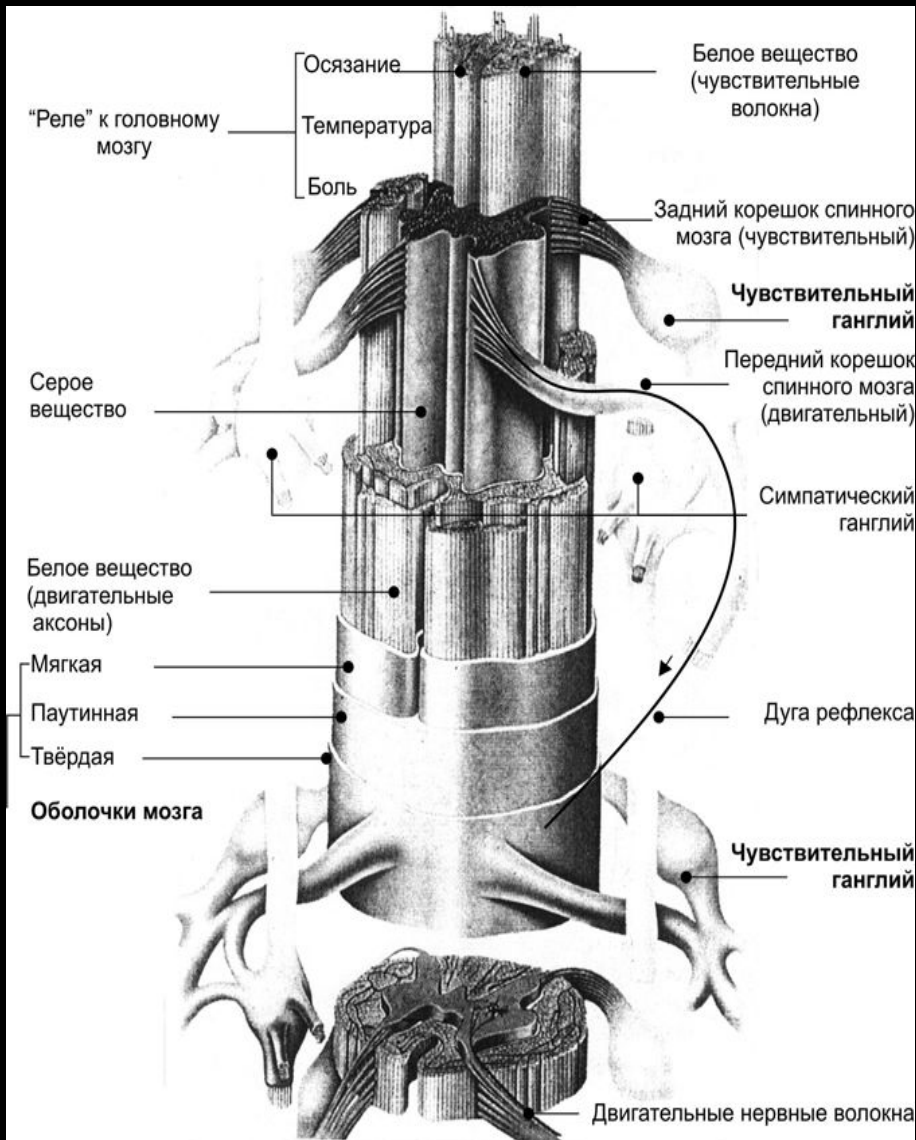
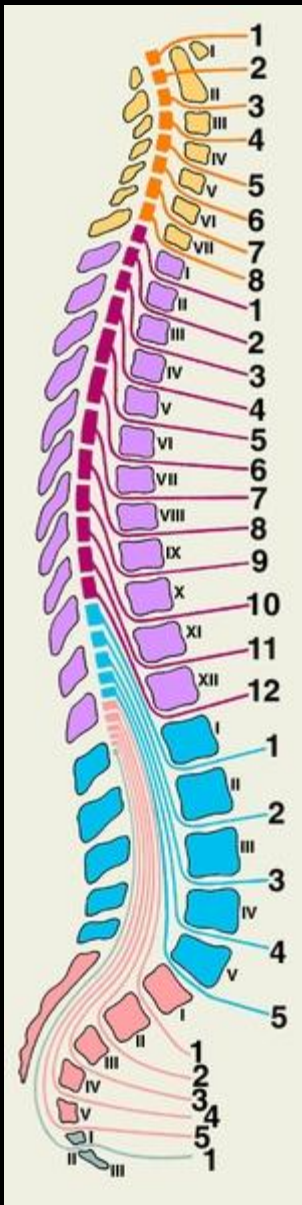


КАФЕДРА НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ



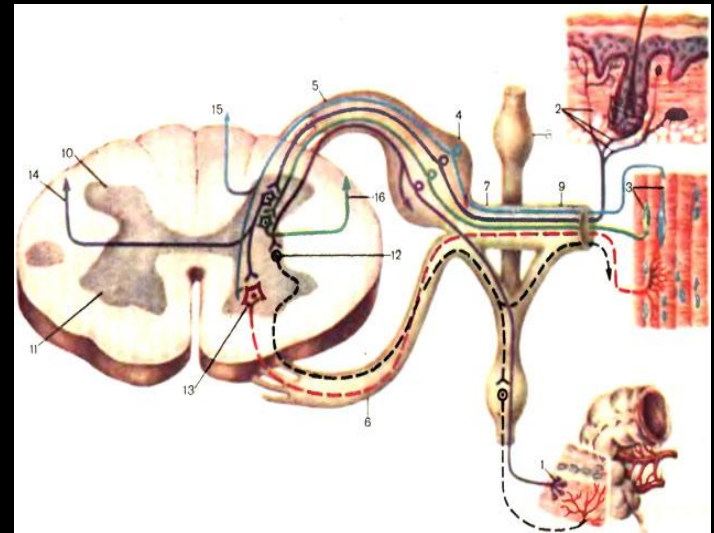
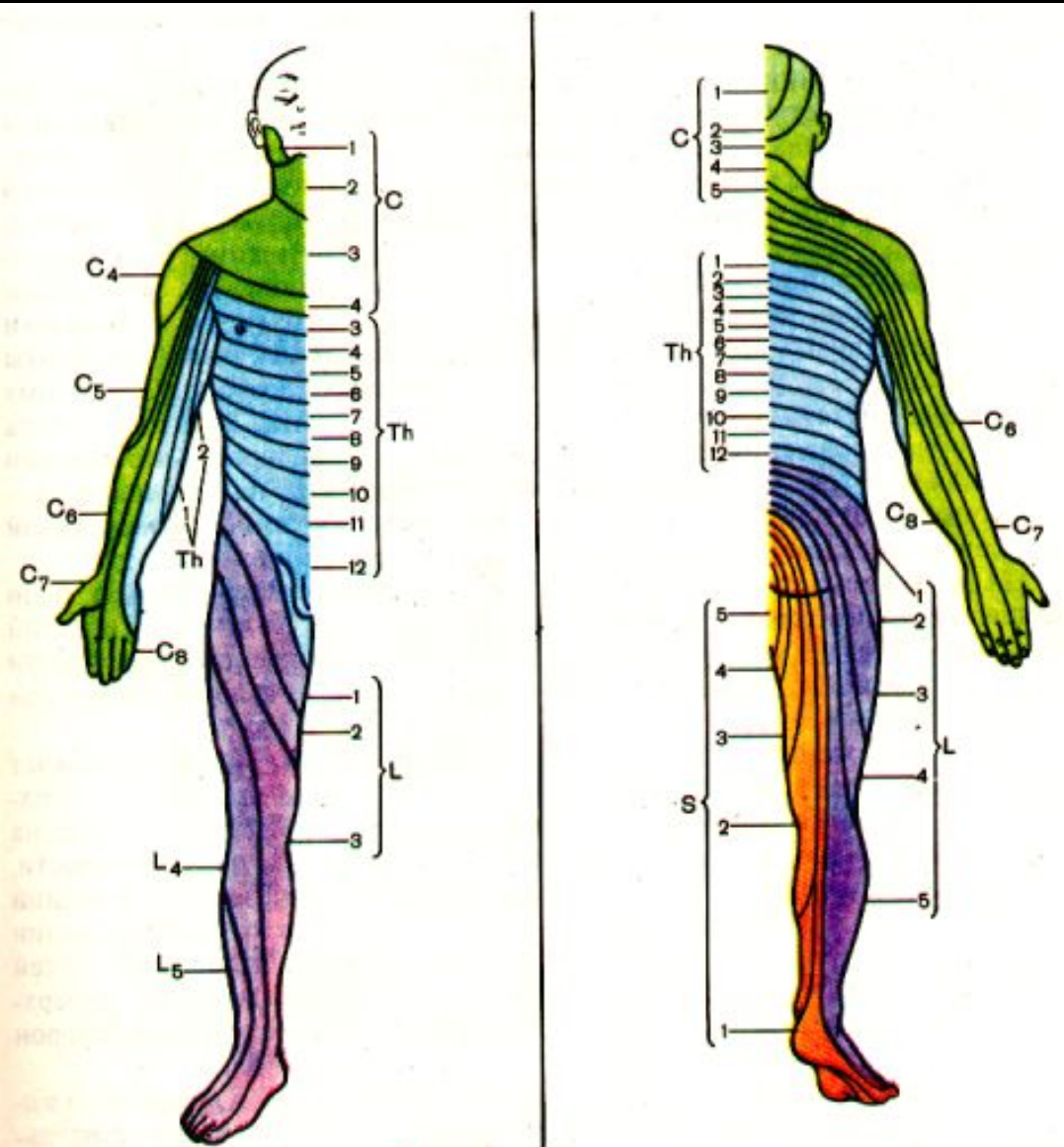
ЛЕКЦИЯ СПИННОЙ МОЗГ. ФИЗИОЛОГИЯ СТВОЛА МОЗГА.

Сегменты спинного мозга



- 8 шейных ($C_1 - C_8$)
- 12 грудных ($Th_1 - Th_{12}$)
- 5 поясничных ($L_1 - L_5$)
- 5 крестцовых ($S_1 - S_5$)
- 1-3 копчиковых ($Co_1 - Co_2$)

ПРИНЦИП МЕТАМЕРИИ



Принципы иннервации спинного мозга:

- Сегментарный принцип

Морфологических границ между сегментами нет, поэтому деление является – функциональным.

Каждый сегмент спинного мозга иннервирует строго определённый отрезок тела: кожу и мышцы, называемый **метамером или дерматомом**.

- Межсегментарный принцип

Каждый дерматом иннервируется одновременно тремя корешками.

Закон Белла - Мажанди

- Вентральные (передние) корешки содержат эфферентные двигательные (выходящие) волокна, а дорсальные (задние) корешки содержат афферентные чувствительные (входящие) волокна

Нейроны спинного мозга (13 млн.):

1. Двигательные или мотонейроны (3%):

- альфа-мотонейроны**
- гамма-мотонейроны**

2. Вставочные или интернейроны:

- собственные спинальные или проприоспинальные
(нейроны собственного аппарата спинного мозга,
устанавливают связи внутри и между сегментами)**
- проекционные (реагируют на афферентные
раздражители)**

3. Вегетативные нейроны

Нейроны. В сером веществе спинного мозга находятся тела двигательных, вставочных и вегетативных нейронов.

1) Мотонейроны. Различают крупные, или α -мотонейроны, и мелкие, или γ -мотонейроны.

α -**Мотонейроны** входят в состав медиальных и латеральных ядер. Это наиболее крупные клетки спинного мозга.

γ -**Мотонейроны** иннервируют интрафузальные волокна мышечных веретён.

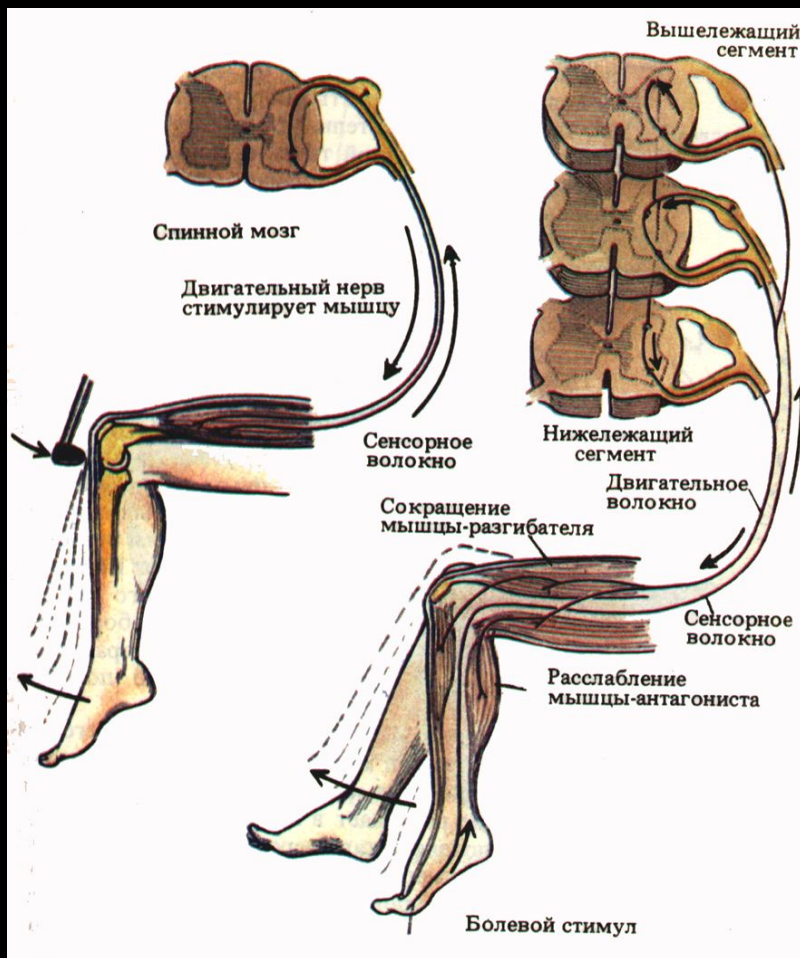
2) Вставочные нейроны получают информацию от одних нейронов и передают её другим. Аксоны вставочных нейронов участвуют в образовании проводящих путей.

