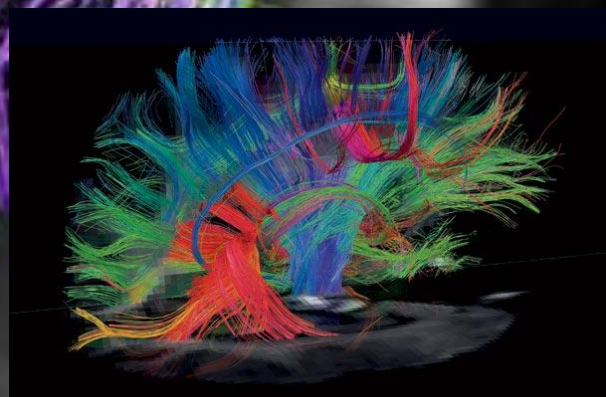
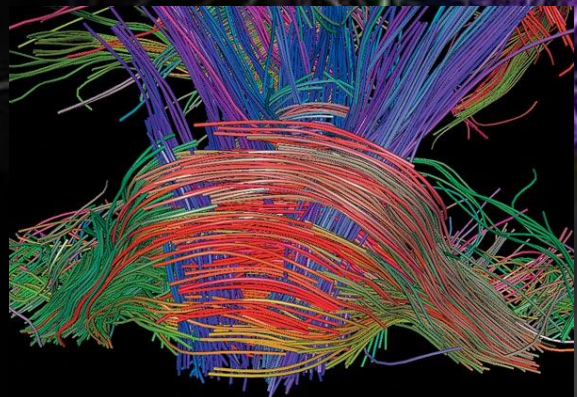
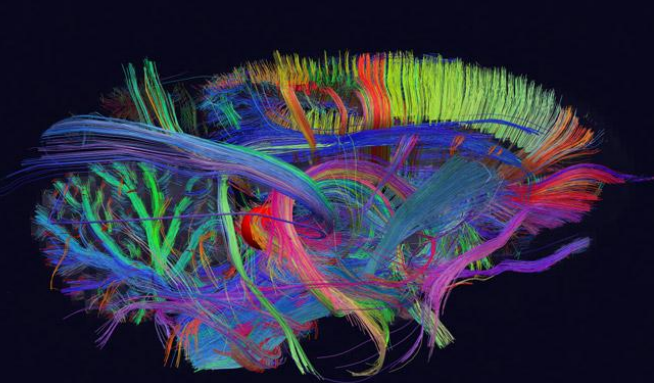


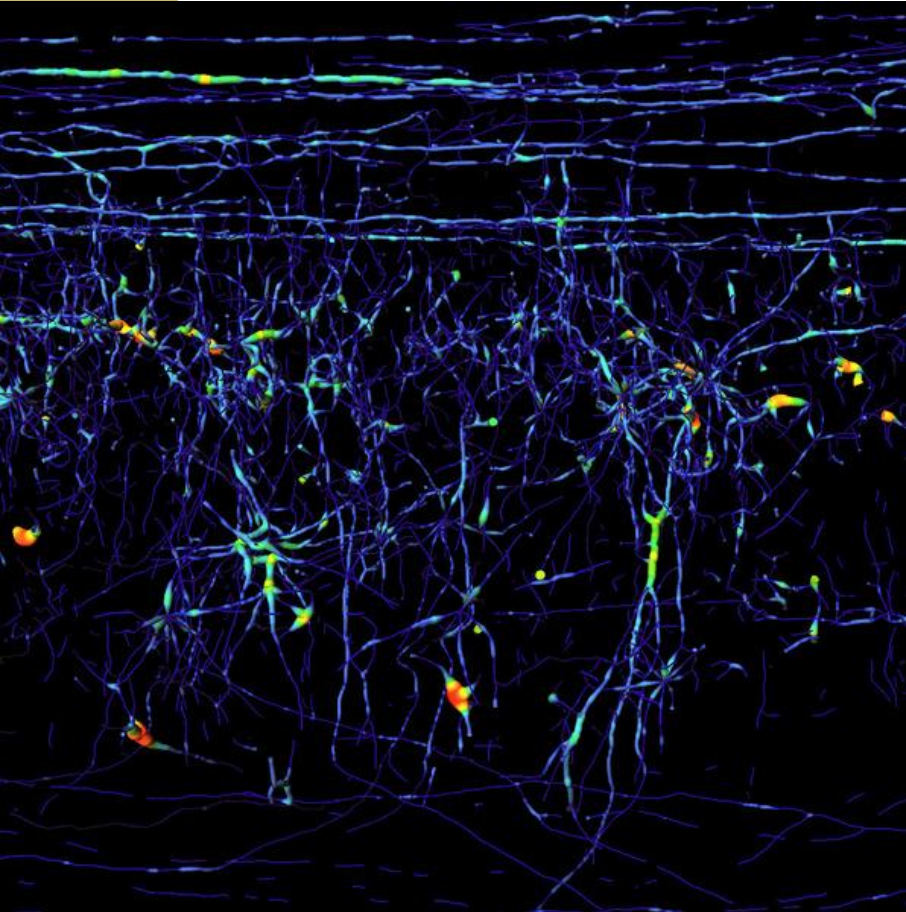
ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ ГОЛОВНОГО И СПИННОГО МОЗГА



Оглавление

- 1 Ассоциативные нервные волокна
- 2 Комиссуральные нервные волокна
- 3 Проекционные нервные волокна

Проводящие пути



- ◆ или тракты по существу являются сложными цепями (сетями) нейронов или тракты по существу являются сложными цепями (сетями) нейронов, а не просто совокупностями или тракты по существу являются сложными цепями (сетями) нейронов, а не просто совокупностями нервных волокон или тракты по существу являются сложными цепями (сетями) нейронов, а не просто совокупностями нервных волокон, как это нередко представляют. Сети нейронов являются вероятностными или тракты по существу являются сложными цепями (сетями) нейронов, а не просто совокупностями нервных волокон, как это нередко представляют. Сети **нейронов**

Проводящие пути служат для достижения четырех главных целей:

1

Для взаимосвязи друг с другом совокупностей нейронов (нервных центров) одного или разных уровней нервной системы;

2

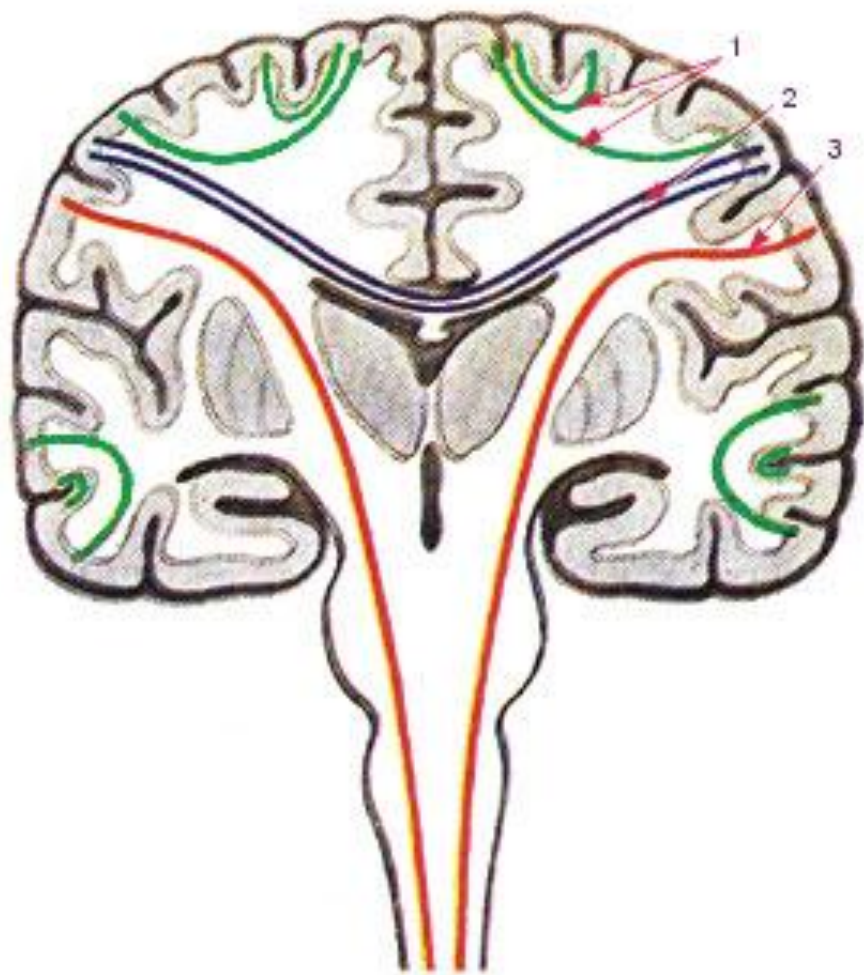
Для передачи афферентной информации к регуляторам нервной системы
(к нервным центрам)

3

Для формирования сигналов управления.
Название «проводящие пути» не означает, что эти пути служат исключительно только для проведения афферентной или эфферентной информации подобно проведению электрического тока в простейших электрических цепях. Цепи нейронов - проводящих путей по существу являются иерархически взаимодействующими элементами регулятора системы. Именно в этих иерархических цепях, как в элементах регуляторов, а не только в конечных пунктах путей (например, в коре больших полушарий), осуществляется переработка информации и формирование сигналов управления для объектов управления систем организма.

