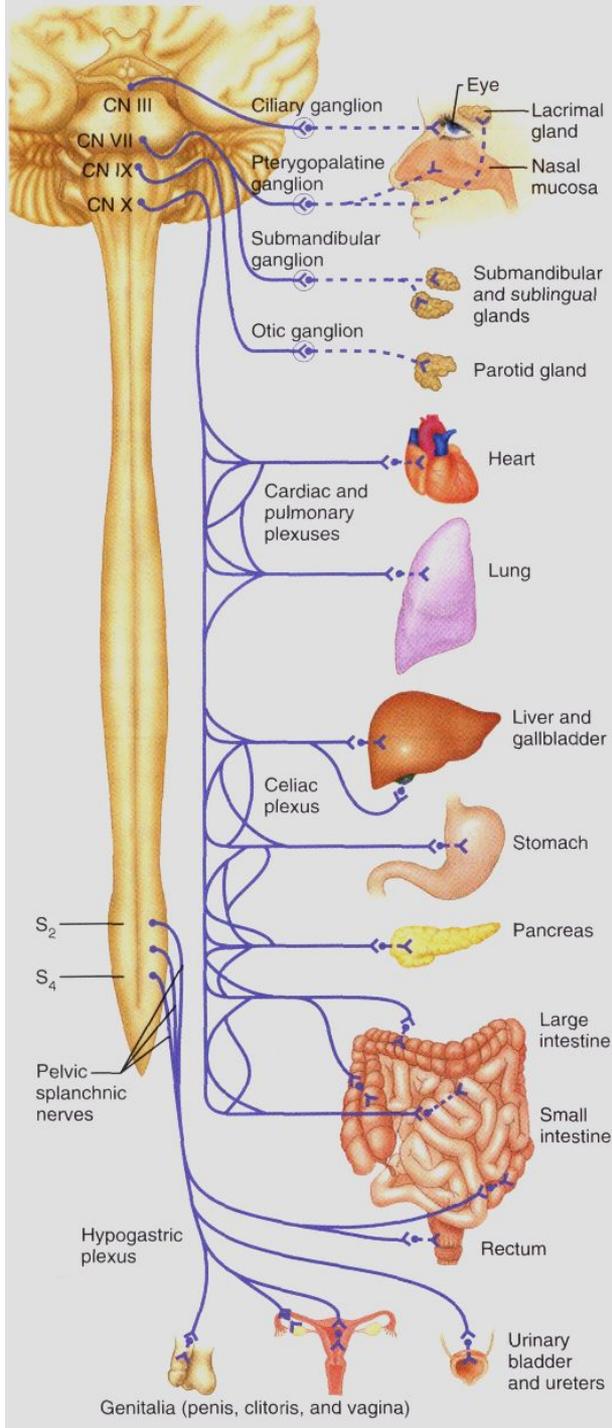