Клетки Реншоу регистрируют сигналы от возвратной ветви аксонов α -мотонейронов. Аксоны клеток Реншоу образуют тормозные синапсы с перикарионами этих мотонейронов

По эффекторному действию:

- Возбуждающие (**3%**)
 - Тормозные

ФУНКЦИИ СПИННОГО МОЗГА:



**АФФЕРЕНТНАЯ
ПРОВОДНИКОВАЯ
РЕФЛЕКТОРНАЯ**

Основные рефлексы спинного мозга

- **Рефлексы растяжения (миотатические) - в основном разгибательные - рефлексы позы, толчковые (прыжок, бег) рефлексы**
- **Сгибательные рывковые рефлексы (защитные)**
- **Ритмические рефлексы (чесательный, шагательный) или автоматизмы.**
- **Позные рефлексы (шейные тонические рефлексы наклона и положения)**
- **Вегетативные рефлексы**
- **Висцеромоторные рефлексы**

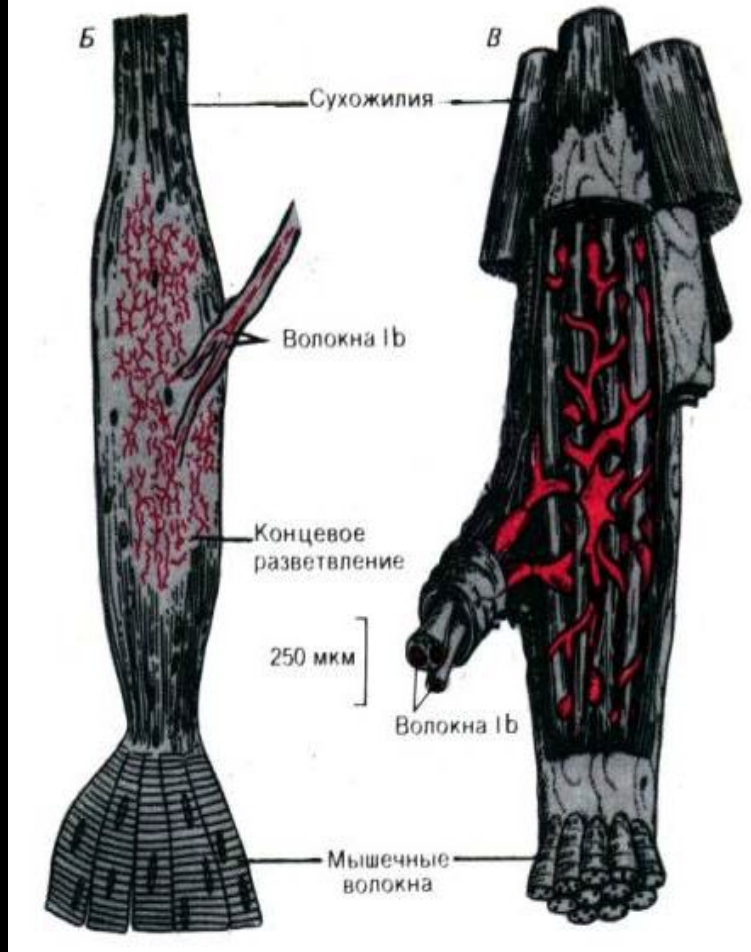
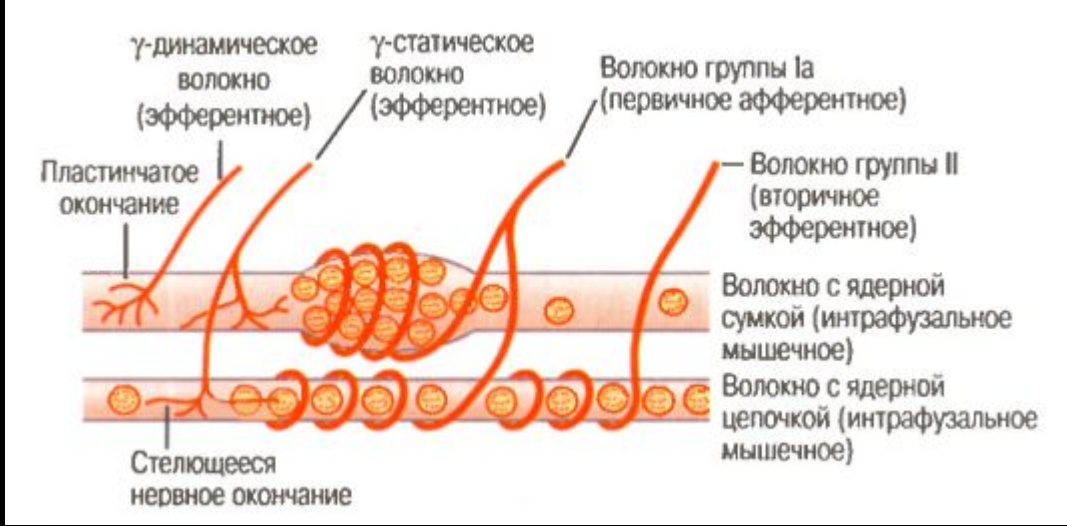
Регуляция двигательной активности СПИННЫМ МОЗГОМ

Регуляция фазной активности мышц:

- Сгибательные рефлексy
- Локомоции (автоматизмы)

Регуляция тонуса мышц:

- Миотатические рефлексy
- Позно-тонические рефлексy (постуральные)



Мышцы содержат 3 типа рецепторов растяжения:
1) Первичные и вторичные окончания
2) Сухожильные рецепторы

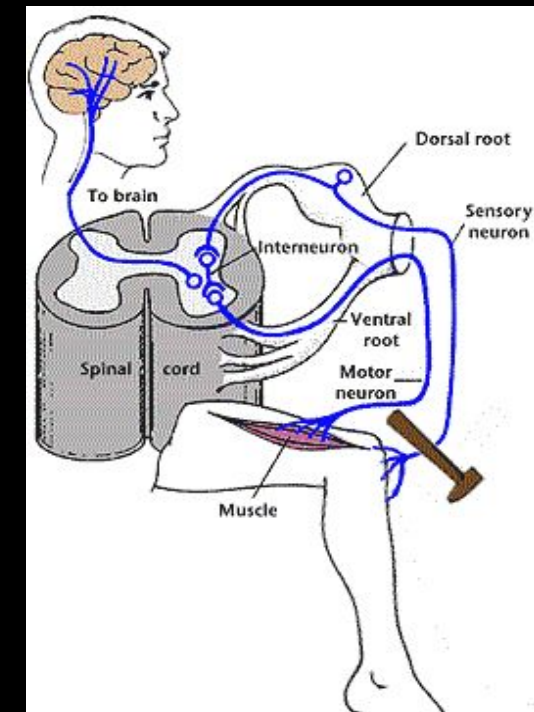
Волокна с ядерной сумкой	Волокна с ядерной цепочкой
От них идут афференты группы Ia, образующие аннуло-спиральные окончания (первичные окончания).	От них отходят, помимо Ia афферентов, также афференты группы II (вторичные окончания).

Первичные афференты реагирует на степень и скорость растяжения мышц (динамику), а вторичное — только на степень растяжения (статику).

I. Миотатические рефлекссы (сухожильные, I-рефлекссы, от тендон) – рефлекссы на растяжение мЫШЦЫ.

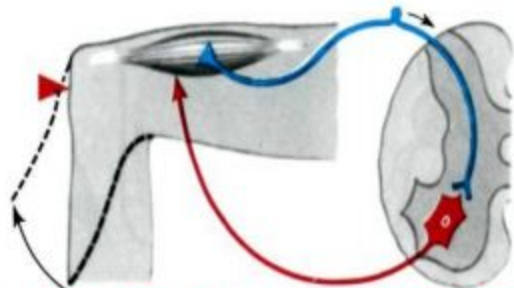
Вызываются ударом по сухожилию мЫшцы. При таком растяжении мЫшцы – активируются интрафузальные мЫшечные веретёна. Импульсация от них по Ia афферентам попадает на α -мотонейроны данной мЫшцы.

В результате происходит укорочение экстрафузальных волокон, тем самым мЫшца возвращается к исходной длине и восстанавливает базовый тонус.

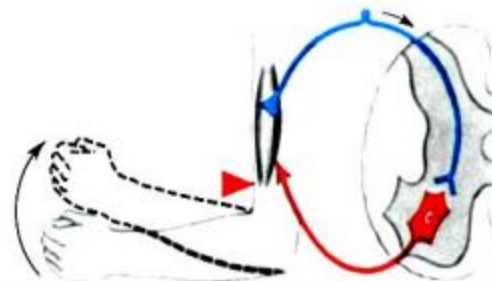
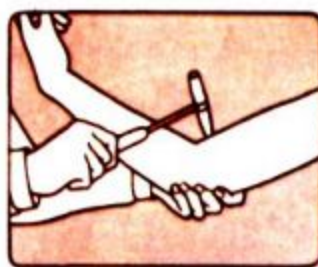


Клинически важные рефлексы и локализация их центров в спинном мозге

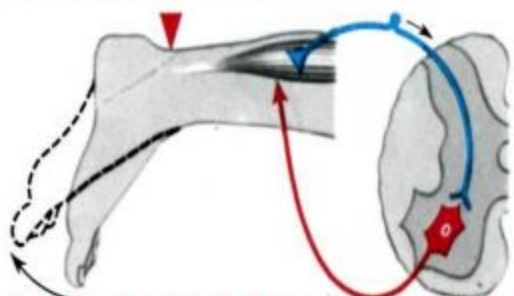
Коленный рефлекс



Сгибательный рефлекс предплечья



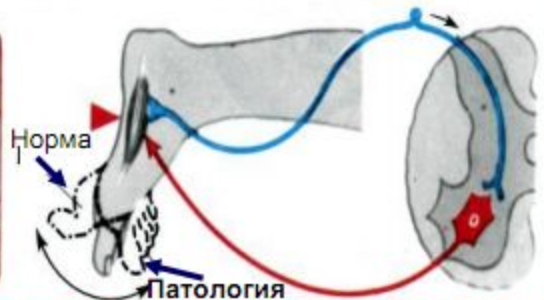
Ахиллов рефлекс



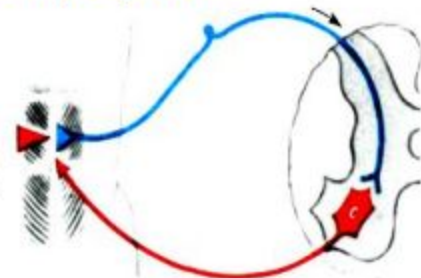
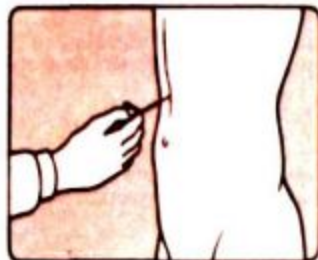
Разгибательный рефлекс предплечья



Подожвенный рефлекс



Брюшной рефлекс



Облегчение Т–рефлексов.

Если коленный и другие Т–рефлексы нижней конечности ослаблены, их можно усилить: для этого больной, сцепив пальцы рук перед грудью, попытается разорвать такой «замок» или сжмает ладонь другого человека (**прием Ендрассика**).

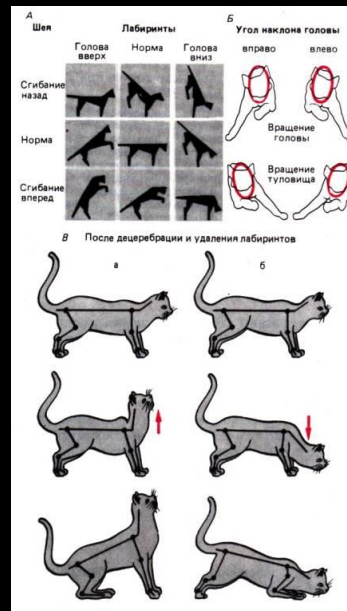
Развиваемое при этом усилие облегчает активацию мотонейронов поясничного отдела спинного мозга.

2. Постуральные рефлекссы

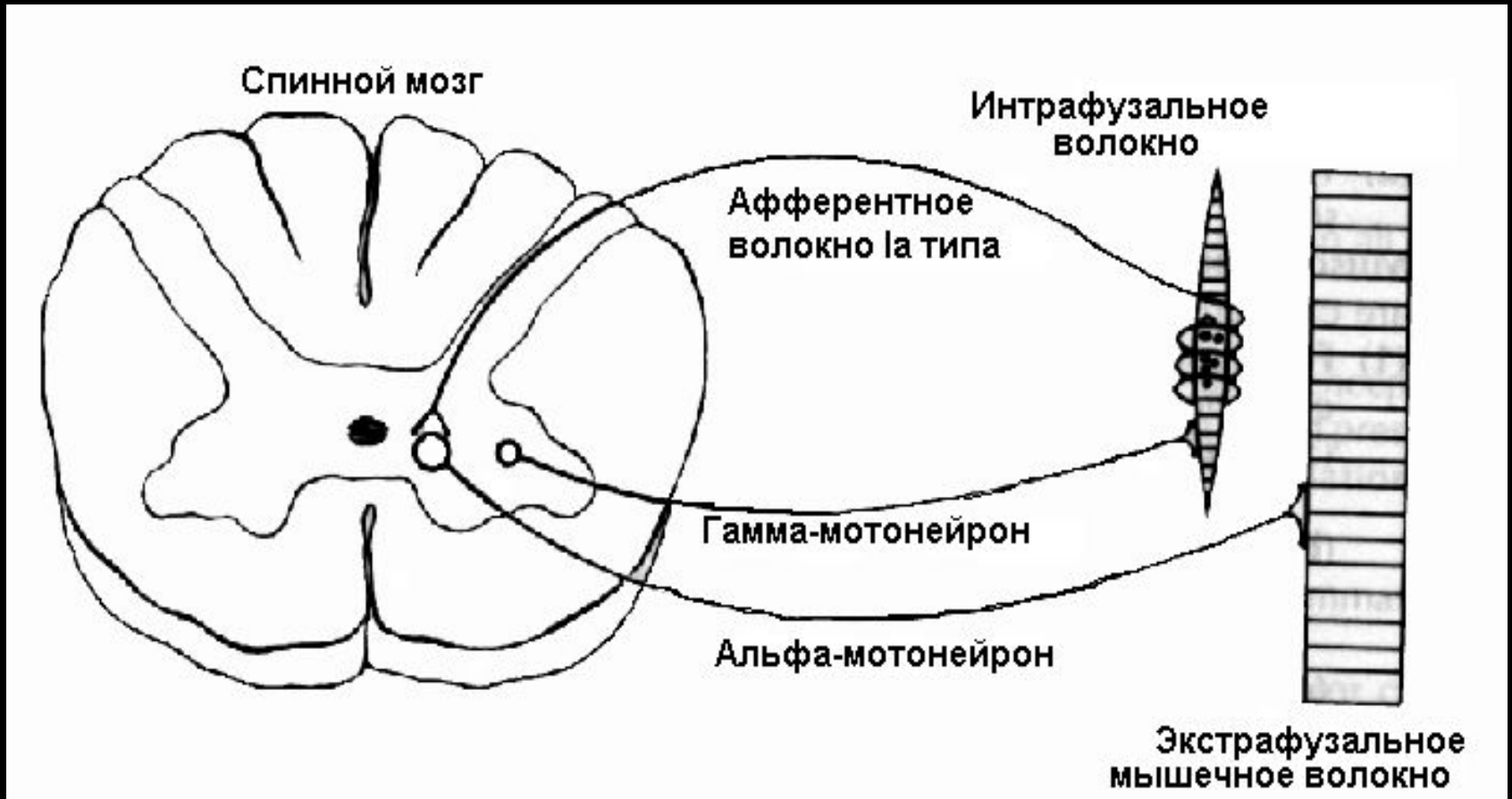
(от английск. postur—поза, положение), термин, предложенный Шеррингтоном для обозначения рефлекссов, обеспечивающих сохранение определенного положения.

Постуральные (позотонические, статические) рефлекссы обеспечивают поддержание в пространстве определённого положения всего тела или его части (например, конечности).

Познотонические рефлекссы возникают с проприорецепторов мышц шеи, рецепторов фасции шеи животного. Переключение с этих рецепторов осуществляется на уровне шейного отдела спинного мозга и приводит к изменению тонуса мышц при изменении положения головы и шеи (Магнус и Клейн).



ТОНИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ СПИННОГО МОЗГА. ГАММА-МОТОРНАЯ ПЕТЛЯ



Участие спинного мозга в регуляции произвольных движений

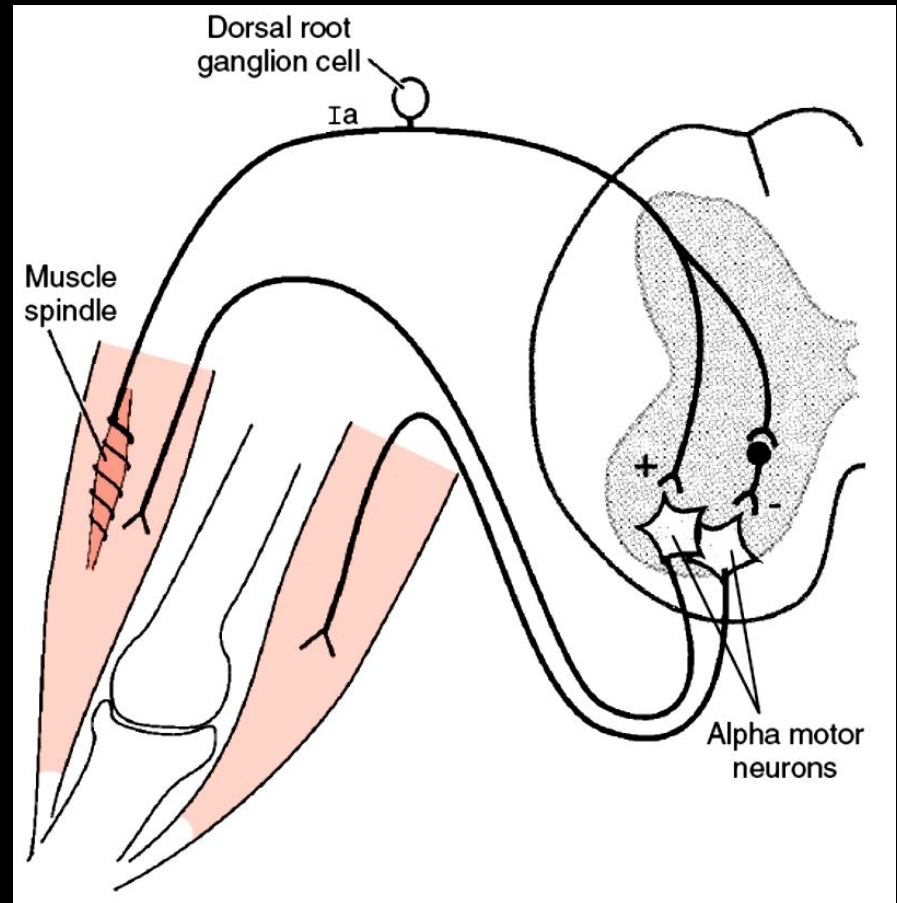
От супраспинальных отделов управляющие сигналы приходят одновременно на α и γ -мотонейроны. Данный феномен называется α - γ -коактивация.

В результате при каждом мышечном сокращении происходит одновременное сокращение экстра- и интрафузальных МВ.

В этом случае даже в укороченной мышце – веретёна будут способны следить за длиной мышцы.

1. Рефлексы мышц-антагонистов

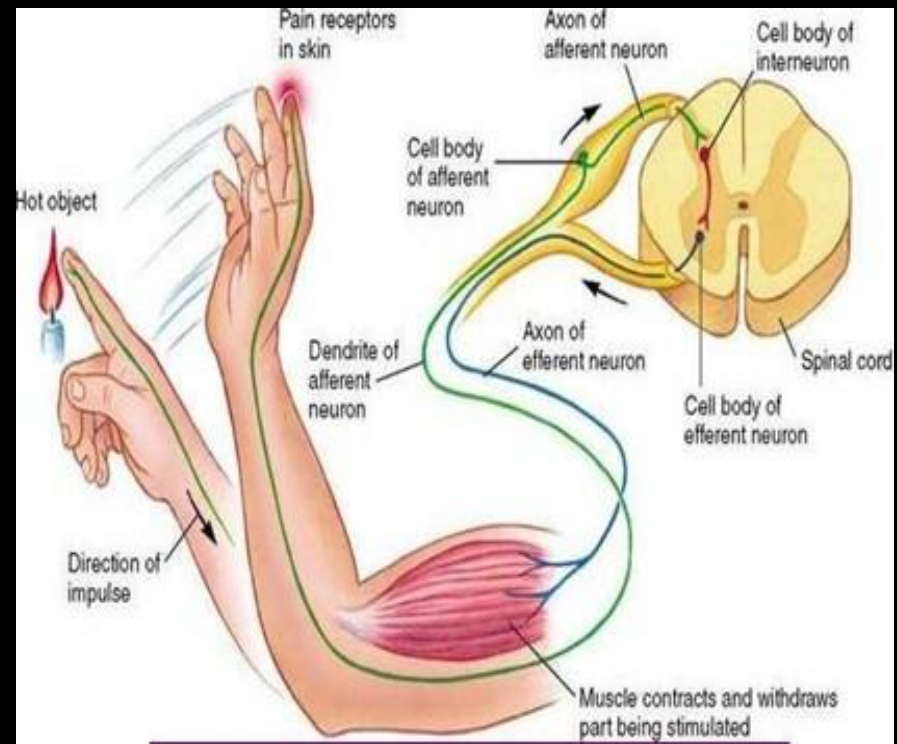
При стимуляции мышечных волокон одной мышцы происходит одновременное торможение мышцы-антагониста.



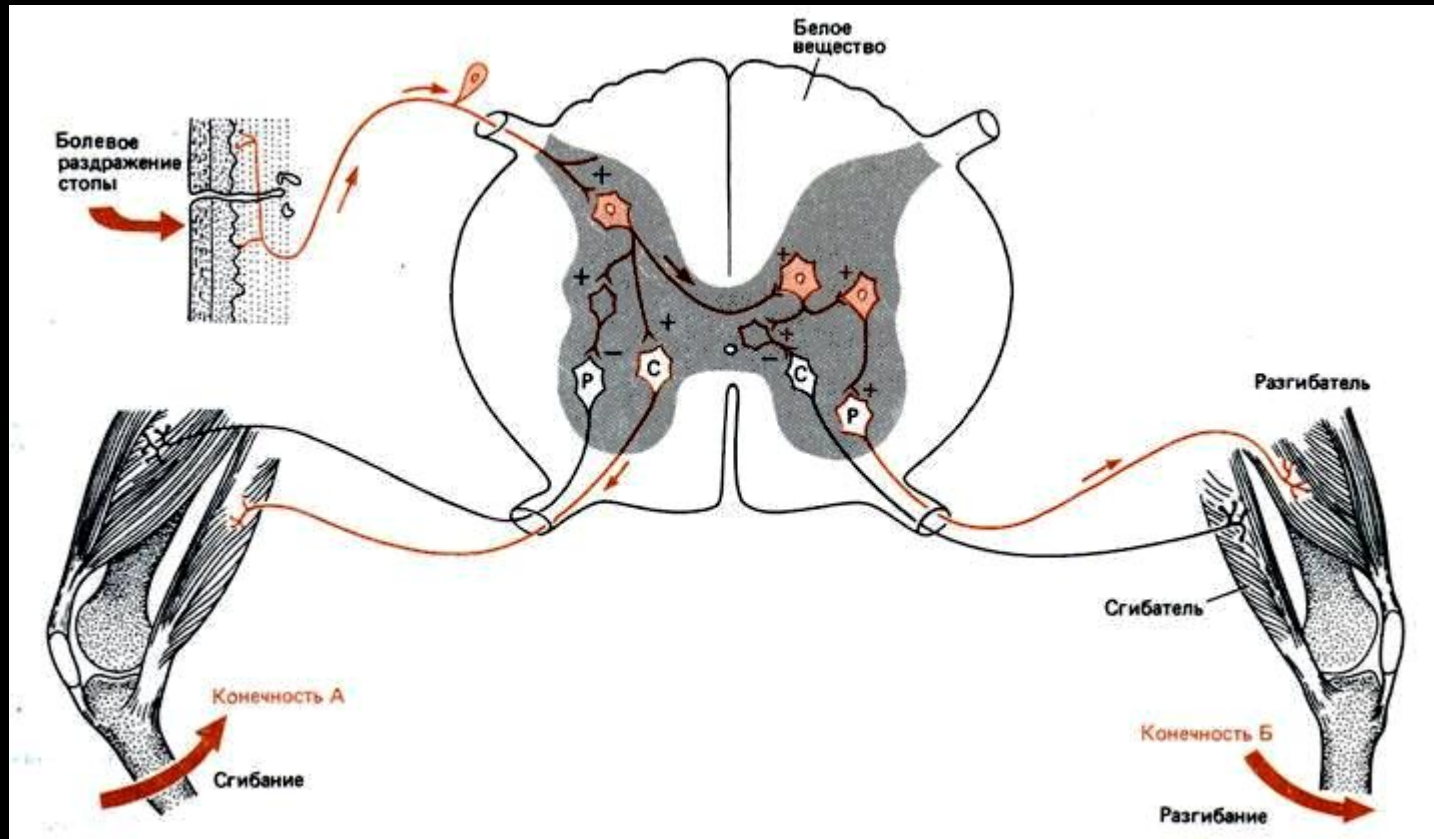
2. Сгибательные рефлексы (защитные)

1. Рефлекторная дуга полисинаптическая.
2. Осуществляются при раздражении различных рецепторных полей: кожных рецепторов, рецепторов суставов, рецепторов давления и боли скелетных мышц.
3. Этот рефлекс намного сложнее миототического — участвует не одна мышца.

**Защитный
сгибательный
рефлекс.**



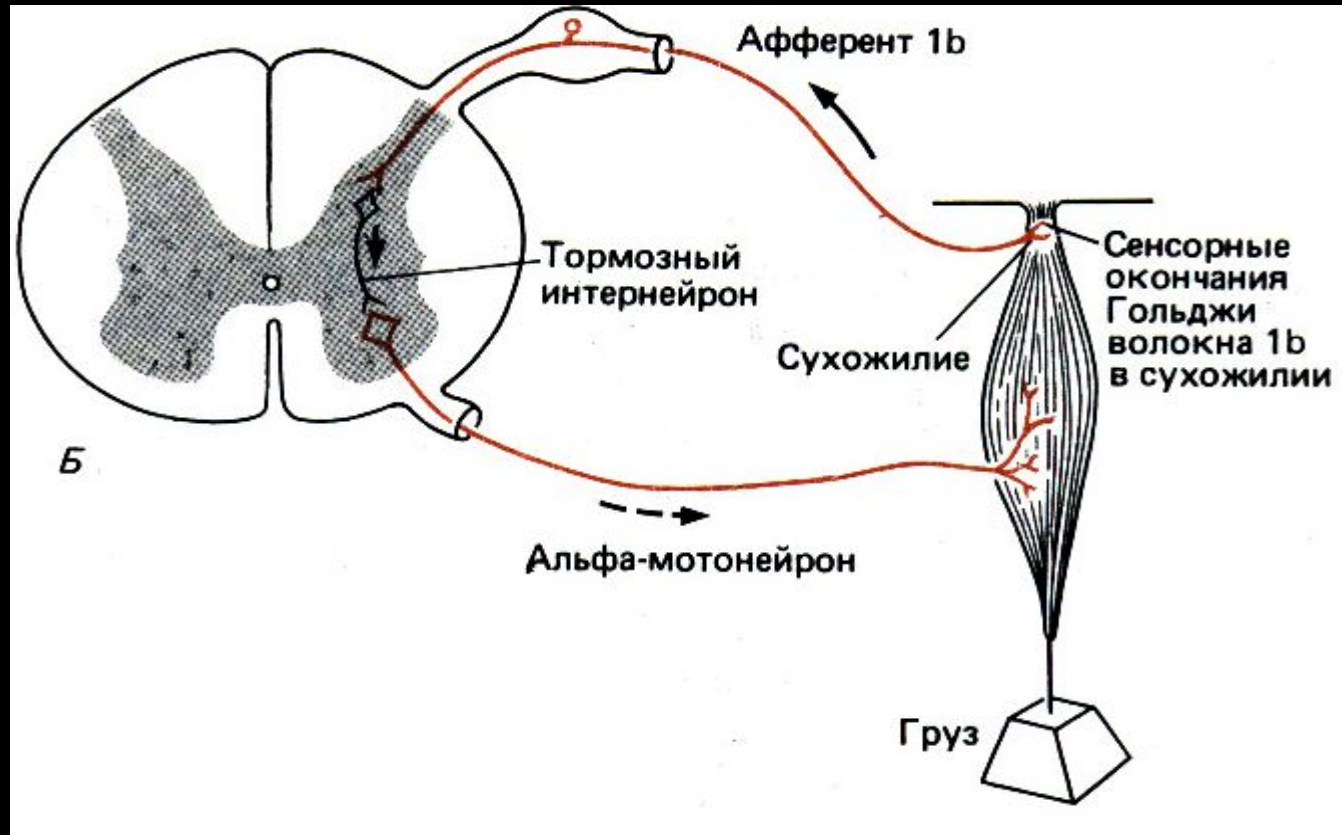
3. Перекрестный сгибательно-разгибательный рефлекс



Функции сухожильных органов.

- Рефлекторная дуга сухожильных органов служит для поддержания постоянства напряжения мышцы.
- У каждой мышцы две регуляторные системы обратной связи: регуляции длины с мышечными веретенами в качестве рецепторов и регуляции напряжения, рецепторами в которой служат сухожильные органы.
- Влияние системы регуляции длины в принципе ограничивается одной мышцей и ее антагонистом, тогда как регуляция напряжения с участием афферентов Ib относится к мышечному тону всей конечности.

4. Рефлексы ограничивающие напряжение мышц



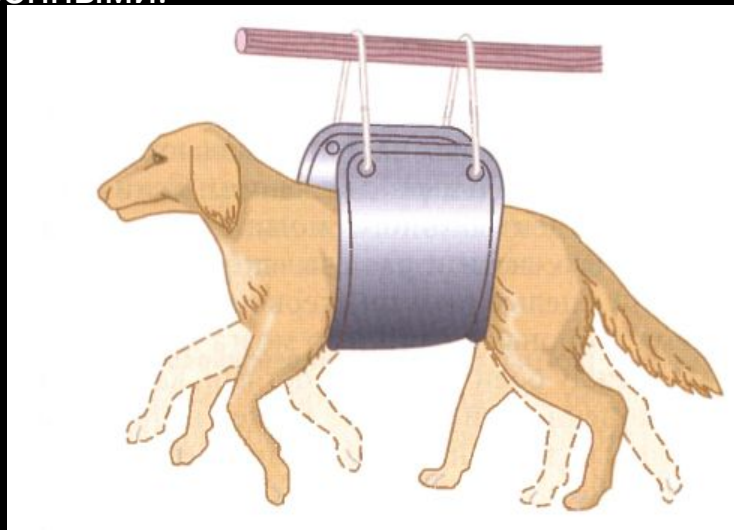
Активация телец Гольджи приводит к торможению α -мотонейронов и обеспечивает расслабление сокращенной

Спинальная локомоция (автоматизмы)

Основные характеристики локомоции, т.е. перемещения человека или животного в окружающей среде при помощи координированных движений конечностей, запрограммированы на уровне спинного мозга .