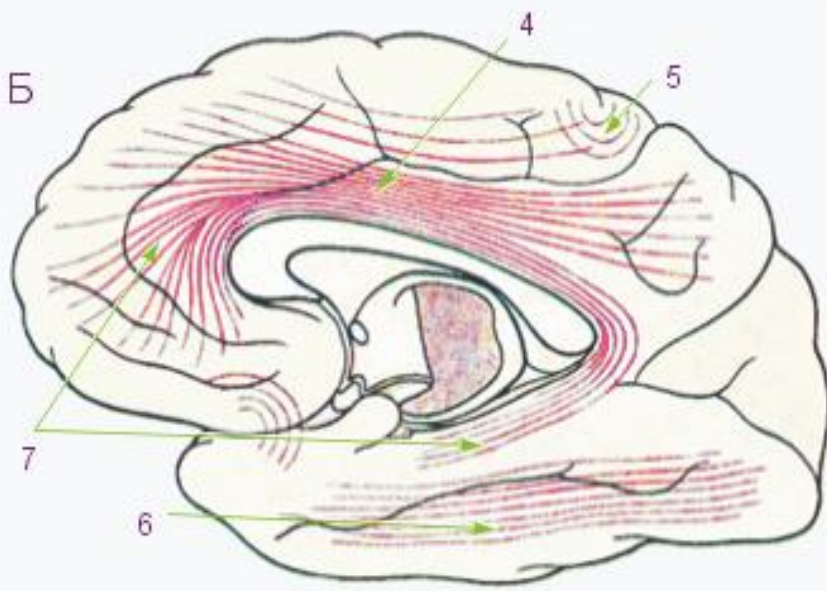
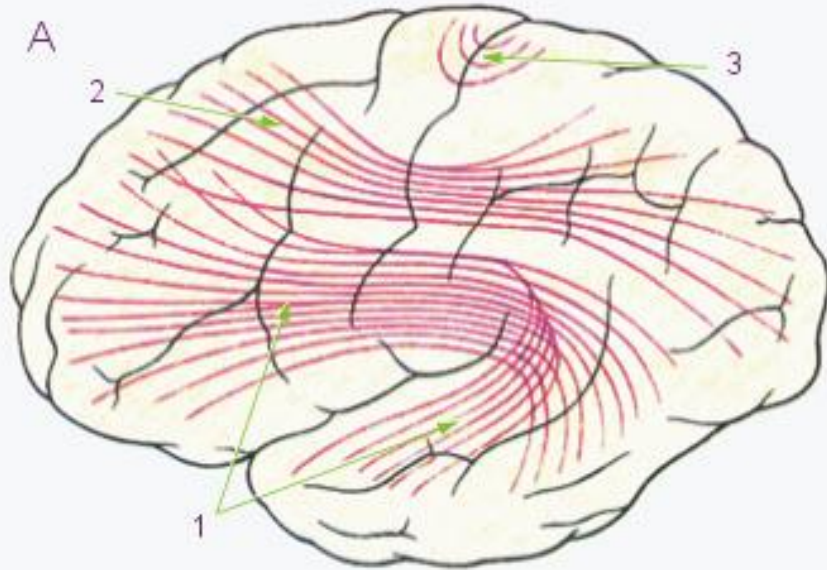
4

Для передачи управляющих сигналов от регуляторов нервной системы к объектам управления - органам и системам органов.



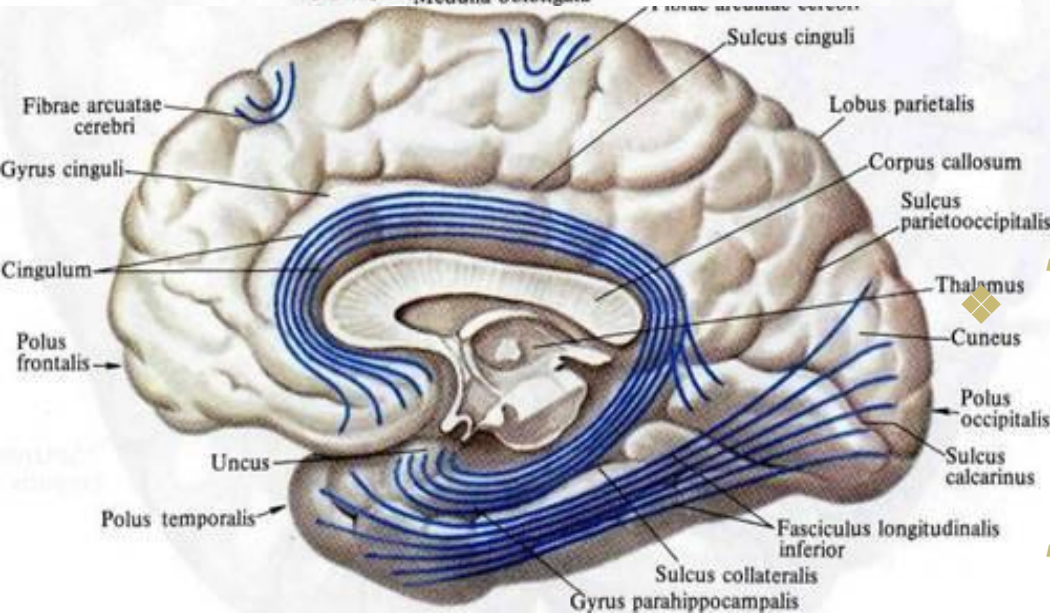
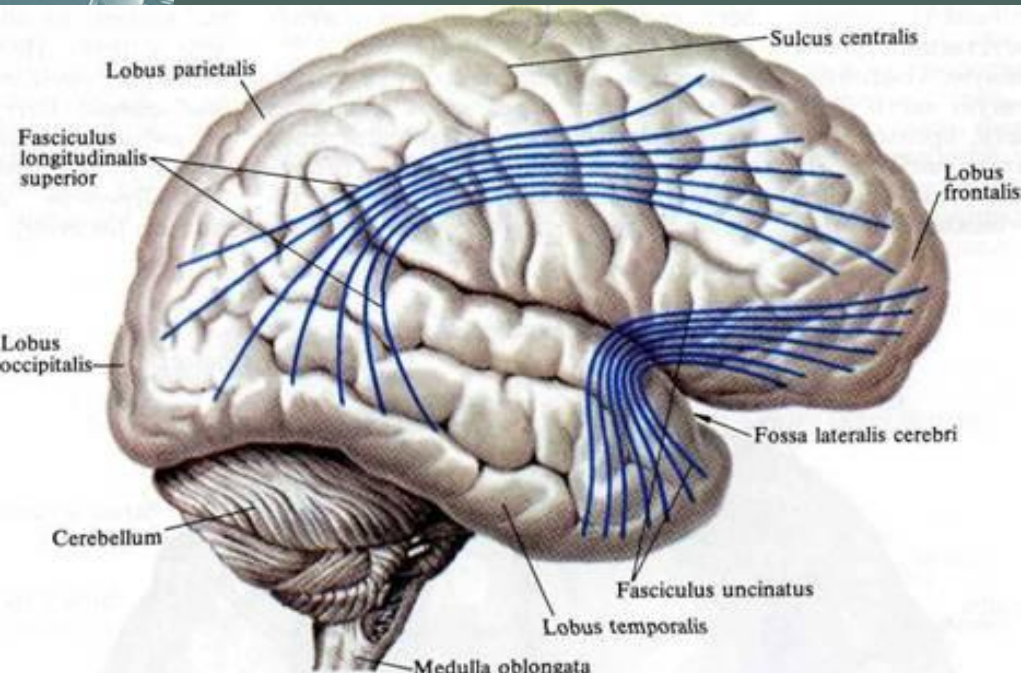
Таким образом
 изначально чисто
анатомическое Таким образом
 изначально чисто
 анатомическое понятие Таким
 образом изначально чисто
 анатомическое понятие
 «пути», или собирательное -
 «путь», «тракт» имеет также
 и физиологический Таким
 образом изначально чисто
 анатомическое понятие
 «пути», или собирательное -
 «путь», «тракт» имеет также
 и физиологический
смысл Таким образом
 изначально чисто
 анатомическое понятие
 «пути», или собирательное -
 «путь», «тракт» имеет также
 и физиологический смысл и
 тесно связано с такими
 физиологическими
 понятиями как система
управления Таким образом
 изначально чисто
 анатомическое понятие
 «пути», или собирательное -
 «путь», «тракт» имеет также
 и физиологический смысл и

Ассоциативные нервные волокна



Ассоциативные проводящие пути, составлены ассоциативными нервными волокнами, neurofibrae associationes, которые соединяют участки серого вещества, различные ядра и нервные центры в пределах одной половины мозга. Различают короткие и длинные ассоциативные волокна и соответствующие пути. Короткие пути соединяют близлежащие участки серого вещества и располагаются в пределах одной доли полушарий головного мозга (внутридолевые пучки волокон). Некоторые ассоциативные волокна, соединяющие серое вещество соседних извилин коры больших полушарий, не выходят за пределы коры. Они дугообразно изгибаются в виде буквы U и называются интракортальными дугообразными волокнами большого мозга, fibrae arcuatae cerebri (3; 5). Ассоциативные нервные волокна, выходящие за пределы коры в белое вещество полушария, называют экстракортальными.

Длинные ассоциативные волокна

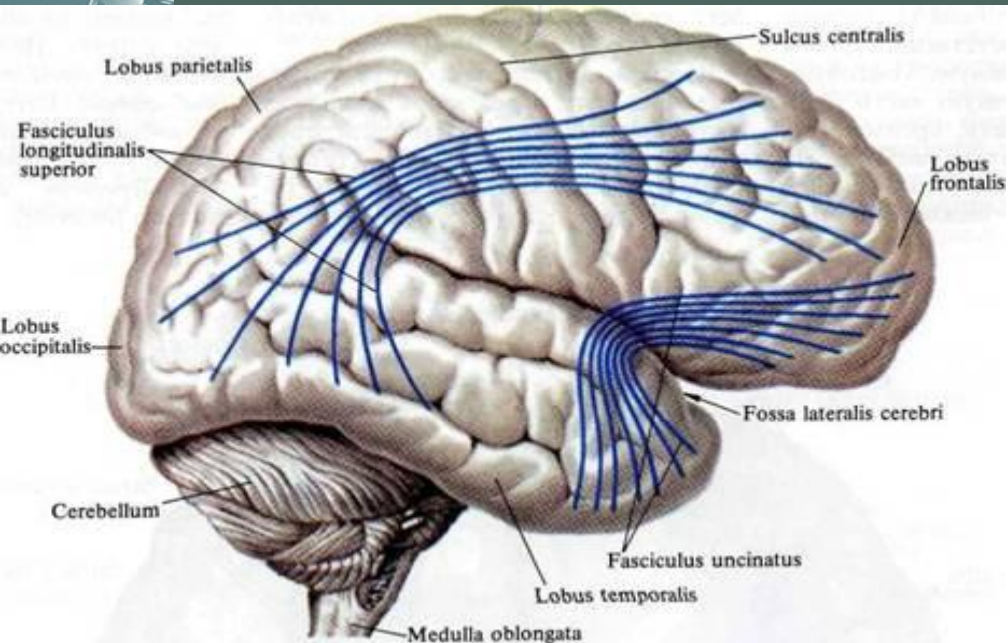


связывают далеко отстоящие друг от друга участки серого вещества, принадлежащие различным долям. Это хорошо выраженные, междолевые пучки волокон, которые можно видеть без микроскопа на препаратах головного мозга. К длинным относятся следующие ассоциативные пути.