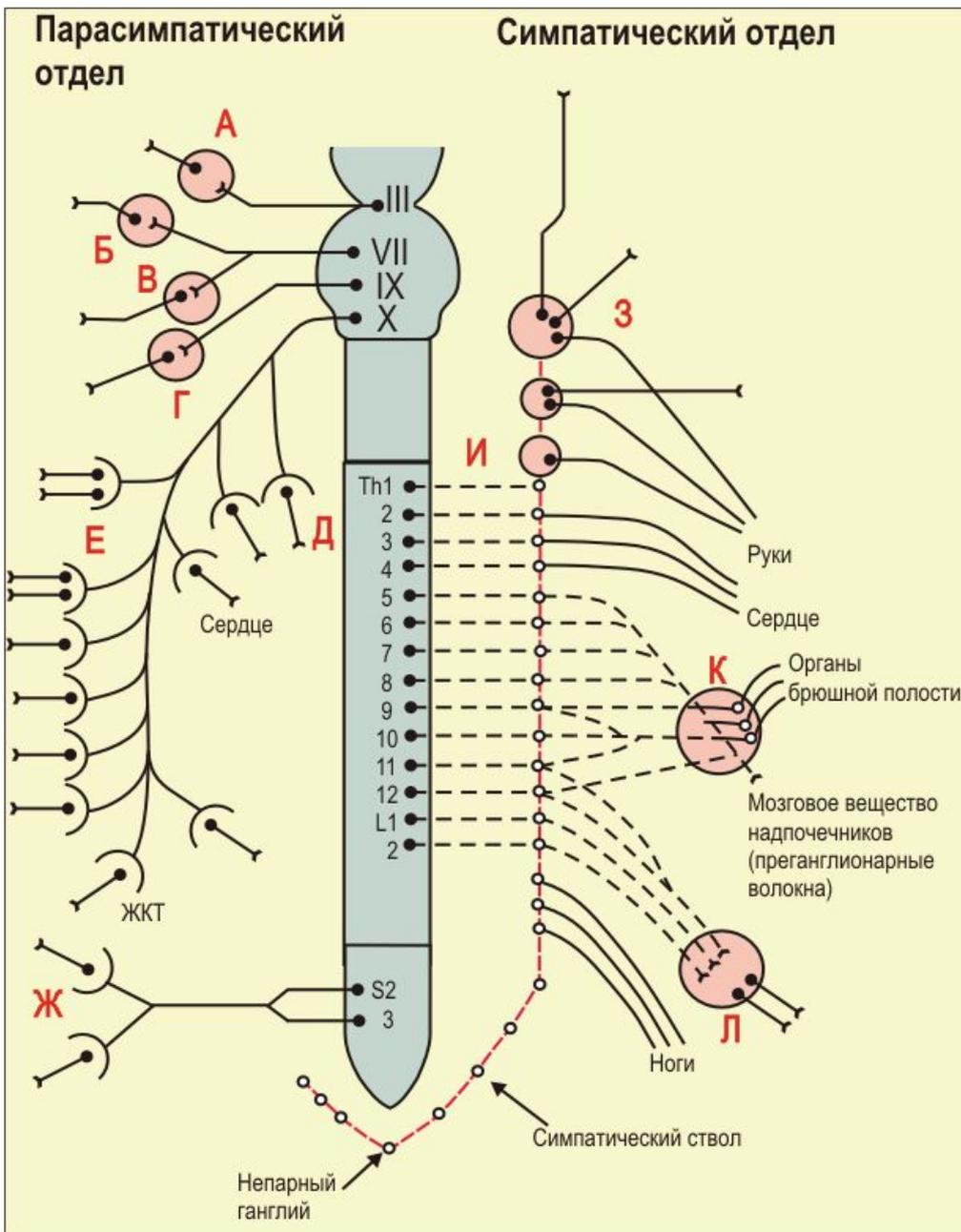