Болевое раздражение какой-либо конечности спинального животного вызывает рефлекторные движения всех четырех; если же такая стимуляция продолжается достаточно долго, могут возникнуть ритмичные сгибательные и разгибательные движения не подвергающихся раздражению конечностей.

Если такое спинальное животное поставить на тредбан, то при некоторых условиях оно будет совершать координированные шагательные движения, весьма сходные с естественными.





Активность центров координируется **проприоспинальными системами** и трактами, пересекающими спинной мозг в пределах отдельных сегментов.

У более примитивных животных спинальные локомоции могут проявляться - в беге без головы.

Предполагают, что у человека тоже есть спинальные локомоторные центры.

По–видимому, их активация при раздражении кожи проявляется в виде **шагательного рефлекса новорожденного** (сохраняется до 2-х месяцев).

Однако, по мере созревания центральной нервной системы супраспинальные отделы, подчиняют себе такие центры и у взрослого человека они утрачивают способность к самостоятельной активности.



Шагательный автоматизм

Поднимите малыша под мышки (стопы должны лишь прикасаться к поверхности). Затем слегка наклоните его вперед: ребёнок сделает несколько шагов. Некоторые перебирают ногами так, словно поднимаются по лестнице.



СОСАТЕЛЬНЫЙ РЕФЛЕКС



Автоматизм Бауэра

Когда ребенок лежит на животе, подставьте свою ладонь ему под стопы. Он оттолкнется ножками и продвинется вперед.



Рефлекс Бабинского

Грудничок разводит пальчики на ногах веером лишь тогда, когда вы касаетесь внешней стороны стопы или пяточки. Этот автоматизм проходит к 5-му месяцу.



Рефлекс Моро

Положите малыша на спинку и хлопните ладонями по кровати рядом с его головой. Он раскроет кулачки, разведет руки в стороны и резко обнимет себя ими. Ножки при этом либо вытянет, либо прижмет к животу. Проходит автоматизм к 4-му месяцу.



РЕФЛЕКС ГАЛАНТА

Проведите пальцем вдоль позвоночника с правой стороны (на расстоянии сантиметра от него). Малыш выгнется дугой в ответ на ваше прикосновение и подожмет правую ножку. Так он будет реагировать до полугода, а затем автоматизм постепенно исчезнет.



Хватательный автоматизм Робинсона.

Угасает этот рефлекс к 4-му месяцу. А на смену ему приходит сознательное хватание и удерживание предметов.

Полная параплегия

возникает при разрыве спинного мозга в грудном отделе—

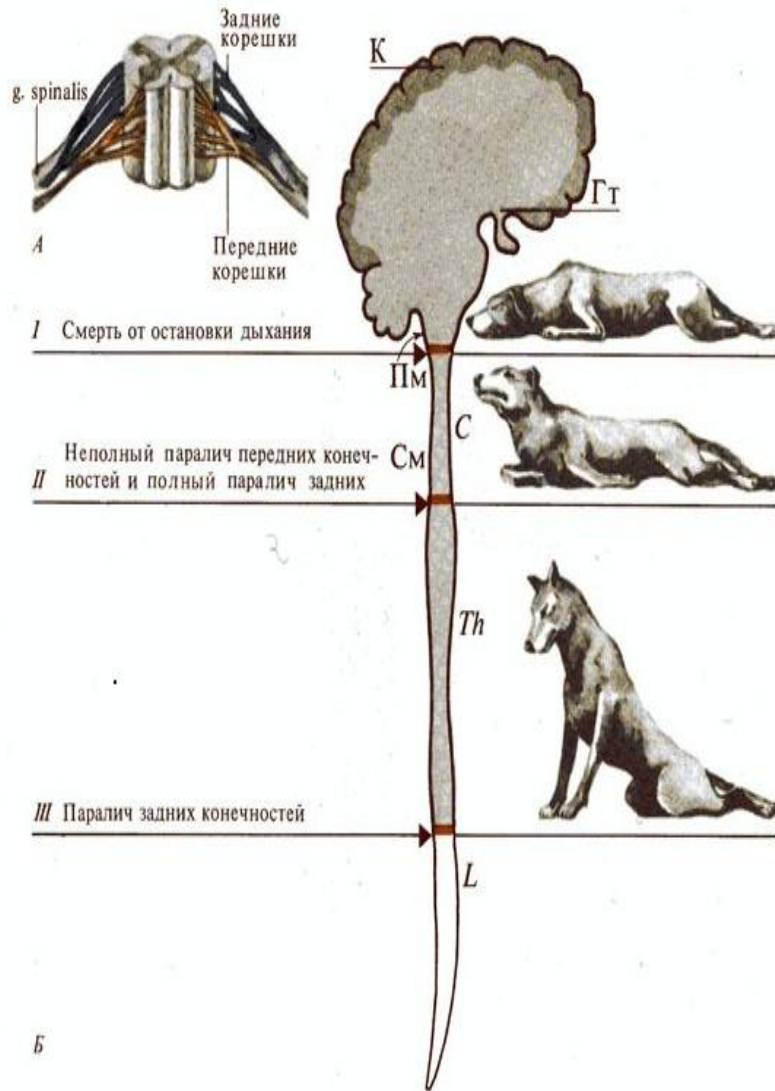
от T2 до T12 и сопровождается:

- 1) мгновенным и окончательным *параличом* всех произвольных движений мышц, каудальнее места повреждения;
- 2) полной и окончательной потерей *осознаваемой чувствительности* областей тела, соответствующих этим сегментам;
- 3) временной *полной арефлексией*, т.е. временным исчезновением всех двигательных и вегетативных рефлексов в тех же областях тела.

В последующие недели и месяцы двигательные рефлексы восстанавливаются.

Выделяют следующие четыре стадии:

- (I) полная арефлексия** (обычно 4–6 недель);
- (II) небольших рефлекторных движений** пальцев ног, в первую очередь—большого (от двух недель до нескольких месяцев);
- (III) постепенное усиление сгибательных рефлексов**—сначала большого пальца ноги (рефлекс Бабинского) и голеностопного сустава, затем колена и бедра.
- (IV) хроническая стадия** (через шесть и более месяцев)
Сгибательные рефлексы преобладают. Но появляется, также, генерализация разгибательных - до спазмов (спинальное стояние).
Если разгибательные движения появляются раньше, то есть надежда на неполное прерывание спинного мозга.
Последовательность включения рефлексов: сгибательные, сухожильные, вегетативные.



СПИНАЛЬНЫЙ ШОК

Обратимое угнетение двигательных и вегетативных рефлексов после разрыва спинного мозга называется **спинальным шоком**.

Главный фактор его возникновения – утрата связей с остальными отделами центральной нервной системы.

Перерезка нисходящих путей отключает множество возбуждающих входов спинальных нейронов; при этом, **тормозные спинальные интернейроны растормаживаются.**

Оба эти фактора приведут к сильному подавлению активности рефлекторных дуг, клиническим проявлением которого будет **арефлексия**.

Патологические кистевые рефлексы

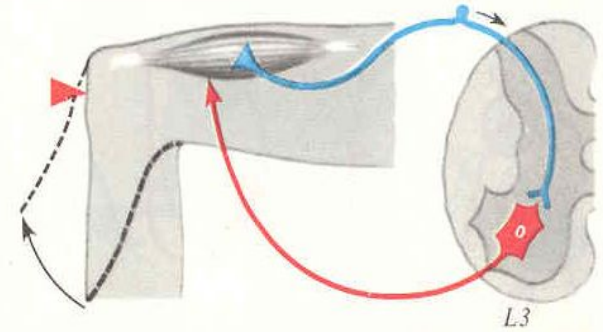
- **Сгибательные:**
- **Рефлекс Жуковского** — сгибание пальцев кисти при ударе молоточком по её ладонной поверхности.
- **Рефлекс Бехтерева** запястно-пальцевой — сгибание пальцев руки при перкуссии молоточком тыла кисти.
- **Верхний рефлекс Россолимо** — сгибание пальцев кисти при быстром касательном ударе по их подушечкам.

Патологические стопные рефлексy

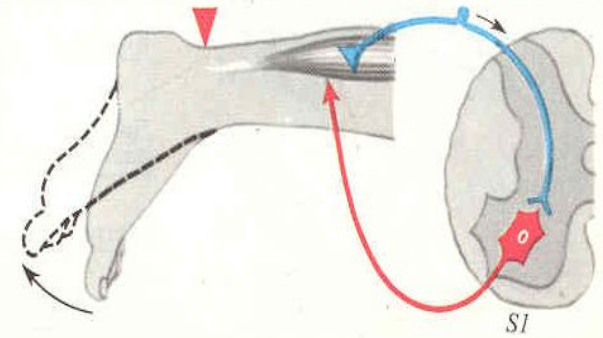
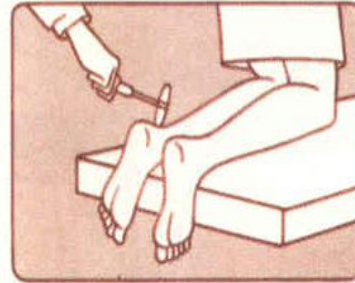
- **Разгибательные:**
- **Рефлекс Оппенгейма** — разгибание I пальца стопы при проведении пальцами по гребню большеберцовой кости вниз к голеностопному суставу.
- **Рефлекс Гордона** — медленное разгибание I пальца стопы и веерообразное расхождением других пальцев при сдавлении икроножных мышц.
- **Рефлекс Шефера** — разгибание I пальца стопы при сдавлении ахиллова сухожилия.
- **Рефлекс Бабинского** — разгибание I пальца стопы при штриховом раздражении кожи наружного края подошвы.

Сухожильные (миотатические) рефлексы спинного мозга

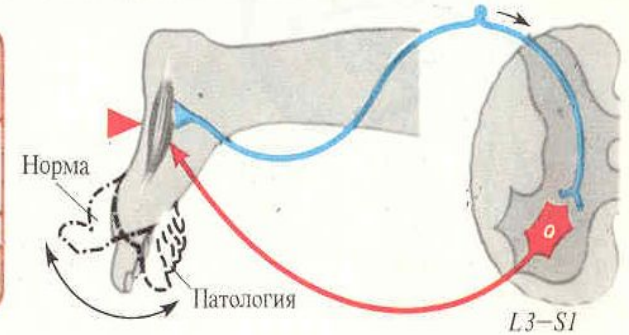
Коленный рефлекс



Ахиллов рефлекс



Подошвенный рефлекс в патологии (рефлекс Бабинского) и в норме



- **Сгибательные:**
- **Нижний рефлекс Россолимо** — сгибание пальцев стопы при быстром касательном ударе по их подушечкам.
- **Рефлекс Бехтерева – Менделя** — сгибание пальцев стопы при ударе неврологическим молоточком по её тыльной поверхности.
- **Рефлекс Жуковвского-Корнилова** — сгибание пальцев стопы при ударе неврологическим молоточком по её подошвенной поверхности непосредственно под пальцами.
- **Рефлекс Бехтерева** — сгибание пальцев стопы при ударе неврологическим молоточком по подошвенной поверхности пятки.

Частичная параплегия - синдром Броун-Секара

Сторона перерезки

Паралич

Расстройство
мышечно-суставной,
вибрационной
чувствительности,
чувства давления,
чувства веса

Интактная сторона

Без паралича

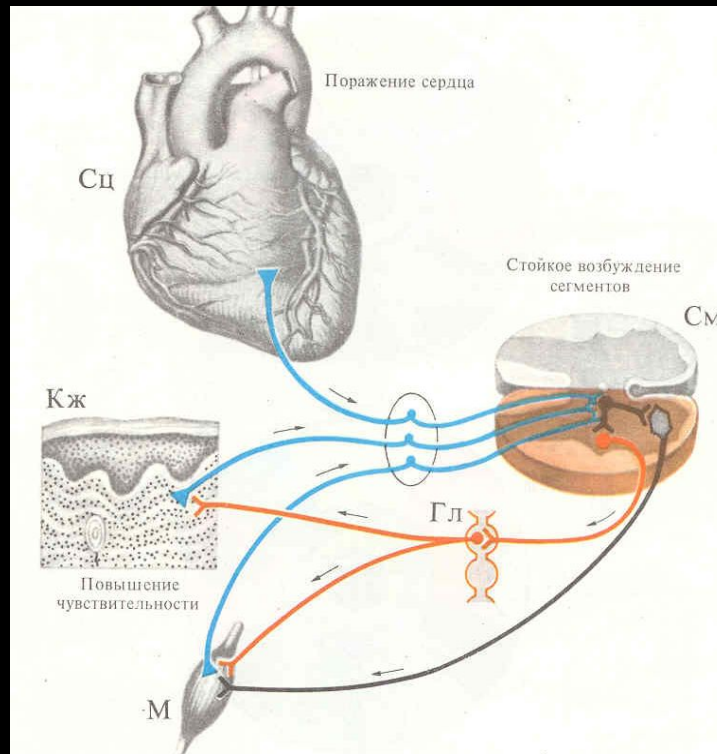
Расстройство
болевого
чувствительности,
температурной
чувствительности

Снижение тактильной чувствительности с обеих сторон

Зоны поражения у человека при повреждении спинного мозга на уровне грудных сегментов (синдром Броун-Секара)



Вегетативные (интероцептивные) рефлексы спинного мозга



Висцеромоторные рефлексы

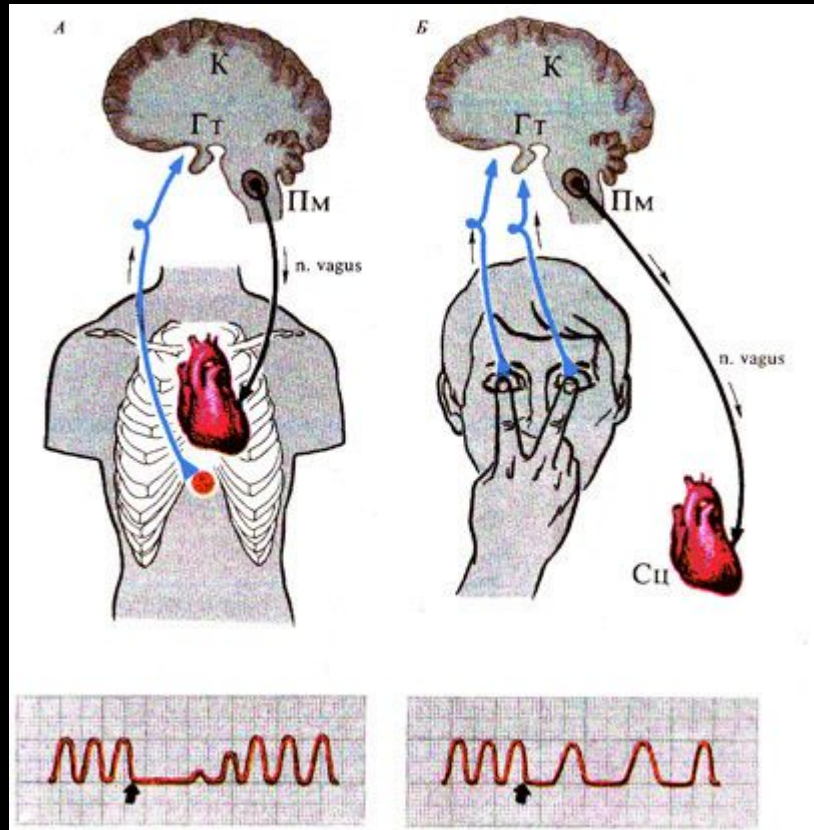
Проявляются в двигательных реакциях мышц грудной клетки и брюшной стенки, разгибателей спины при раздражении рецепторов внутренних органов.