(а) **Верхний продольный пучок, fasciculus longitudinalis superior**, находящийся в верхней части белого вещества полушария большого мозга. Он соединяет кору лобной доли с корой теменной и затылочной долей.

(б) **Нижний продольный пучок, fasciculus longitudinalis inferior**, лежащий в нижних отделах полушария. Он соединяет кору височной доли с корой затылочной доли.

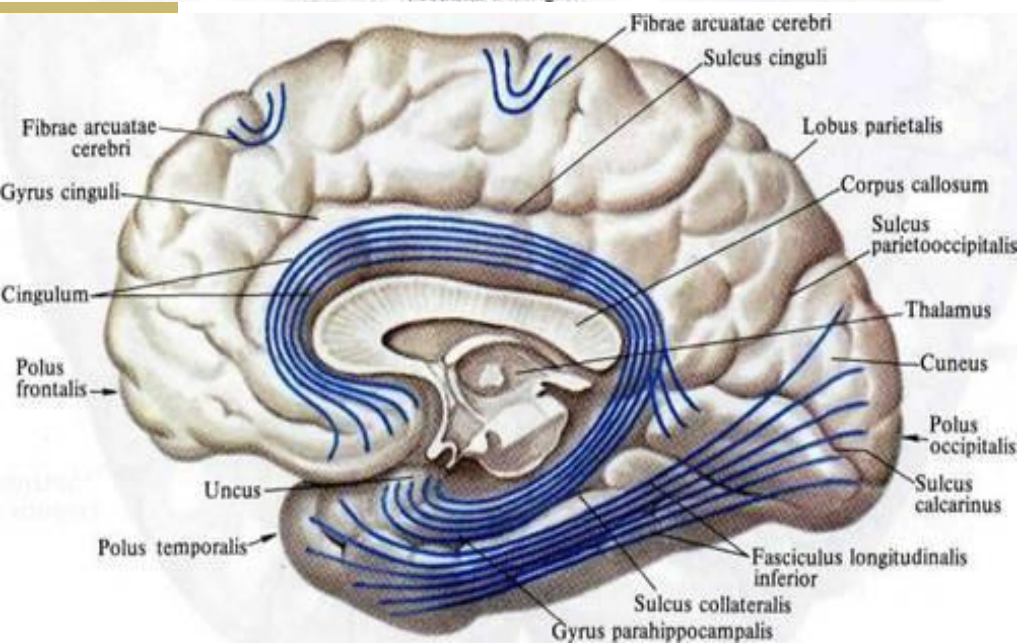
Длинные ассоциативные волокна

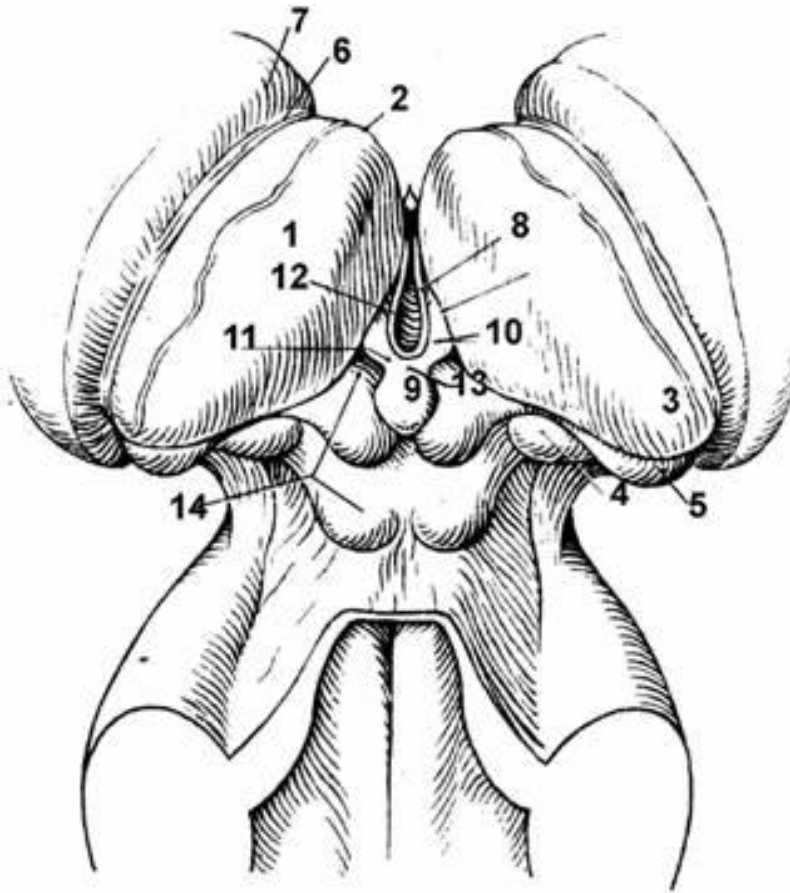


(в) Крючковидный пучок, fasciculus uncinctus, который, дугообразно изгибаясь впереди островка, соединяет кору в области лобного полюса с корой передней части височной доли.

(г) Пояс, cingulum, проходит по медиальной поверхности полушарий мозга и соединяет лобную, теменную, затылочную и височную доли.

(д) Лобно затылочный пучок fasciculus frontooccipitalis, находятся снаружи от поясного пучка, частично образуя крышу нижнего рога бокового желудочка. Обеспечивают связь лобных извилин с извилинами латеральной поверхности затылочной доли и островка.



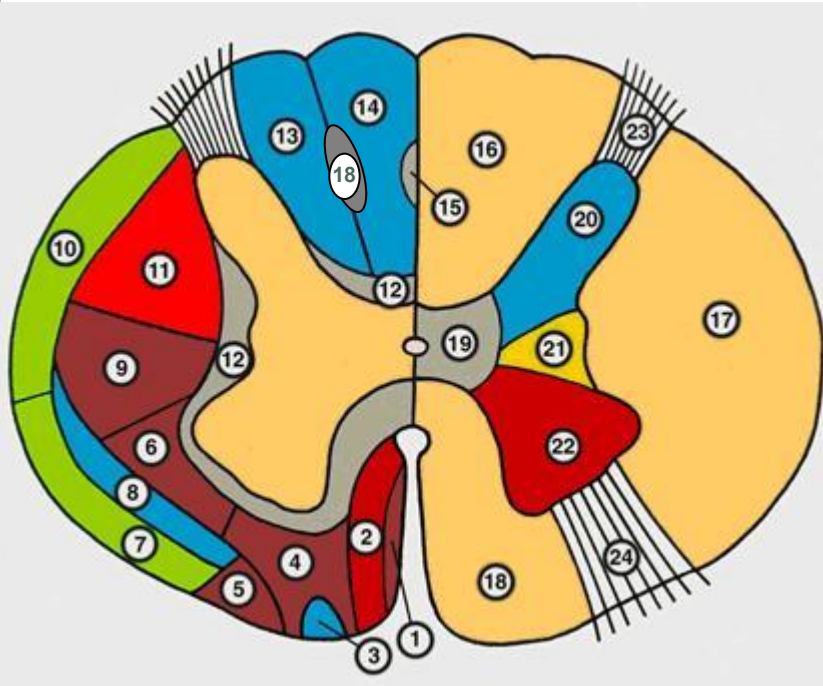


- ◆ К длинным ассоциативным путям также относят нервные волокна, которые проходят в составе терминальной полоски (*stria terminalis*)(6), мозговой полоски зрительного бугра(*stria medullaris thalami*)(8), доросального и медиального продольного пучков (*fasciculus longitudinalis dorsalis et mediais*).

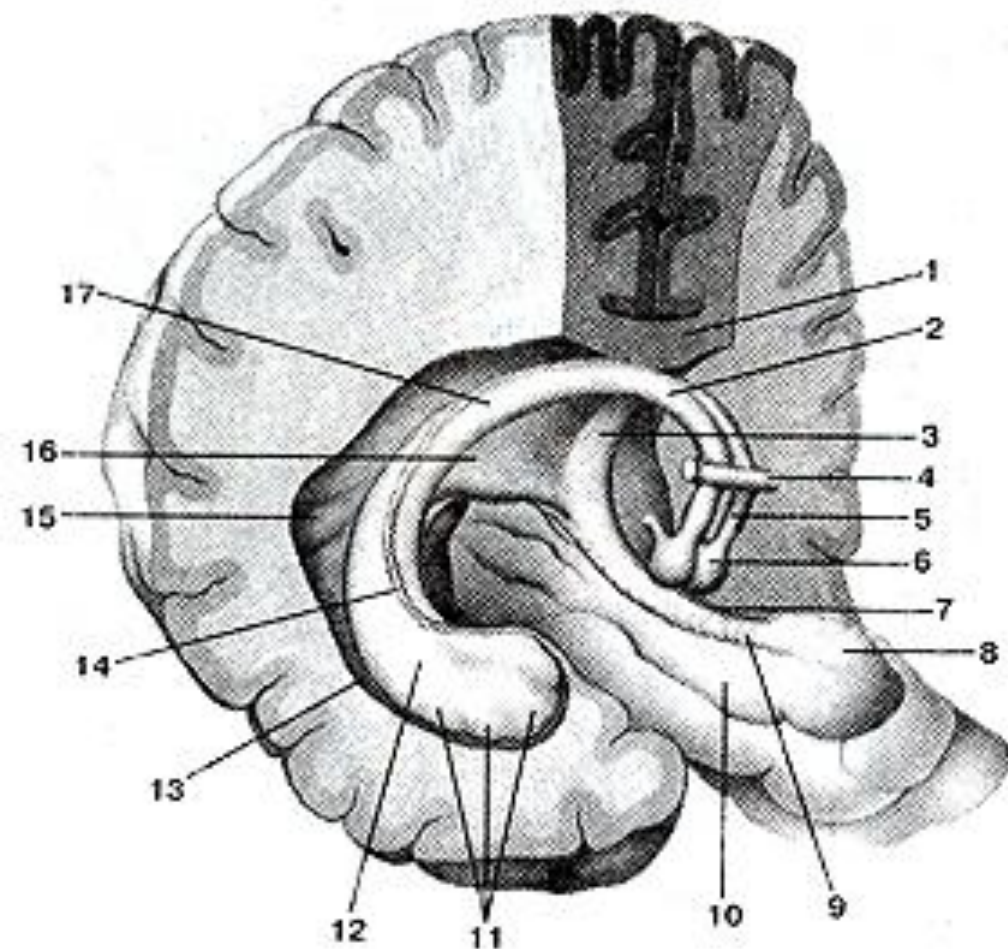
В спинном мозге



ассоциативные волокна соединяют нейроны различных сегментов, и образуют передние, латеральные и задние собственные пучки (межсегментные пучки), fasciculi proprii ventrales (anteriores), в спинном мозге laterales dorsales (posteriores) (12; 15; 18). Они располагаются непосредственно возле серого вещества. Короткие пучки связывают соседние сегменты, иногда перекидываясь через два или три сегмента. Длинные пучки связывают далеко отстоящие друг от друга сегменты спинного мозга.