FIGURE 14.5 Sympathetic (thoracolumbar) division of the ANS. Solid lines indicate preganglionic fibers; dashed lines indicate postganglionic fibers. The least thoracic and sacral splanchnic nerves are not shown.





- Схема строения вегетативной нервной системы.

А - ресничный ганглий;

Б - крылонебный ганглий;

В - поднижнечелюстной ганглий;

Г - ушной ганглий;

Д - внутрисердечные парасимпатические нейроны;

Е - внутрикишечные парасимпатические нейроны;

Ж - тазовые ганглии;

З - верхний шейный ганглий;

И - средний шейный ганглий и звездчатый ганглий (образован слиянием нижнего шейного ганглия с первым паравертебральным ганглием);

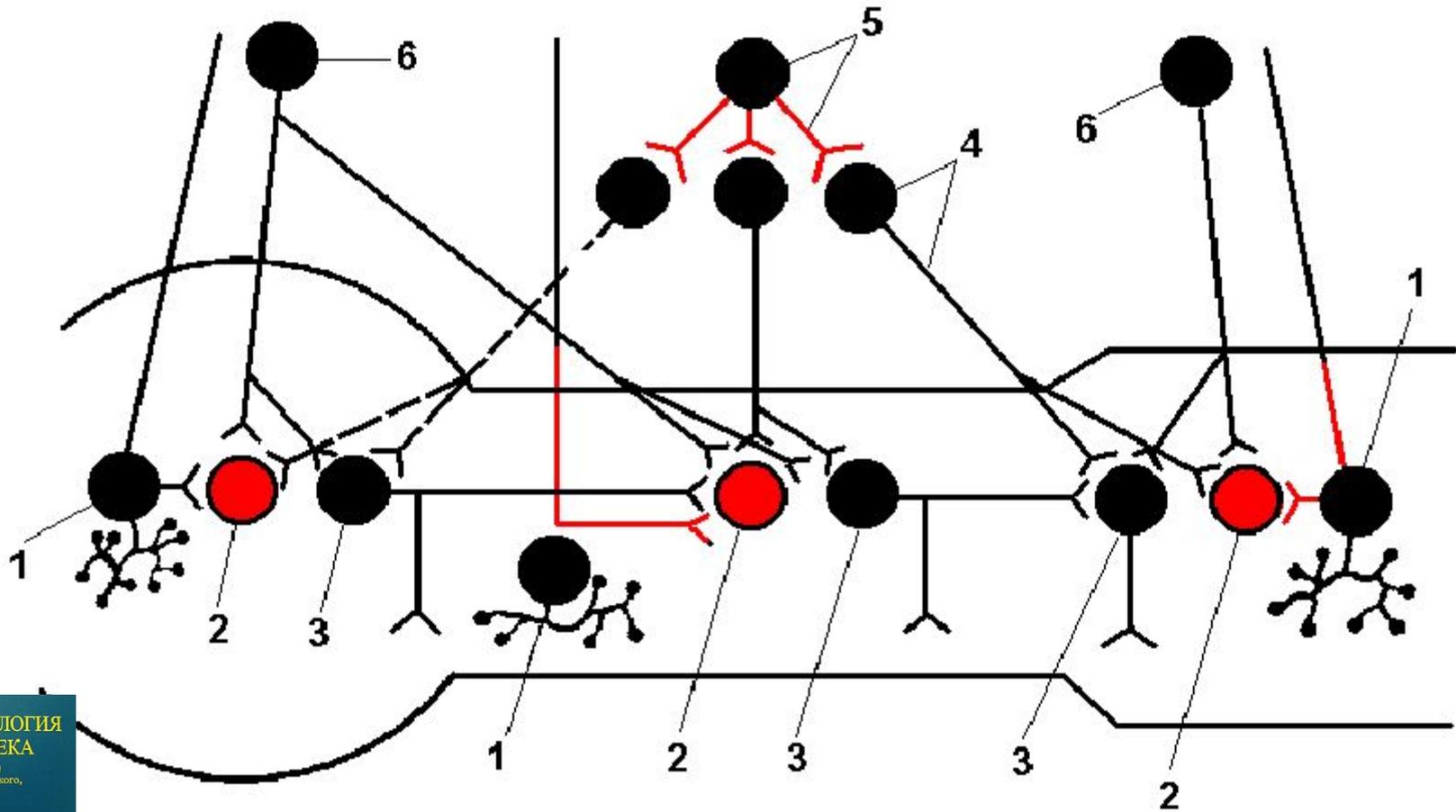
К - чревные и другие паравертебральные ганглии;

Л - тазовые паравертебральные ганглии.