Рефлексы вегетативной нервной системы

Обеспечивают реакцию внутренних органов, сосудистой системы на раздражение висцеральных, мышечных кожных рецепторов
(Зоны Гедда, рефлекс Гольца и др.)

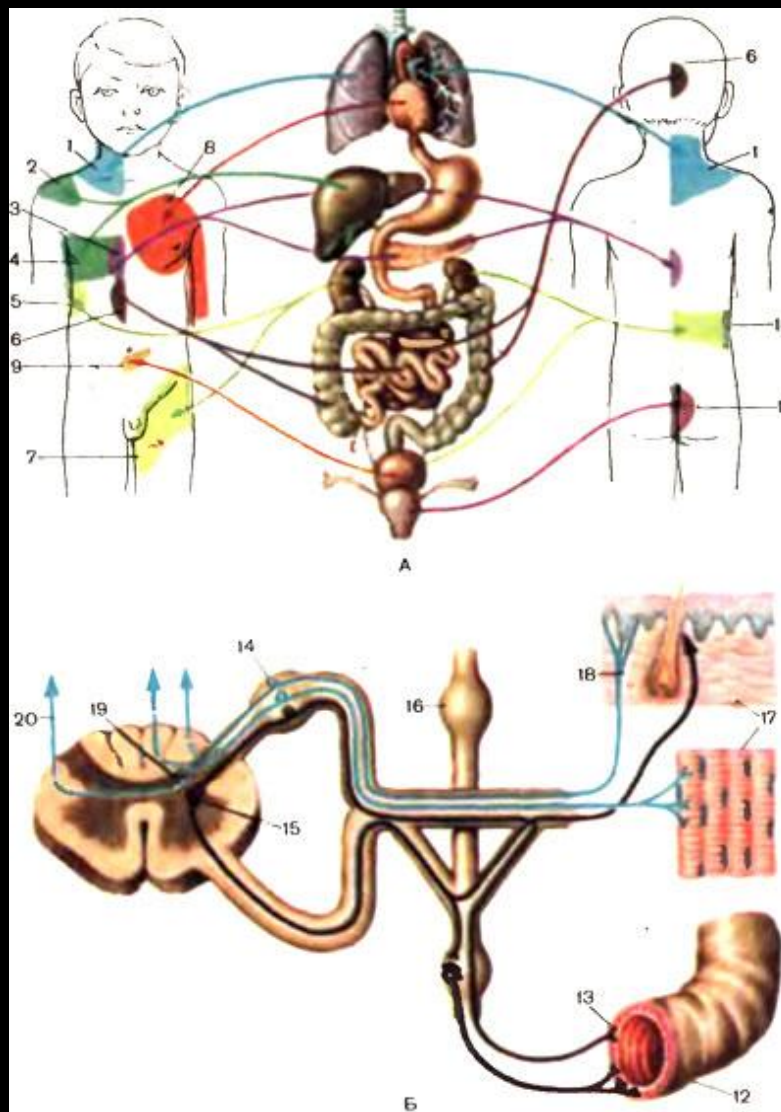
рефлекс Гольца

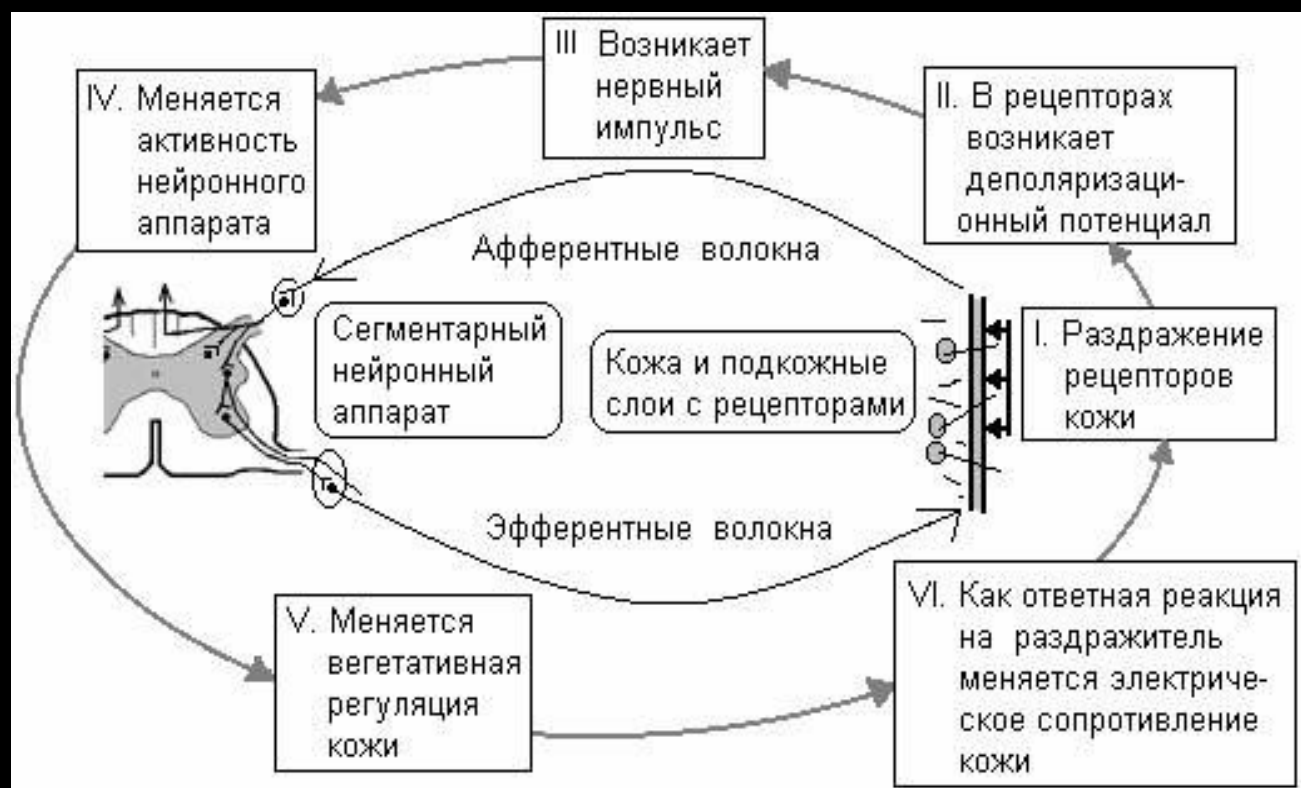
рефлекс Данини-Ашнера



- раздражение - удар в эпигастральную область, реакция— рефлексорная остановка сердца

Зоны Захарьина-Геда





Афферентная функция

- Восприятие возбуждений, поступающих от афферентных клеток в ответ на раздражение из внешней и внутренней среды.

ПРОВОДЯЩИЕ СИСТЕМЫ СПИННОГО МОЗГА:

- **ВОСХОДЯЩИЕ ПУТИ (ЭКСТЕРО-ПРОПРИО-ИНТЕРОЦЕПТИВНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ)**
- **НИСХОДЯЩИЕ ПУТИ (ЭФФЕКТОРНЫЕ, ДВИГАТЕЛЬНЫЕ)**
- **СОБСТВЕННЫЕ (ПРОПРИОСПИНАЛЬНЫЕ) ПУТИ (АССОЦИАТИВНЫЕ И КОМИССУРАЛЬНЫЕ ВОЛОКНА)**

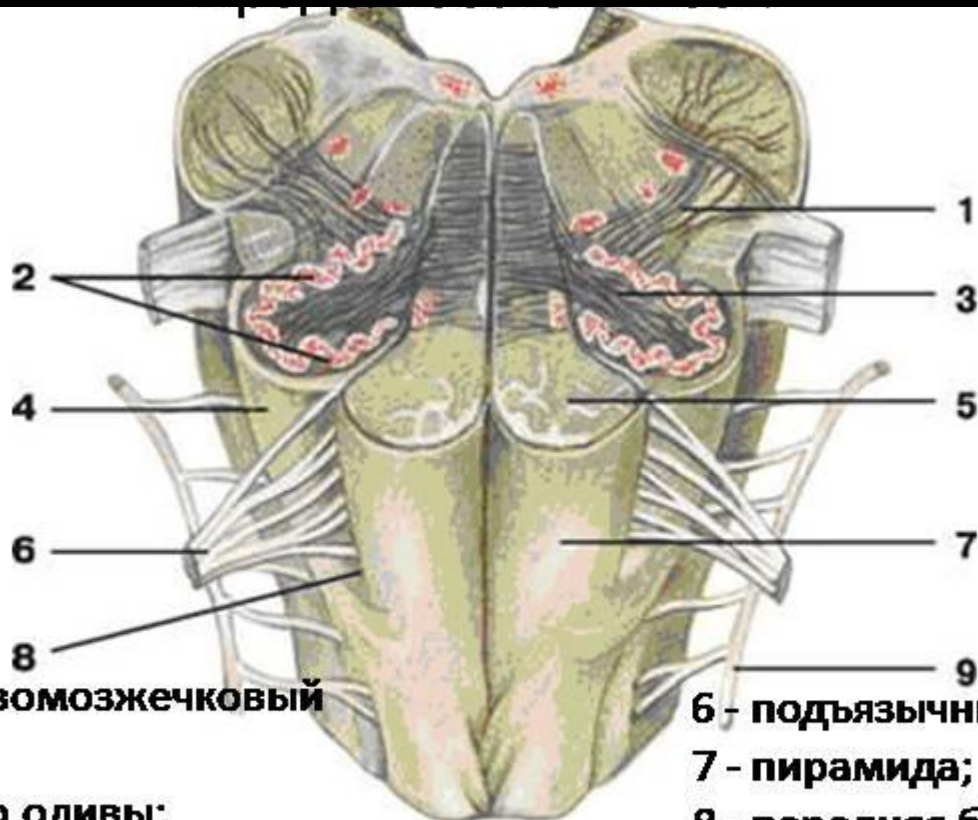
ВОСХОДЯЩИЕ ПУТИ СПИННОГО МОЗГА:

- Тонкий пучок Голля (fasciculus gracilis) - от нижней части тела - проприоцепторы сухожилий и мышц, часть тактильных рецепторов кожи, висцерорецепторы
- Клиновидный пучок Бурдаха (fasciculus cuneatus) - от верхней части тела - те же рецепторы
- Латеральный спиноталамический тракт - болевая и температурная чувствительность
- Вентральный спиноталамический тракт - тактильная чувствительность
- Дорсальный спинно-мозжечковый тракт Флексига - (дважды перекрещенный) - проприоцепция
- Вентральный спинно-мозжечковый тракт Говерса - (неперекрещенный) - проприоцепция

Нисходящие пути спинного мозга

- Латеральный кортикоспинальный пирамидный тракт - двигательные зоны коры - перекрест в продолговатом мозге - мотонейроны передних рогов спинного мозга - произвольные двигательные команды
- Прямой передний кортикоспинальный пирамидный тракт - перекрест на уровне сегментов - команды те же, что и у латерального тракта
- Руброспинальный тракт Монакова - красные ядра - перекрест-интернейроны спинного мозга - тонус мышц-сгибателей
- Вестибулоспинальный тракт - вестибулярные ядра Дейтерса - перекрест - мотонейроны спинного мозга - тонус мышц-разгибателей
- Ретикулоспинальный тракт - ядра ретикулярной формации - интернейроны спинного мозга - регуляция тонуса мышц
- Тектоспинальный тракт - ядра покрышки среднего мозга - интернейроны спинного мозга - регуляция тонуса мышц

ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ



1 - оливомозжечковый тракт;
2 - ядро оливы;
3 - ворота ядра оливы;
4 - олива;
5 - пирамидный тракт;

6 - подъязычный нерв;
7 - пирамида;
8 - передняя боковая борозда;
9 - добавочный нерв

Функции продолговатого мозга

- **Рефлекторная**
- **Проводниковая**
- **Тоническая**

Ядра продолговатого мозга

- **1. ЯДРА ЧЕРЕПНОМОЗГОВЫХ НЕРВОВ**
- **XII пара - ПОДЪЯЗЫЧНОГО НЕРВА - n. hypoglossus -
двигательные ядра**
- **XI пара - ДОБАВОЧНОГО НЕРВА - n. accessorius -
двигательные ядра**
- **X пара - БЛУЖДАЮЩЕГО НЕРВА - n. vagus:**
 - **1) вегетативное ядро**
 - **2) чувствительное ядро одиночного пучка**
 - **3) обоюдное ядро - двигательное глотки и гортани**

- **IX пара - ЯЗЫКОГЛОТОЧНОГО НЕРВА:**

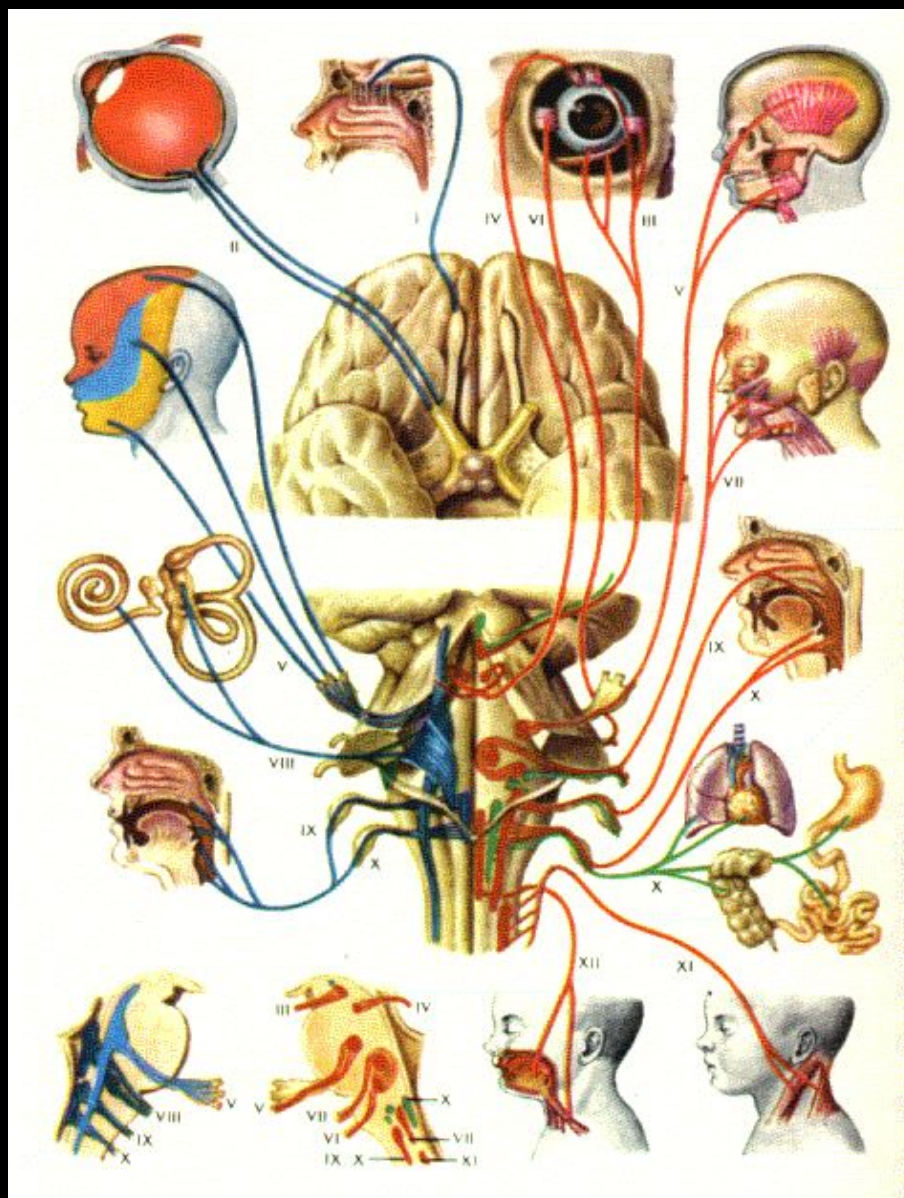
- **1) двигательное ядро - рот и глотка**
- **2) чувствительное ядро - вкус задней трети языка**
- **3) вегетативное ядро - слюнные железы**