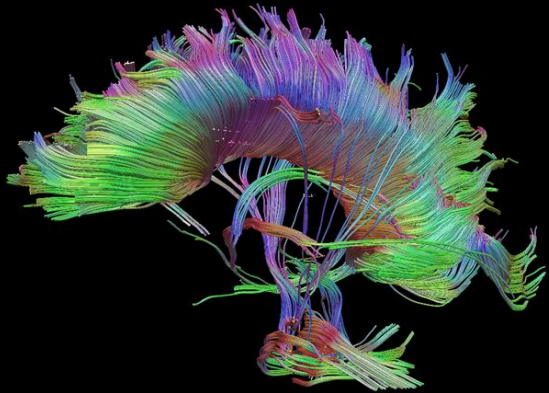
Комиссуральные (спаечные) нервные волокна



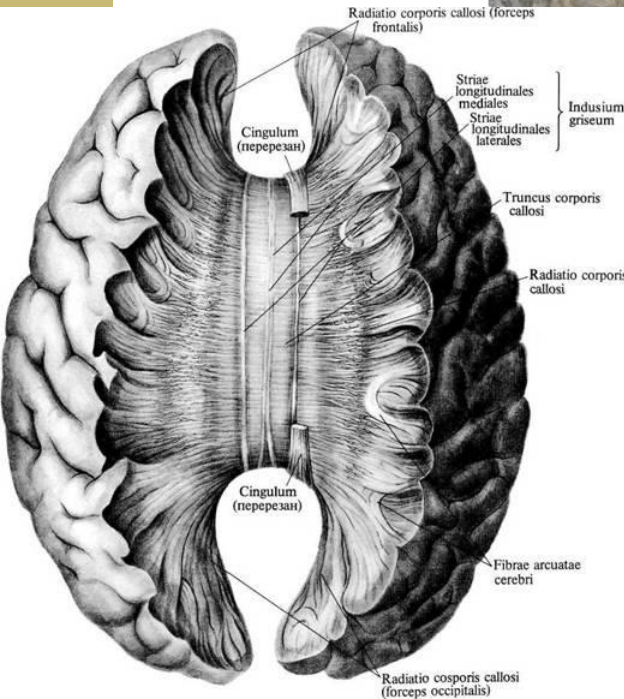
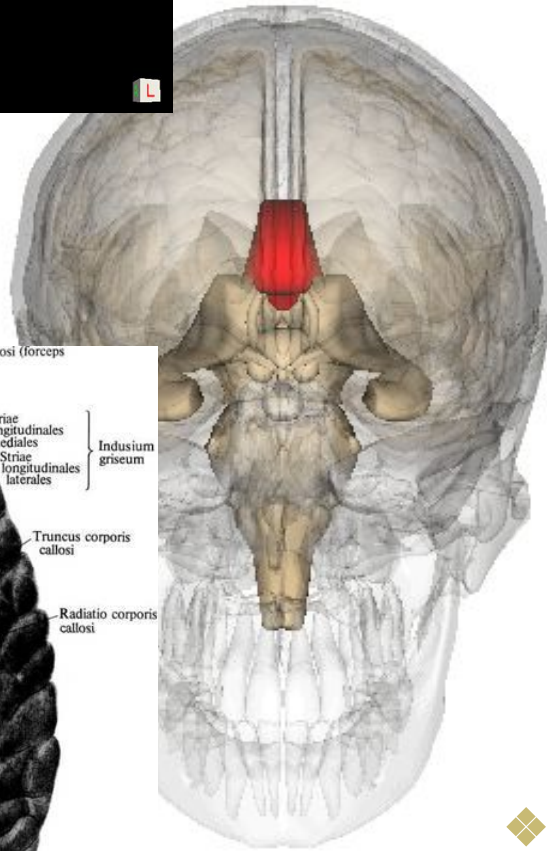
◆ **neurofibrae commissurales**, соединяют нервные центры правой и левой половин мозга, обеспечивая их взаимодействие. Для связи одного полушария с другим, комиссуральные волокна, образуют спайки:

- ◆ Мозолистое тело (1)
- ◆ спайка свода (16)
- ◆ передняя спайка (4)
- ◆ задняя спайка

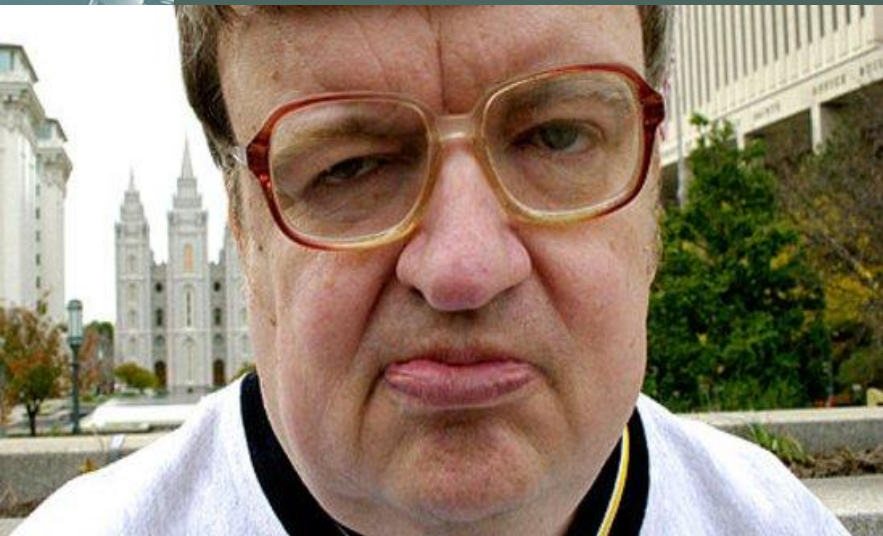
Мозолистое тело



- ◆ **(лат. *corpus callosum*)** — сплетение нервных волокон в **головном мозге** — сплетение нервных волокон в **головном мозге плацентарных** — сплетение нервных волокон в **головном мозге плацентарных млекопитающих**, соединяющее правое и левое полушария. Но мозолистое тело, состоящее из **200–250 миллионов** нервных волокон, является самой большой структурой, соединяющей полушария. Мозолистое тело имеет форму широкой плоской полосы, состоит из аксонов и находится позади кортекса.



- ◆ Волокна в мозолистом теле проходят главным образом в поперечном направлении, связывая **симметричные места** **противоположных**



- ◆ **Ким Пик (1951, — 19 декабря 2009) — американец с феноменологической памятью, запоминал до 98% прочитанной информации за что получил прозвище «Ким-пьютер», прототип героя Дастина Хоффмана в фильме Человек дождя (1988, США). Родился с непропорционально большой головой, черепно-мозговой грыжей размером с бейсбольный мяч на затылке, повреждением мозжечка и редким врожденным заболеванием которого характеризуется отсутствием мозолистого тела, которое в норме соединяет левую и правую половинки мозга.**

Ни одно из врожденных заболеваний Кима обычно не ведет ни к одаренности, ни к умственной отсталости. По предположению ученых, нейроны мозга, в отсутствие мозолистого тела, создали новые соединения, что привело к многократному увеличению объема памяти Кима.

Ким научился читать в возрасте 16 месяцев, читал помногу и часто. В возрасте трех лет читал газеты и пользовался толковым словарем для разъяснения смысла незнакомых слов. К семи годам знал Библию.

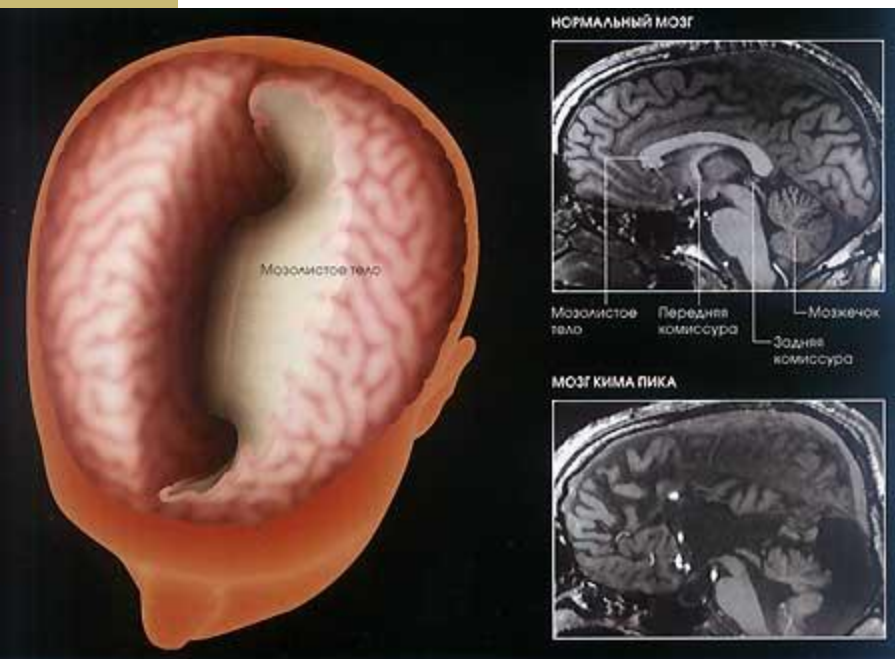
К 14 годам Ким закончил изучение основной школьной программы, но власти штата отказались выдать ему сертификат ввиду инвалидности.