Вопрос *12.2*

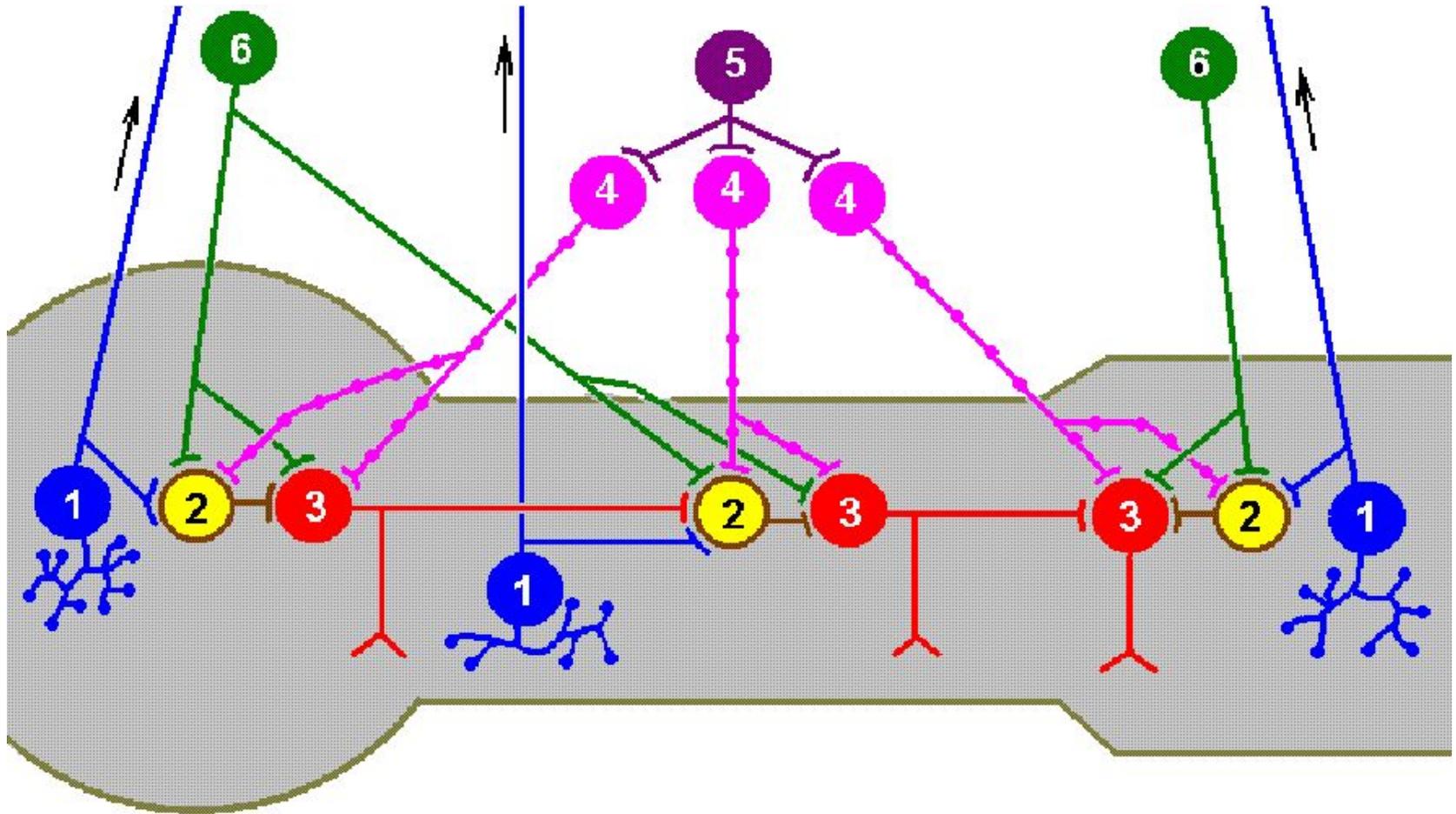
**Метасимпатический
модуль**

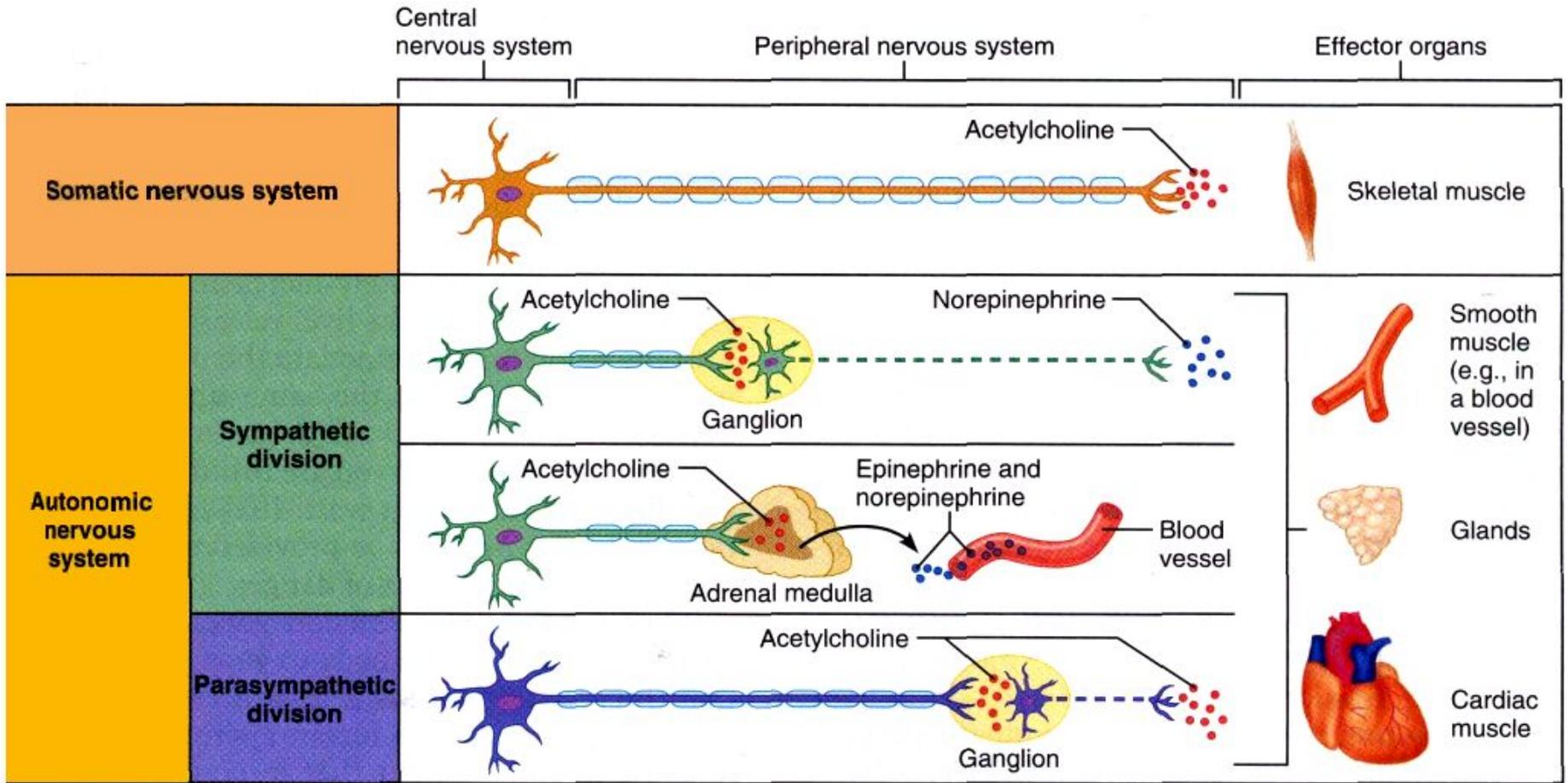
Метасимпатический модуль



- Понятие **модуль** (от лат. *modulus* — «маленькая мера») в общем означает составную часть, отделимую или хотя бы мысленно выделяемую из общего.
- **Модульной** обычно называют вещь (часть системы, организма), состоящую из чётко выраженных частей, которые нередко можно убирать или добавлять, не разрушая вещь (...) в целом.

Метасимпатический модуль





Key:

— = Preganglionic axons (sympathetic)

- - - = Postganglionic axons (sympathetic)

⊖ = Myelination

— = Preganglionic axons (parasympathetic)

- - - = Postganglionic axons (parasympathetic)