- **На границе с мостом:**

- **VIII пара - ВЕСТИБУЛОКОХЛЕАРНОГО НЕРВА**

- **1) кохлеарные ядра**
- **2) вестибулярные ядра - медиальное Швальбе, латеральное Дейтерса, верхнее Бехтерева**

ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫЕ НЕРВЫ



Ядра продолговатого мозга - 2

ПЕРЕКЛЮЧАЮЩИЕ ЯДРА:

- Голля и Бурдаха - к таламусу**
- Ретикулярной формации- от коры и подкорковых ганглиев к спинному мозгу**
- Оливарные ядра - от коры, подкорковых ядер и мозжечка к спинному мозгу и от спинного мозга к мозжечку, таламусу и коре; от слуховых ядер в средний мозг и четверохолмие**

РЕФЛЕКСЫ ПРОДОЛГОВАТОГО МОЗГА

- **Жизненно-важные рефлексy**
- **Защитные рефлексy**
- **Рефлексy поддержания позы**
- **Вегетативные рефлексy**
- **Вестибуло-вегетативные рефлексy**

Центры продолговатого мозга

ЖИЗНЕННО ВАЖНЫЕ:

- 1) Дыхательный
- 2) Сердечно-сосудистый
- 3) Пищеварения
 - Слюноотделения
 - Сосания
 - Жевания
 - Глотания

ЗАЩИТНЫЕ:

- Слезотделения
- Чихательный
- Кашлевой
- Мигательный
- Рвотный

Постуральные рефлексy (поддержания позы)

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

Постуральные (статические) рефлекссы (Р. Магнус):

1. шейные тонические - запускаются при возбуждении проприоцепторов мышц шеи:

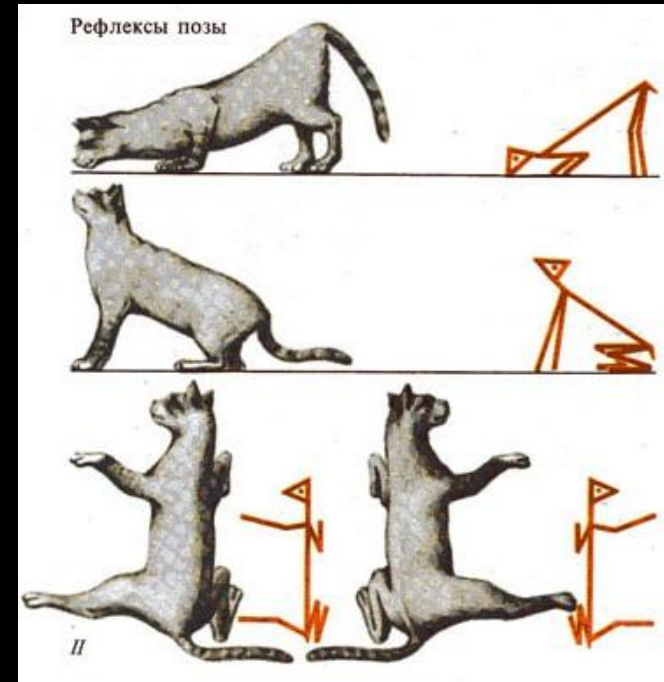
голова вниз – гипертонус разгибателей задних конечностей,

голова назад – гипертонус разгибателей передних конечностей,

голова вправо – гипертонус разгибателей правых конечностей,

голова влево – гипертонус разгибателей левых конечностей,

Любое отклонение головы вызывает движение глазных яблок в противоположном направлении.



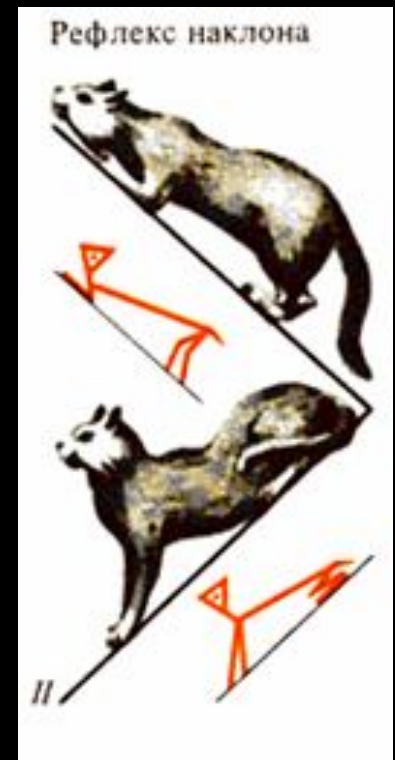
(в чистом виде при разрушении вестибулярного аппарата, дающего дополнительную информацию о положении головы)

2. вестибулярные тонические рефлексy связаны с возбуждением рецепторов преддверия перепончатого лабиринта, неразрывно связаны с шейными тоническими рефлексами.

Они не зависят от положения головы относительно туловища, а зависят от положения головы в пространстве (без сгибания в шее).

Подразделяются на:

- *вестибулошейные* рефлексy отвечают за вертикальное положение головы.
- *вестибулоспинальные* рефлексy подстраивают положение конечностей под положение головы.



(в чистом виде при фиксации головы по отношению к туловищу или при выключении проприоцепторов шейных мышц новокаиновой блокадой).

Мост

В мосту расположены ядра ЧМН:

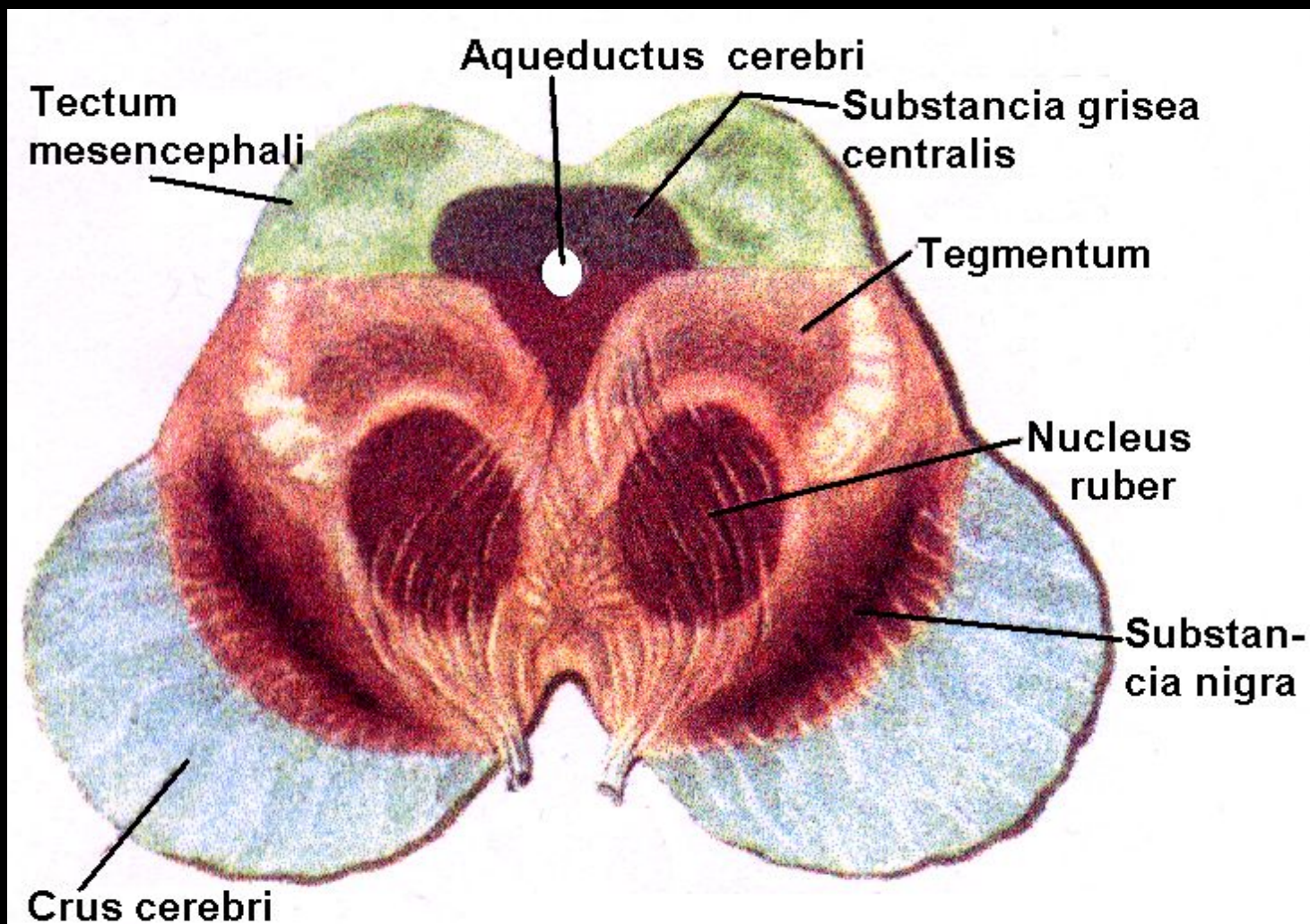
V пара - тройничный нерв,

VI пара -отводящий нерв,

VII пара - лицевой нерв,

VIII пара – вестибулокохлеарный нерв.

Средний мозг



Основные ядра среднего мозга

- Ядра черепномозговых нервов:
 - --- III пара - глазодвигательного нерва
 - --- IV пара - блокового нерва
 - --- Ядро Даркшевича - продольный пучок среднего мозга, связывающий ядра глазодвигательного, блокового и отводящего нерва в единую систему
- Непарное вегетативное ядро Якубовича-Эдингера - через цилиарный ганглий к мышцам радужки и ресничного тела
- Ядра тектальной области: верхнее или переднее двухолмие - зрительные рефлексы; нижнее или заднее двухолмие - слуховые рефлексы - четверохолмие
- Черная субстанция
- Красные ядра

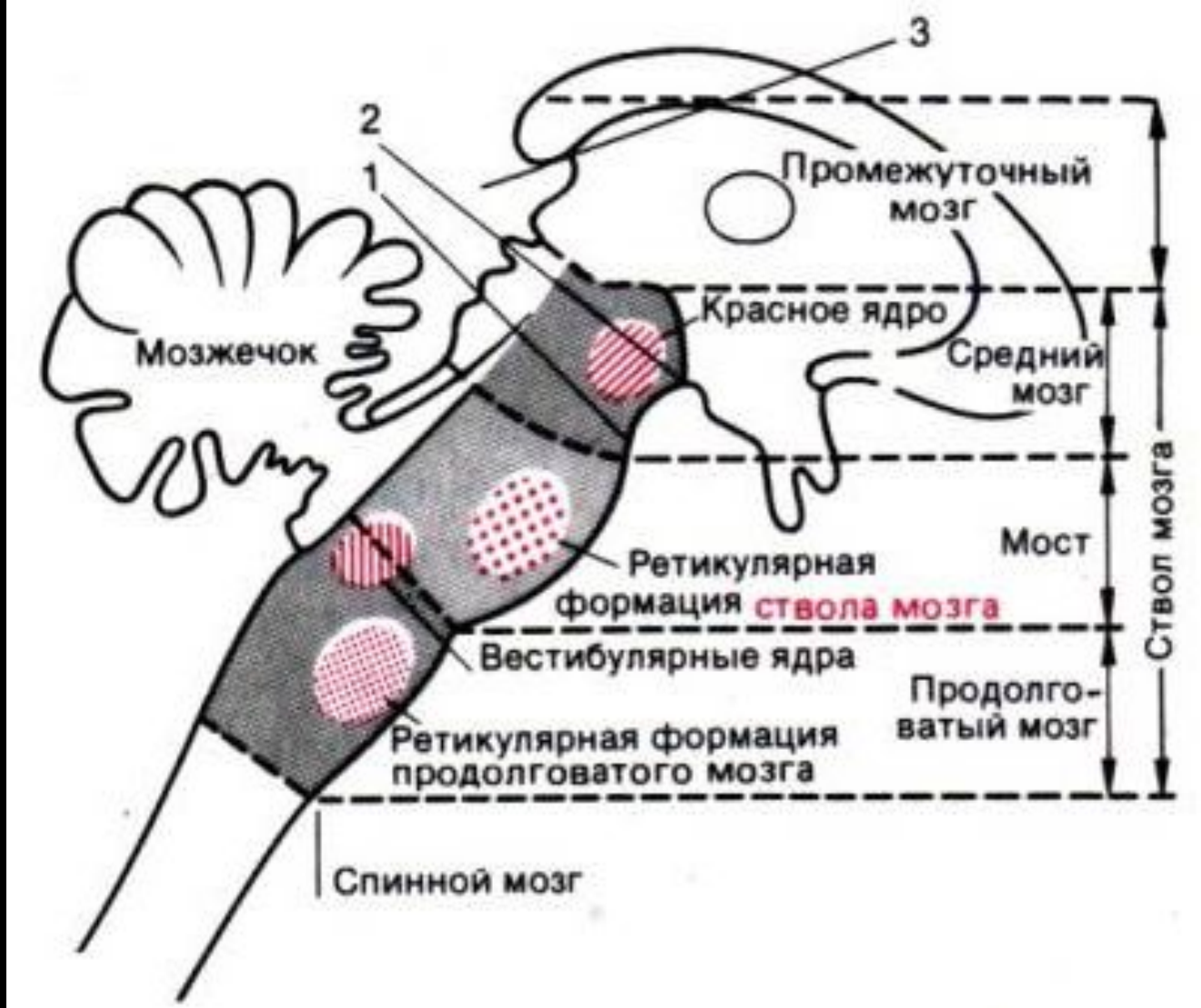


Схема расположения двигательных центров в стволе мозга (продолговатом мозге, мосте и среднем мозге).

Двигательные рефлексы среднего мозга:

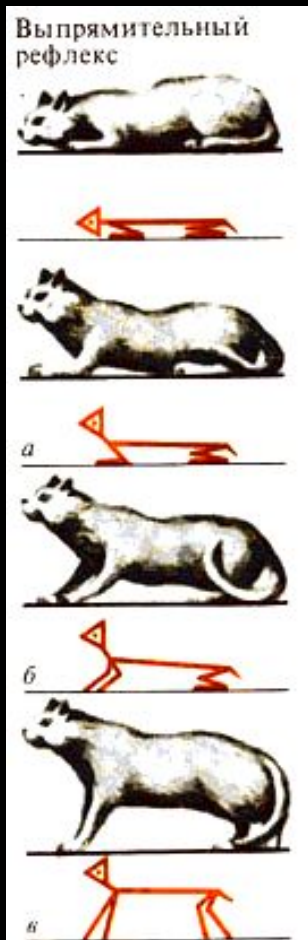
СТАТИЧЕСКИЕ - от рецепторов преддверия - рефлексы выпрямления (установочные)

переход животного из неестественной позы в обычное для него положение.