В возрасте 18 лет, Ким устроился бухгалтером в местном общинном центре мормонов. Все свободное время он посвящал литературе. Здесь же прочел и запомнил полное собрание сочинений Шекспира.

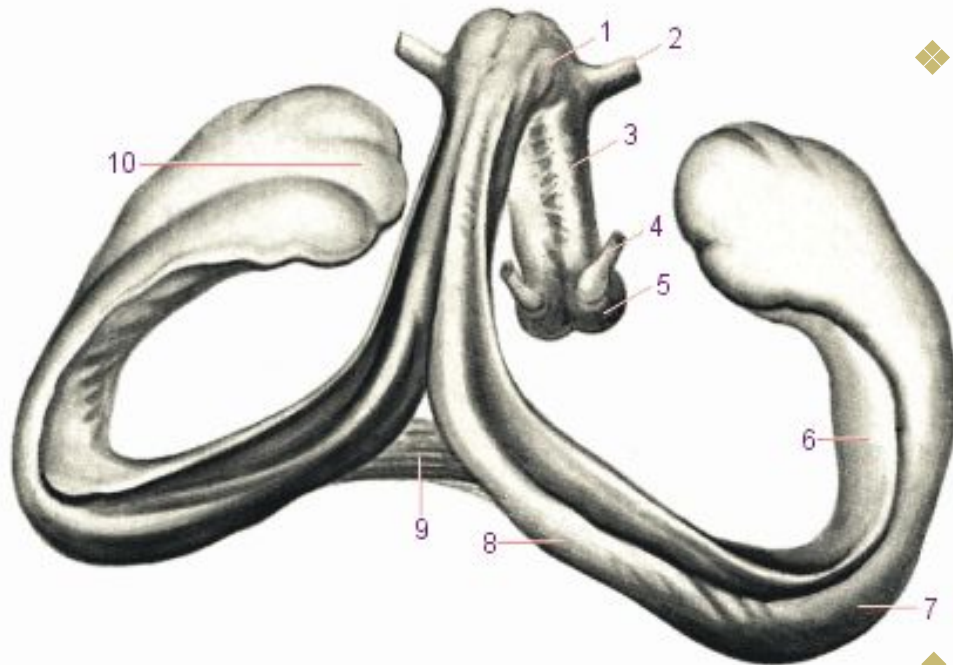
Постепенно сформировался круг отдельных тем интересовавших Кима в первую очередь: мировая и американская история, спорт, кино, география, освоение космоса, Библия, история церкви, литература и классическая музыка. Он знал все междугородные телефонные коды и почтовые индексы США, названия всех местных телевизионных станций страны.

Он держал в голове карты всех городов Америки, и мог дать рекомендации, как проехать по любому из них. Ему были знакомы сотни классических музыкальных произведений, он мог рассказать, где и когда каждое из них было написано и впервые исполнено, называл имя композитора и различные подробности его жизни. Мог часами рассуждать об особенностях музыкальной формы и тональности произведений тех или иных композиторов и угадывать авторство неизвестных ему произведений.

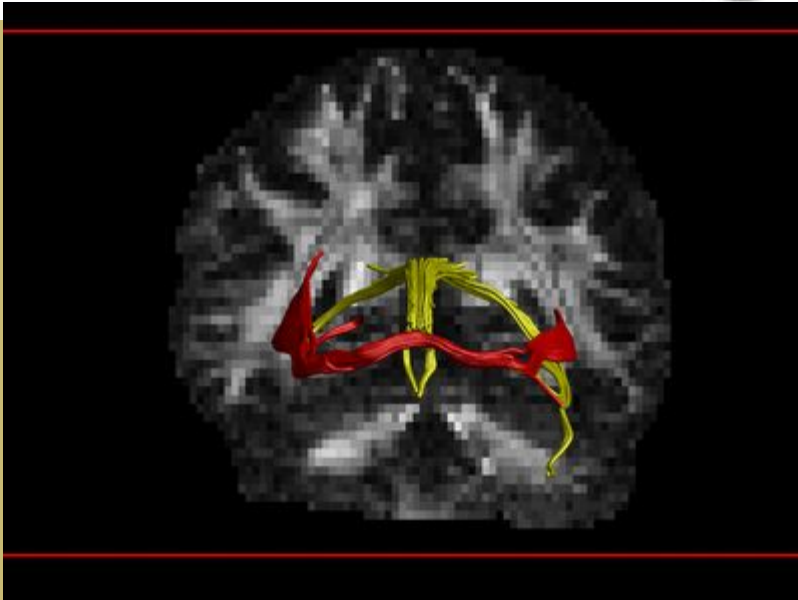
Ким выработал особую технику чтения. Правым глазом он читал правую страницу и одновременно левым — левую. В общей сложности на чтение одного стандартного книжного разворота уходило около 8-10 секунд, при этом ему было все равно как расположен текст относительно его самого. К концу жизни Ким хранил в памяти содержание около 12 тысяч ранее прочитанных книг.



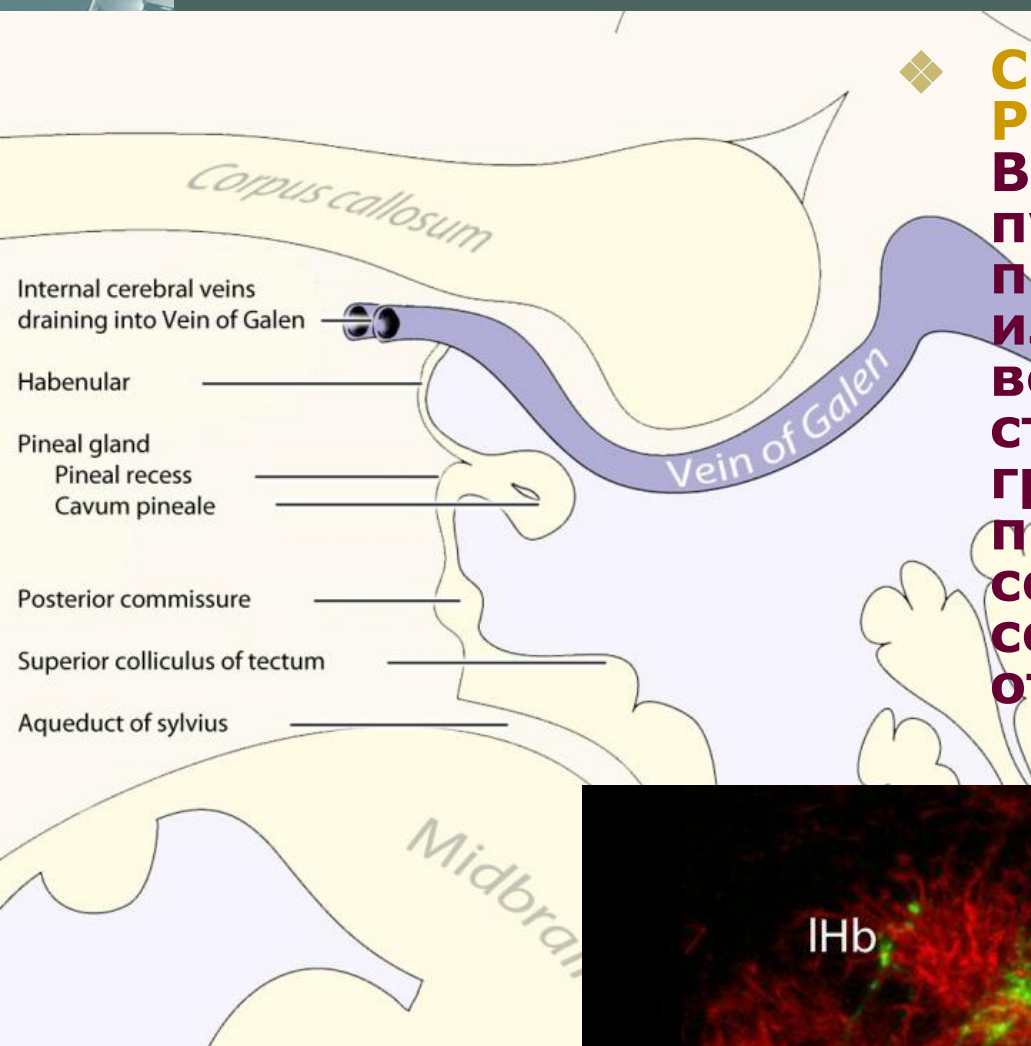
Передняя спайка



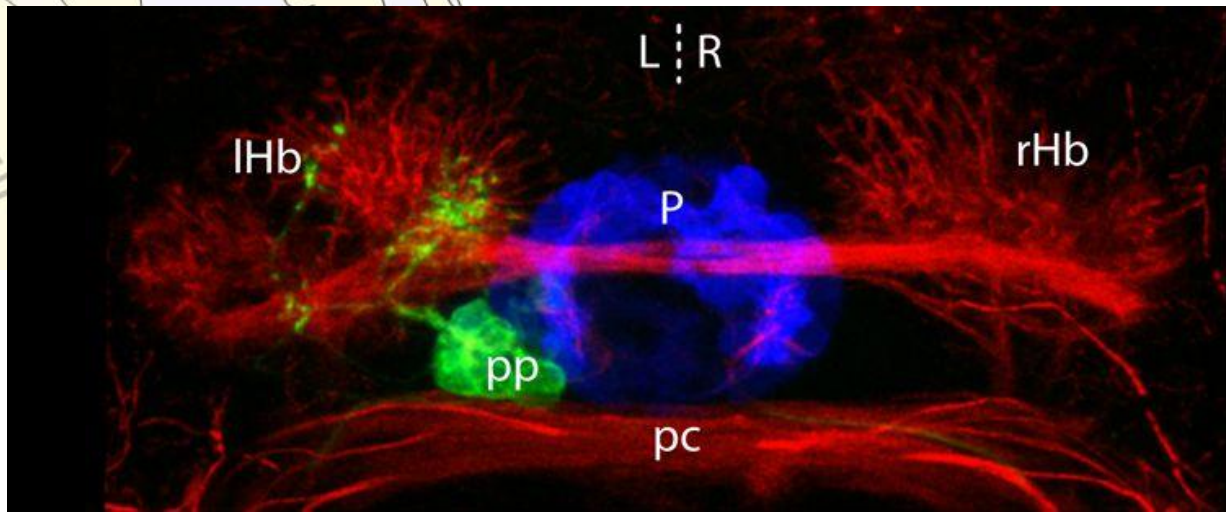
- ◆ , commissura anterior, делится на две части: **переднюю**, соединяющую между собой обонятельные луковицы, треугольники и переднее продырявленное вещество, и
- ◆ **заднюю**, связывающую парагиппокампальные извилины.



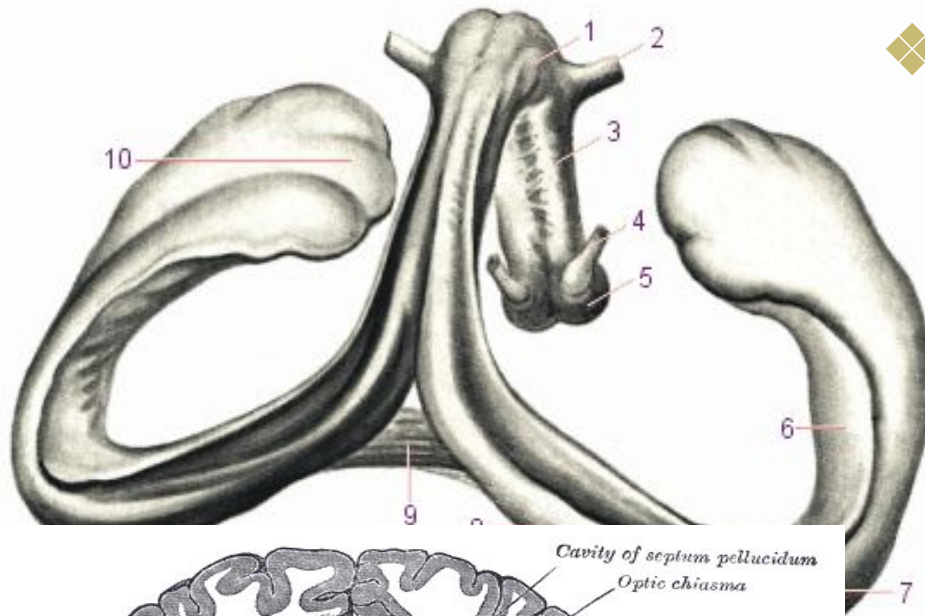
Эпиталамическая спайка



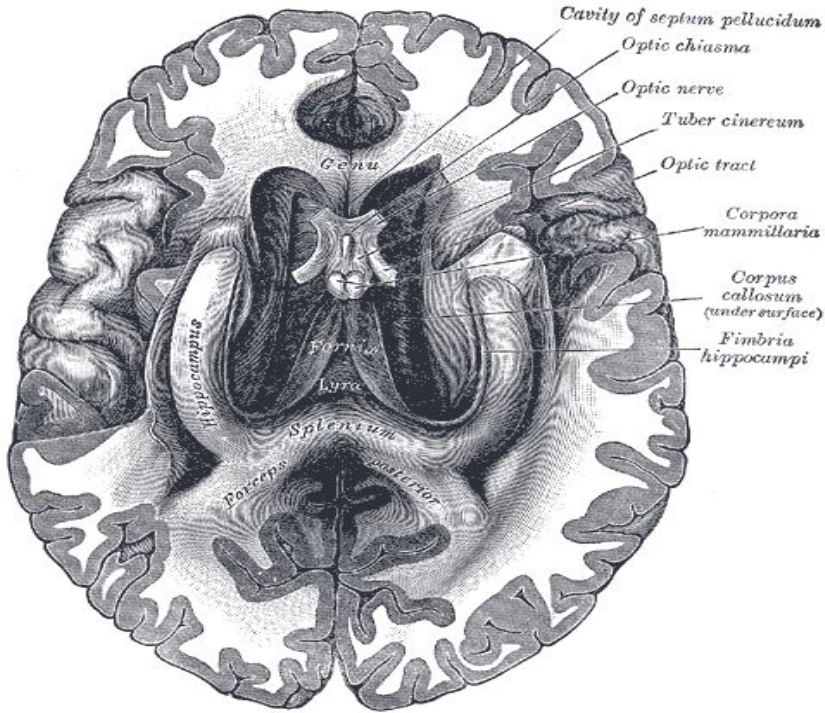
❖ **C. epithalamica (posterior), PNA; c. posterior (cerebri), VNA; син. С. задняя]** — пучок волокон представляющих собой изогнутую пластинку белого вещества; входит в заднюю стенку III желудочка на границе между средним и промежуточным мозгом и содержит нервные волокна, соединяющие ядра этих отделов головного мозга.



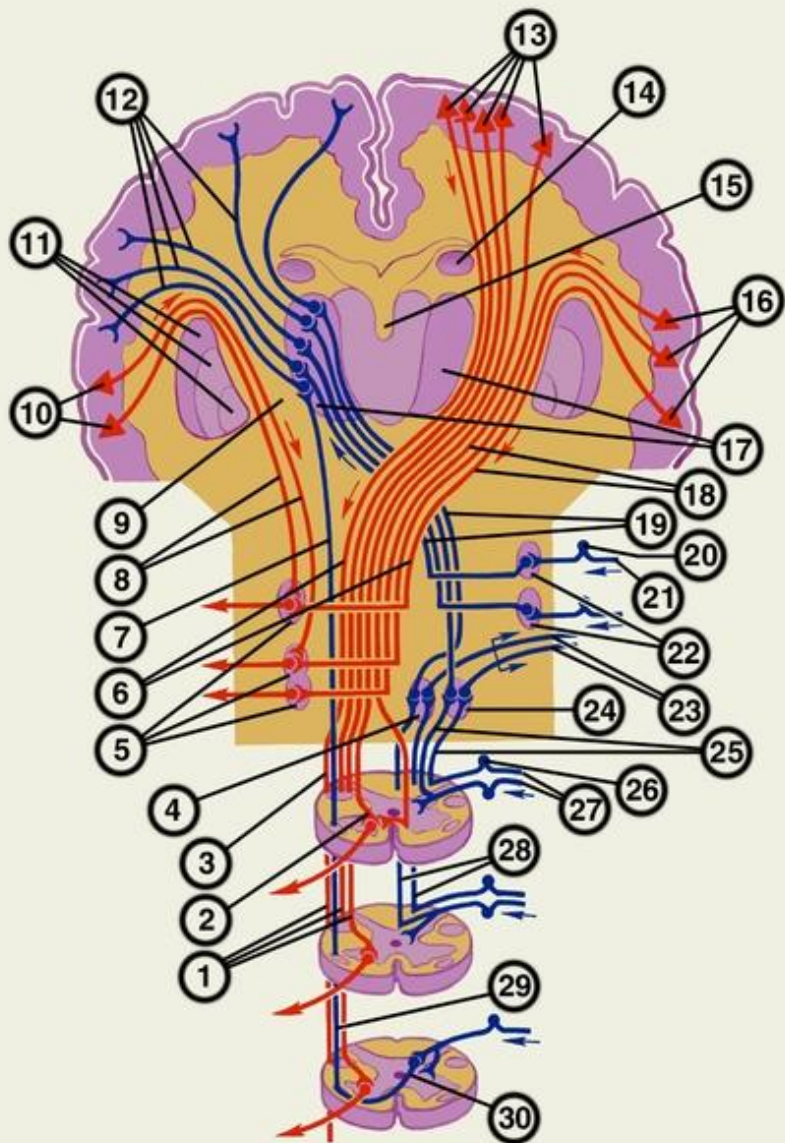
Спайка свода



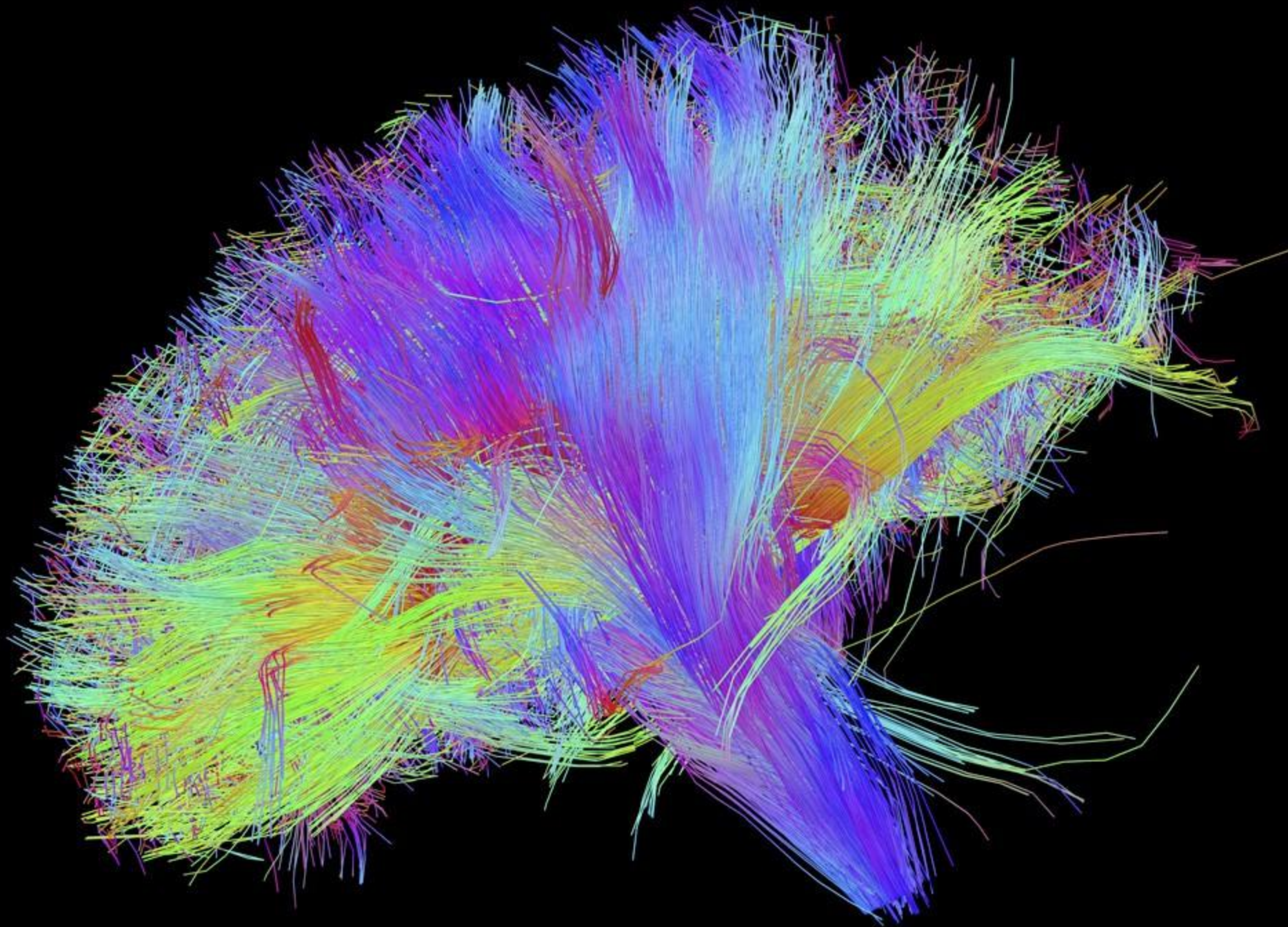
◆ лира Давида, спайка морского коня) - имеет вид треугольной пластинки белого вещества, соединяющей ножки свода и содержащей нервные волокна, связывающие правый и левый гиппокампы.