При падении –

- сначала за счет вестибулярного выпрямительного рефлекса восстанавливается нормальное положение головы - мордой вниз.

- затем изменение положения головы возбуждает проприоцепторы шейных мышц и они запускают шейный выпрямительный рефлекс, в результате которого вслед за головой туловище также возвращается в нормальное положение.



Рефлекс выпрямления при падении



СТАТОКИНЕТИЧЕСКИЕ –

от рецепторов полукружных
каналов

- рефлексы прямолинейного
ускорения

- рефлексы углового
ускорения

Рефлекс «лифта»



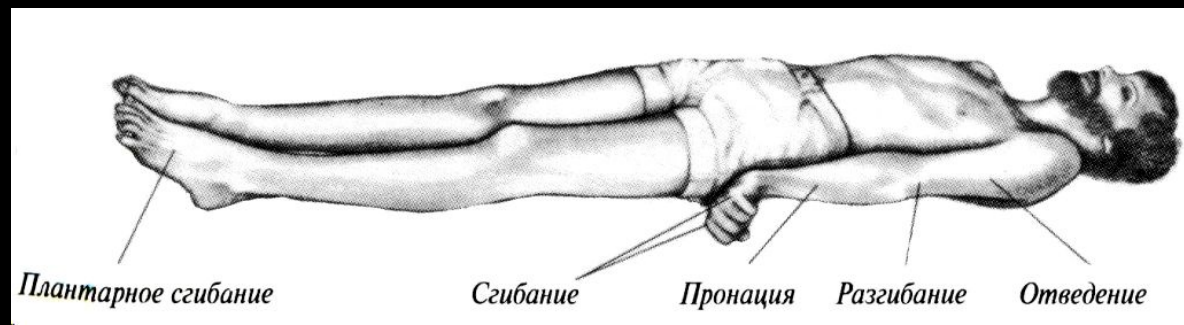
Красное ядро

Участвует в поддержании мышечного тонуса. Тесно связано с мозжечком, вестибулярными ядрами, бледным шаром, ретикулярной формацией и корой больших полушарий.

Руброспинальный тракт активирует α -мотонейроны сгибателей и тормозит активность α -мотонейронов разгибателей.

децеребрационная ригидность

- В случае перерезки головного мозга ниже красного ядра возникает децеребрационная ригидность, которая проявляется в гипертонусе

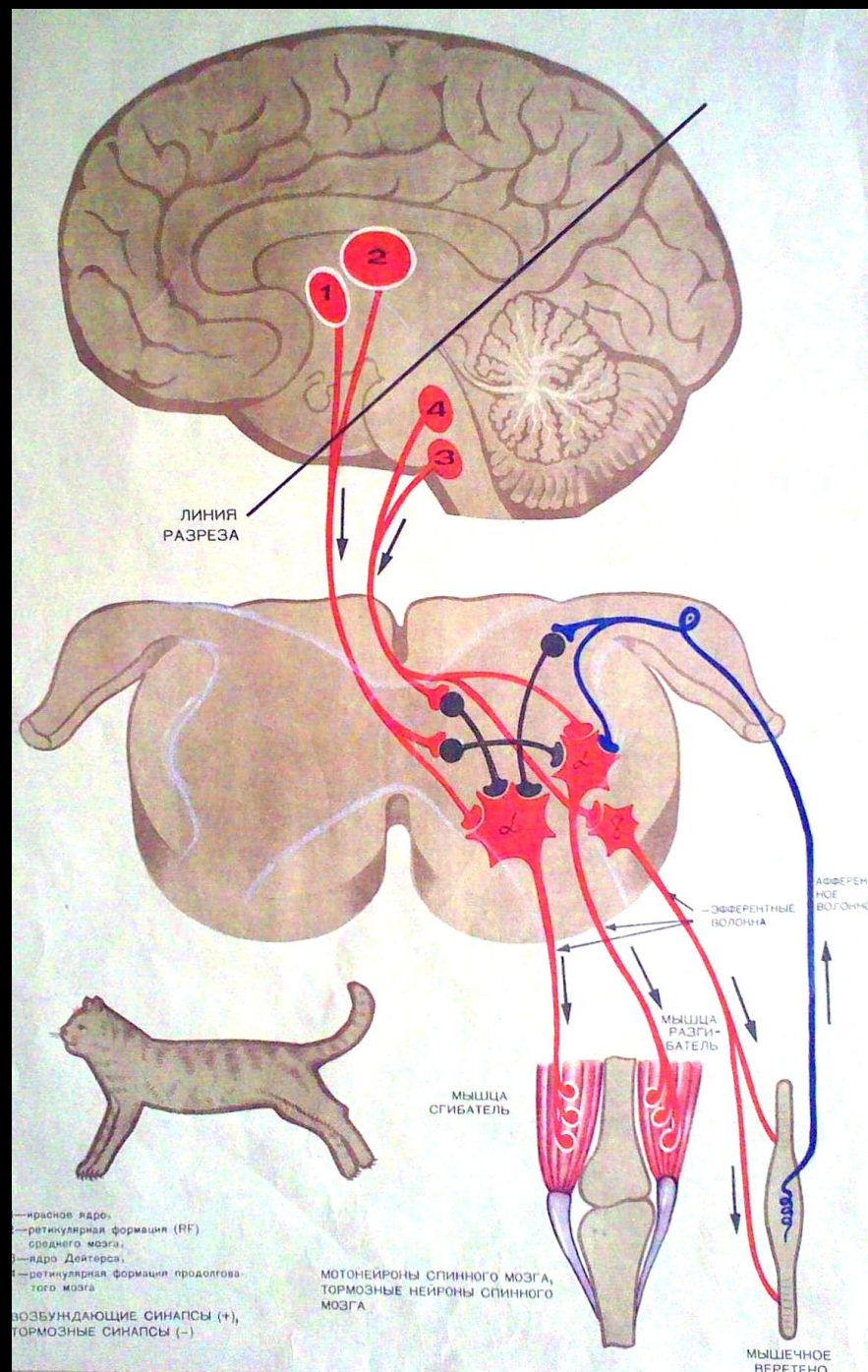


Механизм:

ядро Дейтерса находится под тормозным влиянием красного ядра.

После перерезки ниже красного ядра тормозное влияние прекращается, что приводит к гипертонусу разгибателей – **децеребрационной ригидности**

Тормозное влияние на ядро Дейтерса оказывает и мозжечок, поэтому удаление мозжечка ведет к усилению **децеребрационной ригидности**.



Чёрная субстанция

- Тесно связана с четверохолмием, красным ядром, ретикулярной формацией ствола мозга, таламусом и стриопаллидарной системой.
- Участвует в поддержании пластического тонуса. Отвечает за эмоциональное поведение, точные движения, особенно, пальцев рук; регулируют акты жевания и глотания (патология – паркинсонизм)
- Чёрный пигмент появляется в клетках к 2-3 годам, по химическому строению является дофамином, который по аксонам транспортируется в базальные ганглии.

медиальный продольный пучок

В среднем мозге проходит **медиальный продольный пучок**, который соединяет между собой в единый функциональный ансамбль ядра нервов, участвующих в *регуляции активности мышц глазного яблока (III, IV, VI пары)*. Благодаря этому, движение обоих глазных яблок происходит синхронно, отсутствует косоглазие.

Этот пучок координирует движение глазных яблок, согласуя их с вестибулярными (вестибулярные ядра продолговатого мозга) и другими двигательными реакциями, благодаря чему взор удерживается на точке фиксации, несмотря на отклонение головы от обычного положения – явление **нистагма**.

При травмах среднего мозга или патологии вестибулярного аппарата возникает **спонтанный нистагм** – непроизвольное маятникообразное движение глазных яблок.

A



B



C



D



End Point Nystagmus



Vertical Nystagmus: Sign of CNS Problem



© MediVisuals • 800-899-2154
This message indicates that this image is NOT authorized for use in settlement, deposition, mediation, trial, or any other litigation or nonlitigation use. Consistent with copyright laws, unauthorized use or reproduction of this image (or parts thereof) is subject to a maximum \$150,000 fine.

водопровод среднего мозга

Водопровод среднего мозга окружает **центральное серое вещество**, относящееся к ретикулярной формации. В её функции входит участие в регуляции сна и бодрствования.

ЧЕТВЕРОХОЛМИЕ

Верхние бугры являются подкорковыми центрами зрительного анализатора.

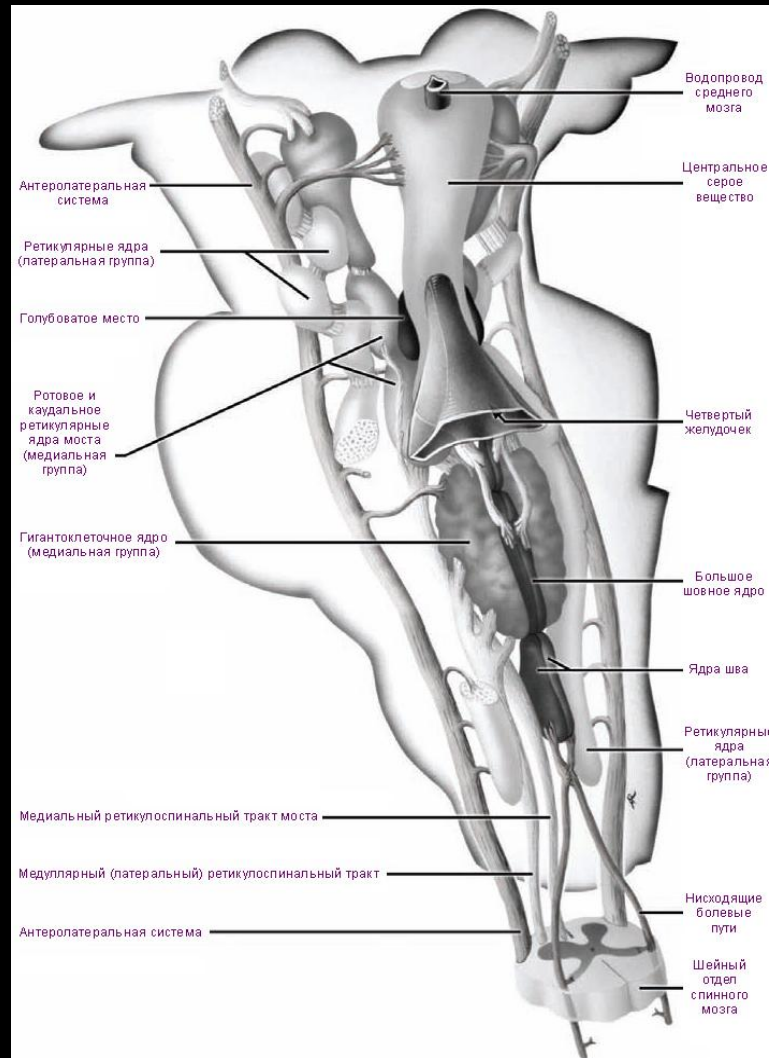
Нижние бугры – слухового анализатора.

Связаны соответственно с латеральными и медиальными коленчатыми телами.

Четверохолмия являются центром безусловно-рефлекторных двигательных актов в ответ на зрительные и слуховые раздражения. При его участии формируются **ориентировочные рефлексы на звук и свет.**

Вегетативное обеспечение ориентировочных реакций получило название - **старт-рефлексов**: учащение сердечных сокращений, дыхания, повышение АД, тонуса мышц – всё это является предпосылкой для бегства или оборонительной реакции (осуществляется через гипоталамус).

Ретикулярная формация среднего Мозга



Ретикулярная формация

Филогенетически древняя сердцевина мозга — занимает медиовентральную область продолговатого мозга, моста и среднего мозга.

Она состоит из множества образующих комплексы сетевых структур (например, адренергических, серотонинергических и норадренергических нейронных систем).

В ретикулярной формации находятся области, связанные с регуляцией ритма сердца, АД, дыхания и других функций.

Некоторые её нисходящие тракты блокируют передачу импульсов в сенсорных проводниках спинного мозга и влияют на систему рефлексов растяжения.

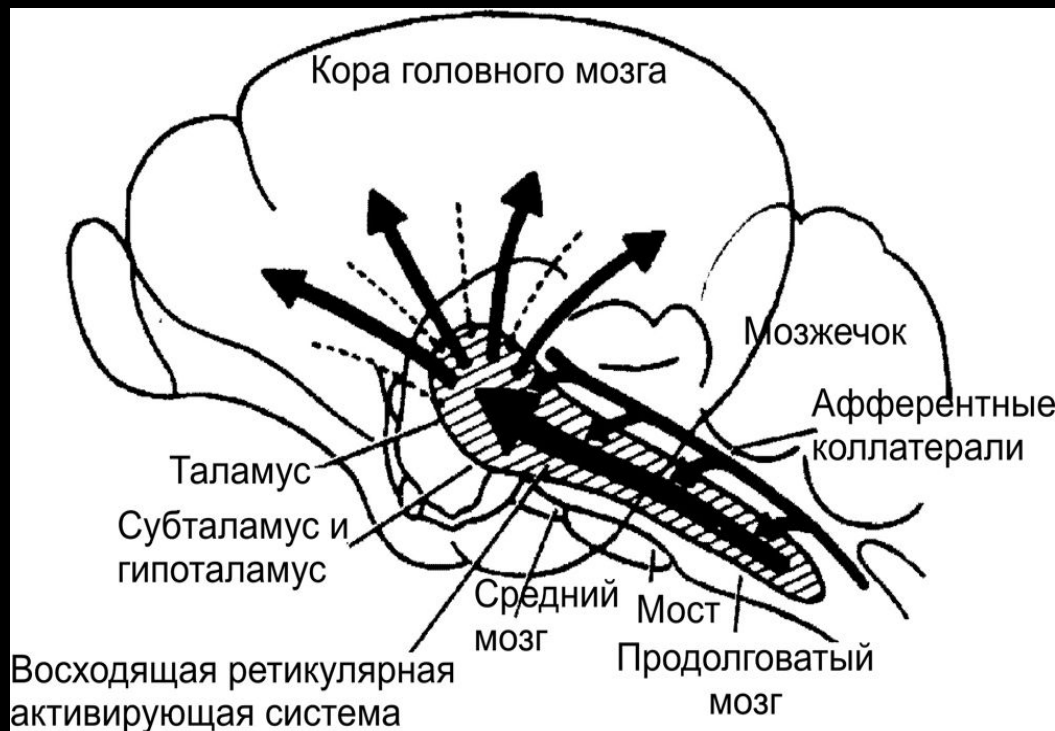
Неспецифичность системы

Ретикулярная формация — комплекс полисинаптических путей.

Аксоны входят в неё не только из восходящих сенсорных трактов, но и из систем тройничного, слухового, зрительного нервов. Сложность нейронных сетей и степени конвергенции сигналов привели к нарушению модальной специфичности.