Проекционные нервные волокна



- ◆ , *neurofibrae projectiones*, обеспечивают взаимосвязи коры головного мозга с нижележащими отделами: с базальными ядрами, с ядрами ствола головного мозга и со спинным мозгом. При помощи проекционных нервных волокон, достигающих коры большого мозга, информация о среде человека, картины внешнего мира «проецируются» на кору, как на экран. Здесь осуществляется высший анализ поступившей сюда информации, её оценка с участием сознания.



ПРОЕКЦИОННЫЕ ТРАКТЫ

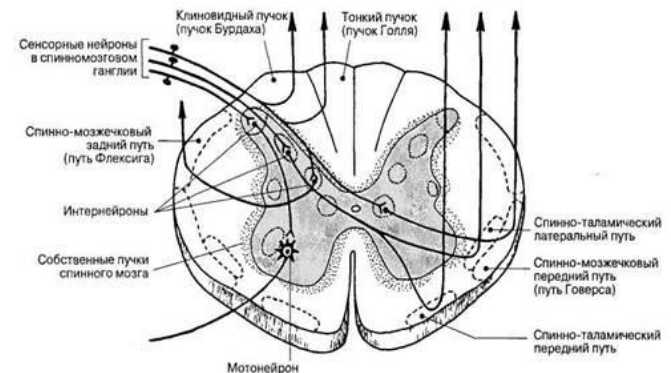
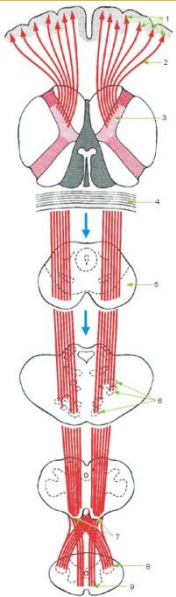
ПРОЕКЦИОННЫЕ ТРАКТЫ

ЭФФЕРЕНТНЫЕ или НИСХОДЯЩИЕ:

1. ПИРАМИДНЫЕ;
2. ЭКСТРАПИРАМИДНЫЕ

АФФЕРЕНТНЫЕ или ВОСХОДЯЩИЕ:

1. ПРОПРИОЦЕПТИВНЫЕ;
2. ЭКСТЕРОЦЕПТИВНЫЕ;
3. ИНТЕРОЦЕПТИВНЫЕ



Виды чувствительности

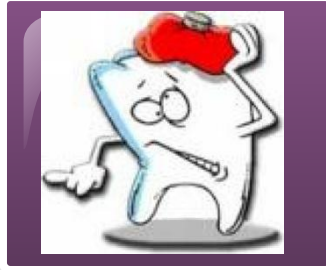
- ❖ **Чувствительность (sensibilitas)** способность организма воспринимать различные раздражения, исходящие из внешней и внутренней среды, и реагировать на них.

Различают

Общую чувствительность, которую разделяют на: **экстероцептивную, проприоцептивную и интероцептивную.**

Специальную чувствительность, которая связана с функцией органов чувств. К ней относят зрение, слух, обоняние, вкус, равновесие тела. Вкусовая чувствительность. связана с **контактными рецепторами,** остальные виды — с **дистантными рецепторами**

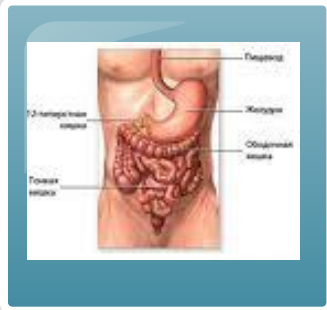
Общая чувствительность



К экстероцептивной (поверхностной, кожной) относятся болевая, температурная (тепловая и холодовая) и тактильная чувствительность. (осязание) с их разновидностями (например, электрокожная — ощущения, вызываемые различными видами электрического тока; чувство влажности — гигрестезия, в ее основе лежит сочетание тактильного ощущения с температурным; чувство зуда — вариант тактильной чувствительности).



К проприоцептивной (глубокой) чувствительности — батизестезии относится мышечно-суставная чувствительность. (чувство положения тела и его частей в пространстве), вибрационная (паллестезия), чувство давления (барестезия).



К интероцептивной (вегетативно-висцеральной) относится чувствительности, связанная с рецепторным аппаратом во внутренних органах и сосудах. Выделяют также сложные виды чувствительности: двумерно-пространственное чувство, локализационную, дискриминационную чувствительность, стереогнозис и др.

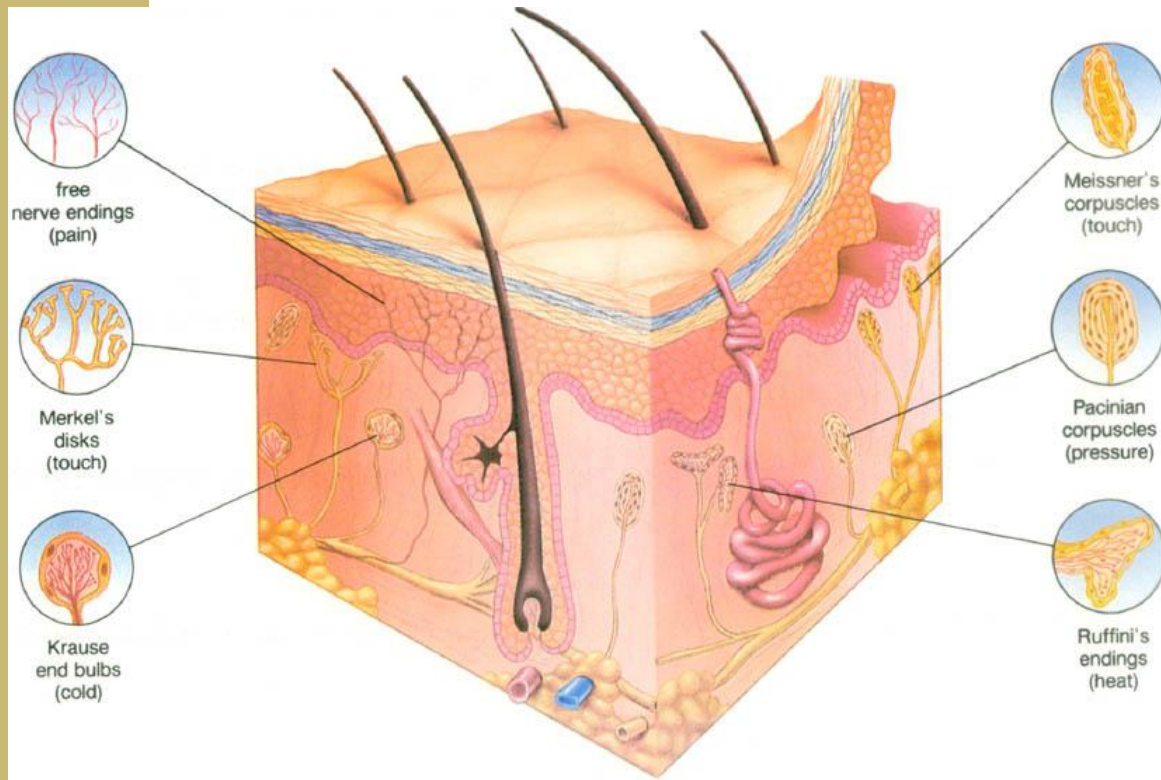
Общую чувствительность английский невролог Гед (H. Head) предложил разделять на протопатическую и эпикритическую.

Протопатическая чувствительность филогенетически более древняя, связана со зрительным бугром, служит для восприятия ноцицептивных раздражении, угрожающих организму разрушением тканей или даже гибелью (например, восприятие сильных болевых раздражении, резких температурных воздействий).

Эпикритическая чувствительность, филогенетически более молодая, не связана с восприятием повреждающих воздействий. Она дает возможность организму ориентироваться в окружающей среде, воспринимать слабые раздражения, на которые организм может отвечать реакцией выбора (произвольным двигательным актом). К эпикритической чувствительности относят тактильную, восприятие невысоких колебаний температур (от 27 до 35°), чувство локализации раздражении, их различие (дискриминацию) и мышечно-суставное чувство.

Понижение или выпадение функции эпикритической чувствительности приводит к растормаживанию функции системы протопатической чувствительности и делает восприятие ноцицептивных раздражении необычно сильными. При этом болевые и температурные раздражения воспринимают как особенно неприятные, они становятся более диффузными, разлитыми и не поддаются точной локализации, что обозначается термином «гиперпатия».