Поэтому большинство нейронов ретикулярной системы активируется с одинаковой степенью лёгкости различными сенсорными стимулами, в этом отношении ретикулярная формация является **неспецифической**.

Проекции восходящей ретикулярной активирующей системы



На рисунке приведена общая система контроля активности мозга.

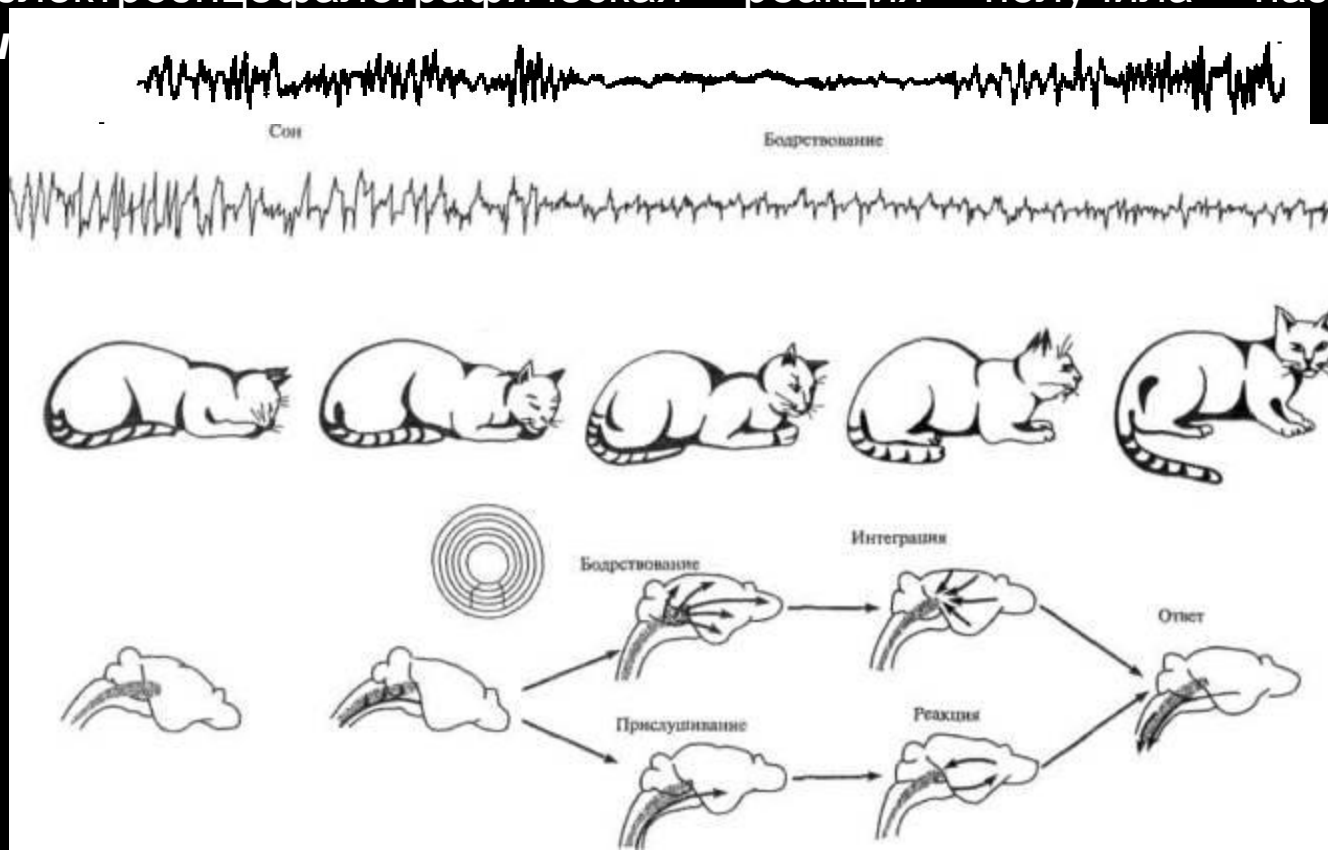
Центральный компонент этой системы расположен в ретикулярной формации моста и среднего мозга, это **бульборетикулярная облегчающая область.**

Возбуждающие сигналы из этой области поступают прежде всего в таламус, где они возбуждают новую систему нейронов.

Благодаря работам Г. Мегуна и Дж. Морuzzi наряду с неспецифическими нисходящими влияниями ретикулярной формации ствола были открыты ее восходящие, **активирующие влияния на кору головного мозга.**

Если через вживленные электроды раздражать центральные части ретикулярной формации ствола, то кошка, находящаяся в сонном состоянии, пробуждается. Эта поведенческая реакция пробуждения сопровождается характерными изменениями частотного спектра электроэнцефалограммы, переходом от регулярных, высоковольтных колебаний α —ритма к низковольтным колебаниям (β —ритма).

Данная электроэнцефалографическая реакция получила название **реакции**



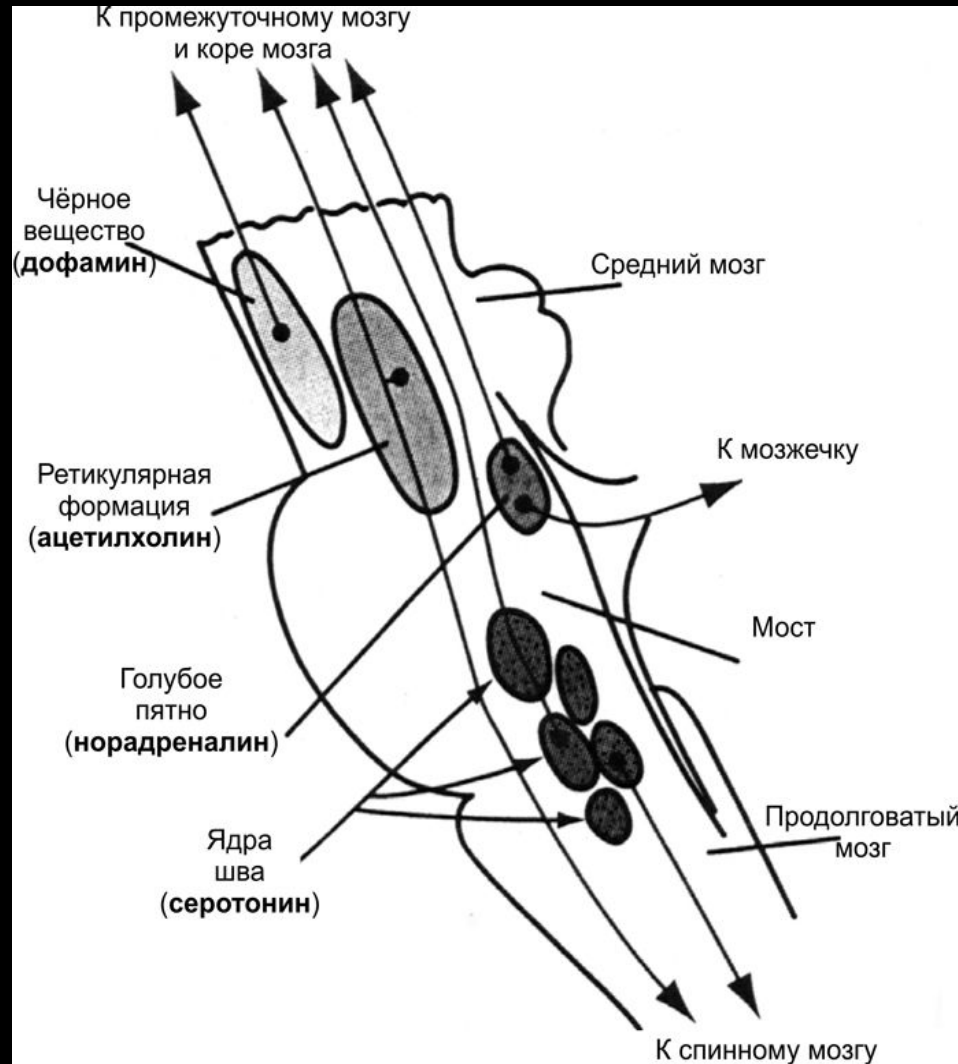
- Уровень активности ретикулярной формации и, следовательно, уровень активности большого мозга в значительной мере определяется количеством и характером сенсорных сигналов, поступающих в мозг с периферии.

Так, сигналы боли исключительно сильно возбуждают ретикулярную формацию мозгового ствола, повышая реакции внимания и тревоги.

- Важность сенсорных сигналов для поддержания деятельного состояния ретикулярной формации ствола мозга демонстрируется пересечением мозгового ствола над местом вхождения в мозг V пары черепных нервов. Эти нервы входят в верхние отделы ствола мозга и передают значительное количество соматосенсорных сигналов в мозг.

Прекращение поступления сигналов в ретикулярную формацию ствола резко уменьшает её активность, что приводит организм в состояние комы (кома — тяжёлое бессознательное состояние). Когда ствол пересекают ниже места вхождения V пары черепных нервов, кома не возникает.

СТВОЛОВЫЕ ЦЕНТРЫ, ВЫДЕЛЯЮЩИЕ НЕЙРОГОРМОНЫ



- Голубое пятно и норадреналиновая система. Нервные волокна из этой области распространяются к базальным ганглиям, обонятельной области, мозжечку, стволу мозга и коре больших полушарий. Окончания волокон выделяют норадреналин, как правило, возбуждая мозг и увеличивая его активность.
- Чёрное вещество и дофаминергическая система. Нервные волокна идут к хвостатому ядру и скорлупе и выделяют дофамин. Часть волокон направляется к гипоталамусу и лимбической системе. Чёрный пигмент (ДОФА) появляется в клетках к 2-3 годам. Разрушение дофаминергических нейронов чёрного вещества приводит к развитию болезни Паркинсона.

- **Ядра шва и серотонинергическая система.**

Нервные волокна идут к промежуточному мозгу, коре мозга и спинному мозгу.

Серотонин принимает участие в функционировании антиноцицептивной системы, механизмах сна и развитии ряда нейropsychиатрических расстройств.

- **Гигантоклеточные нейроны ретикулярной формации ствола и холинергическая система.**

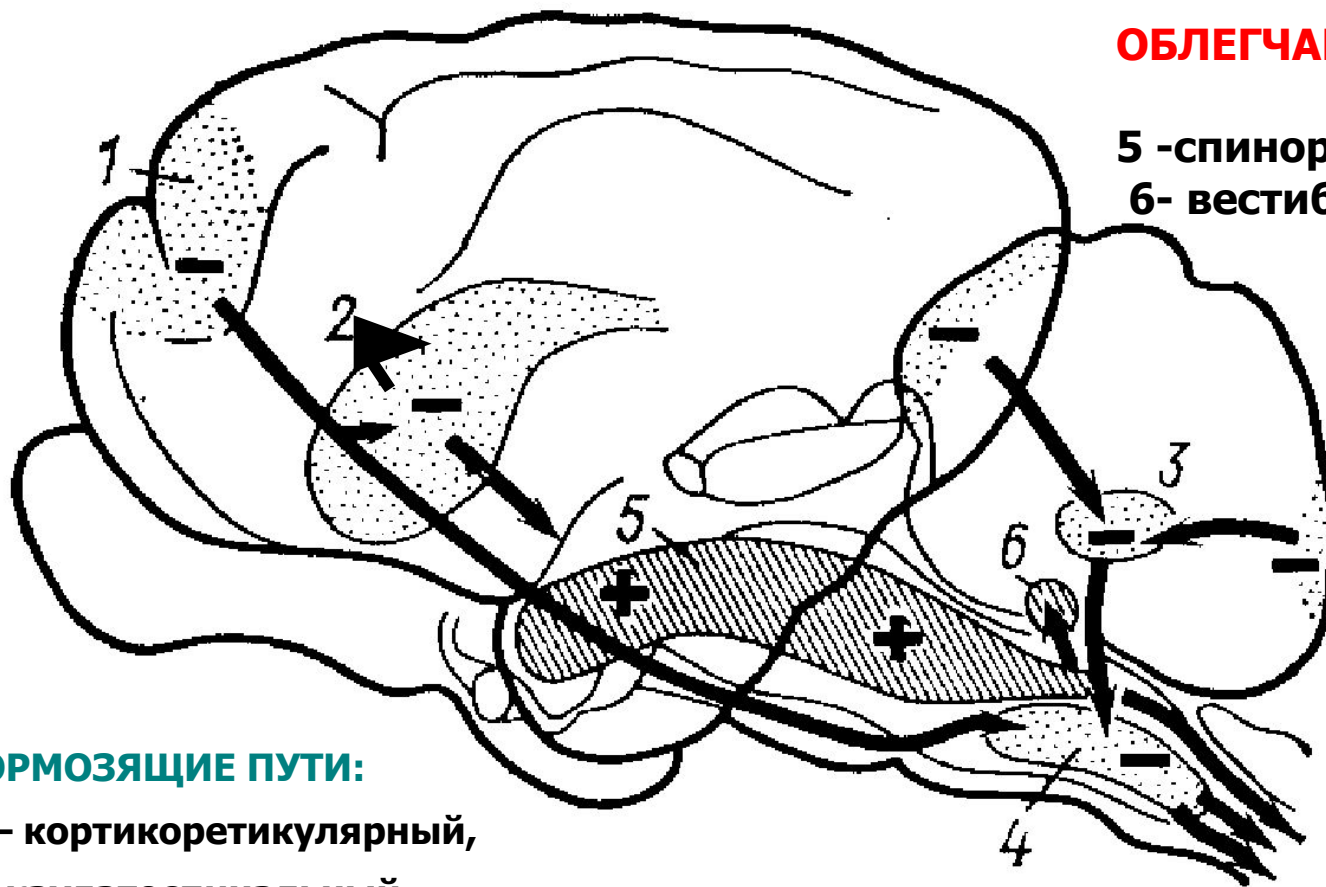
Нервные волокна идут вверх (к промежуточному мозгу и коре) и вниз (в спинной мозг).

В терминальных разветвлениях аксонов выделяется **ацетилхолин**, оказывающий возбуждающие эффекты.

Основные системы ретикулярной формации

- АФФЕРЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ:
- от спинного мозга, от мозжечка, от четверохолмия, от коры,
- от чувствительных ядер черепномозговых нервов
- ЭФФЕРЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ:
- Восходящая активирующая система - неспецифическое тонизирование через синапсы на дендритах нейронов I и II слоев коры
- Нисходящие ретикулоспинальные системы:
- - облегчающая
- - тормозящая

Схема облегчающих (+) и тормозящих (-) зон РФ и ее связи с корой и подкоркой



ОБЛЕГЧАЮЩИЕ ПУТИ:

5 -спиноретикулярный,
6- вестибулоспинальный

ТОРМОЗЯЩИЕ ПУТИ:

1 – кортикоретикулярный,
2- каудатоспинальный,
3 – мозжечковретикулярный,
4 -ретикулоспинальный

Афферентные и эфферентные связи ретикулярной формации стволовой части мозга



- Таламус является коллектором практически всех афферентных путей (исключение – обонятельный тракт). На определённом этапе эволюции нервной системы таламус был центром чувствительности.
- Утратил эту функцию - с развитием коры головного мозга. Однако остался высшим центром болевой чувствительности.
- Принимает участие в активации процессов внимания и в формировании эмоций (смеха, плача и др.).
- Участвует в организации двигательных реакций: сосания, жевания, глотания; а также в обеспечении их вегетативным компонентом.