Дифференциация чувствительности

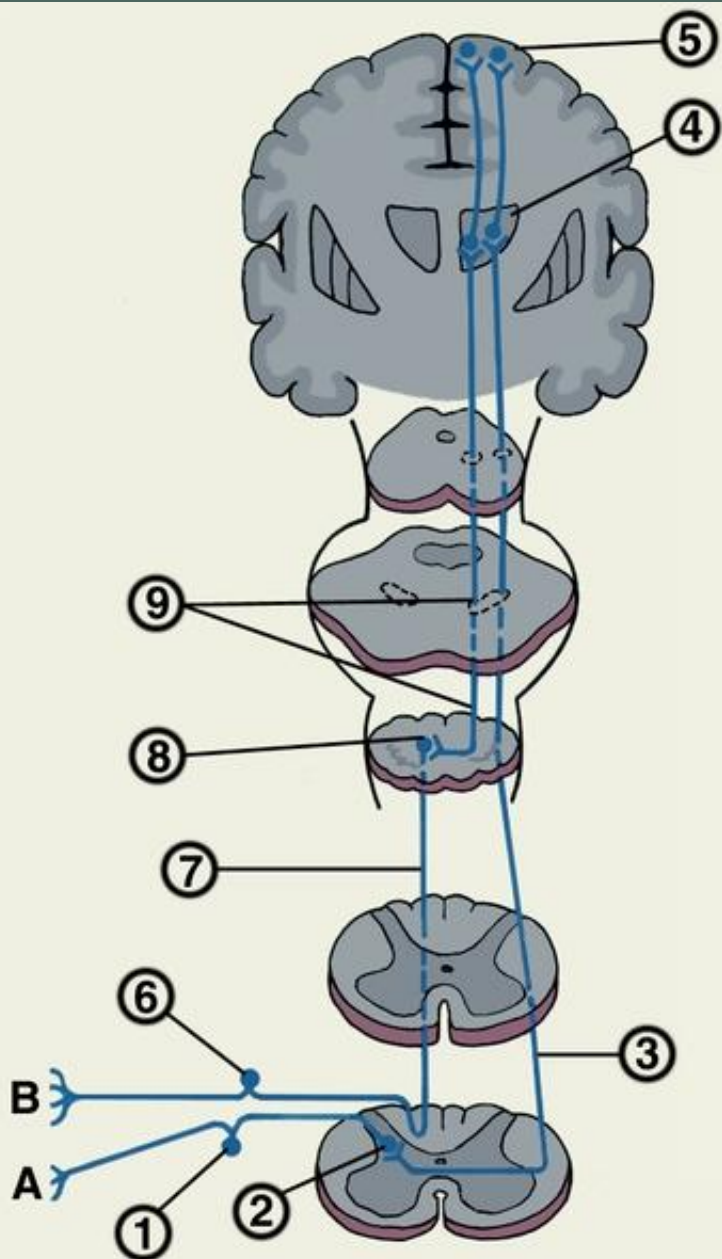


116 Receptors in Human Skin
Figure 18.2

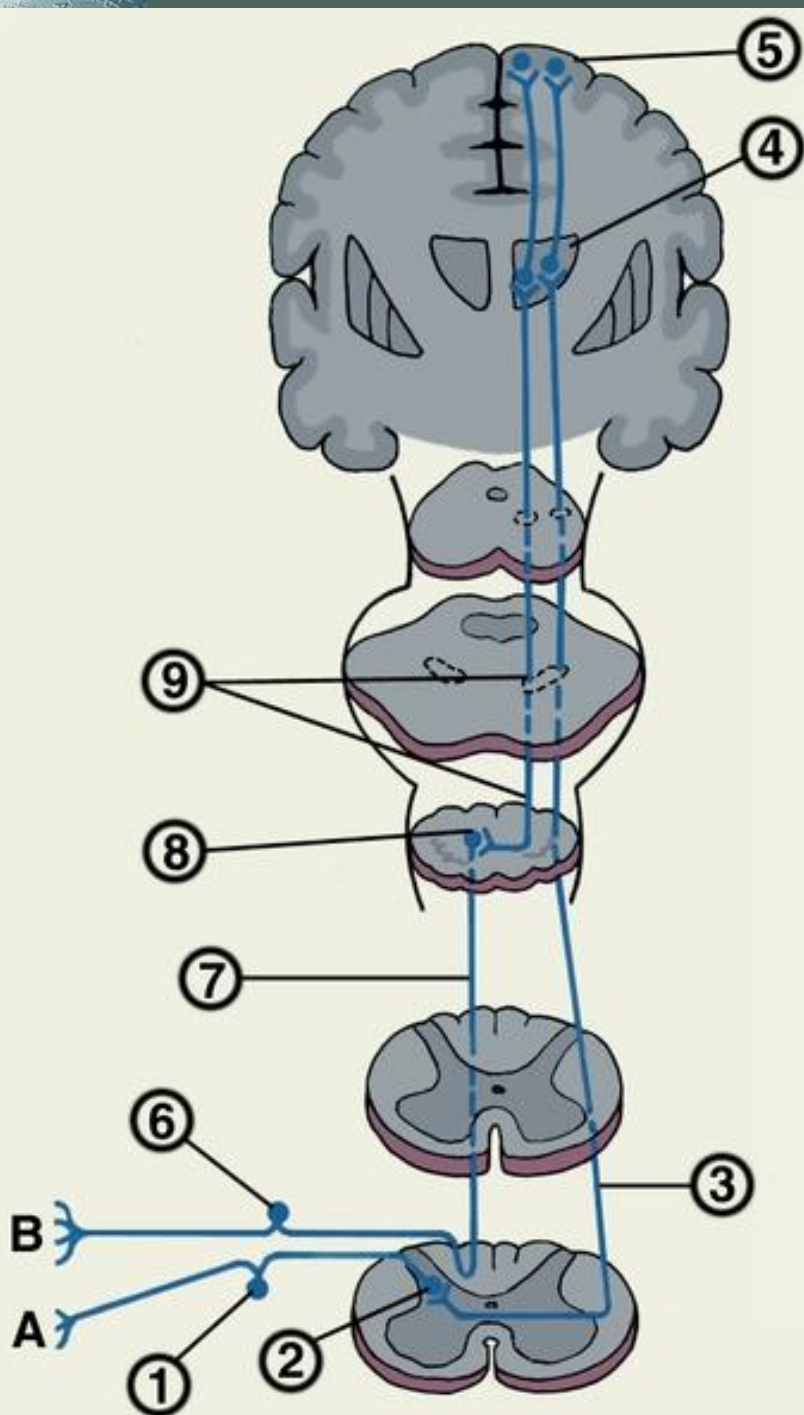
Sylvia S. Mader, *Inquiry into Life*, 6th ed. Copyright © 1991 Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa. All Rights Reserved.

♦ связана со структурно-физиологическими особенностями периферического чувствительного нейрона — его рецептором и дендритом. В норме на 1 см² кожи в среднем имеется 100–200 болевых, 20–25 тактильных, 12–15 холодовых и 1–2 тепловых рецептора. Периферические чувствительные нервные волокна (дендриты клеток спинномозгового узла, тройничного узла, яремного узла и др.) проводят импульсы возбуждения с различной скоростью в зависимости от толщины их миелинового слоя.

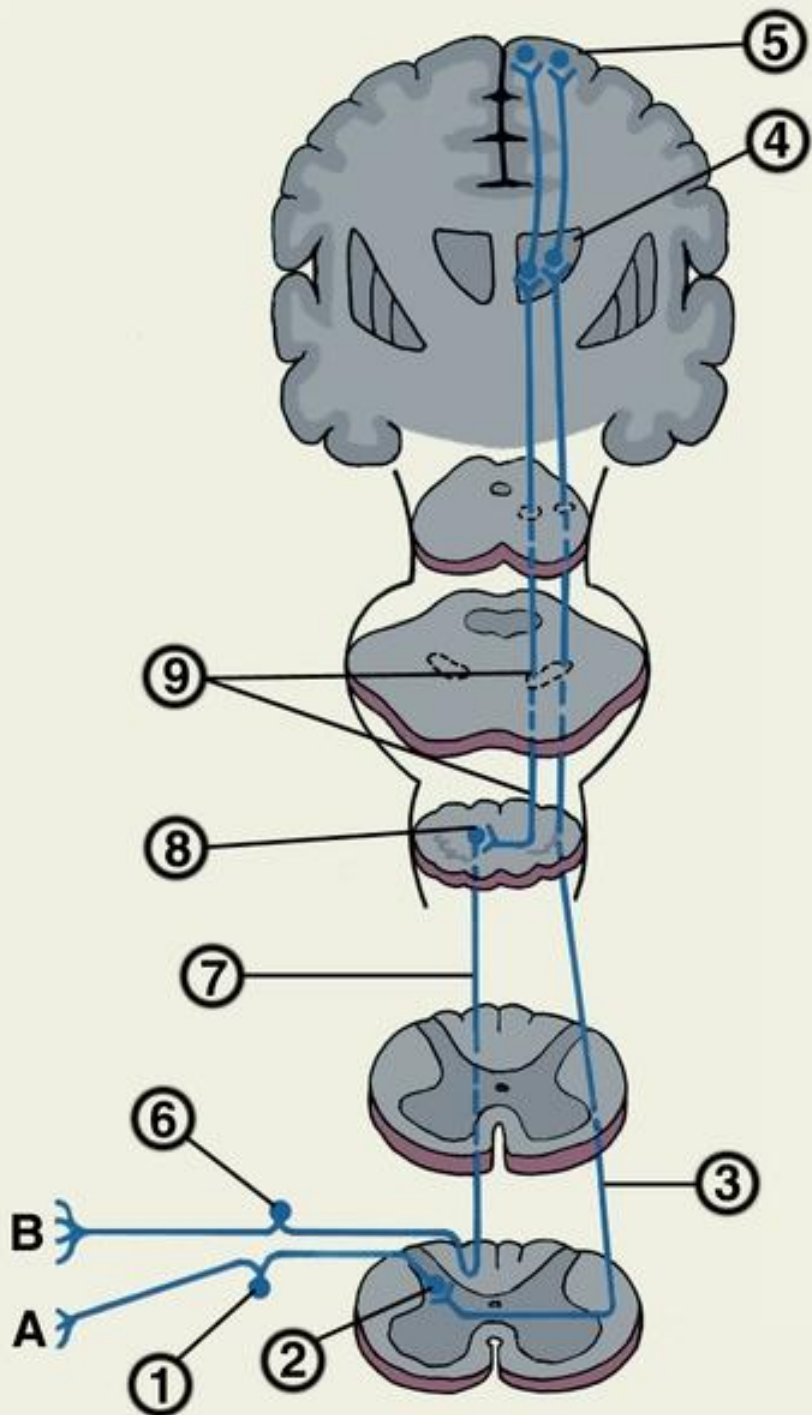
ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ КОРКОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОЙ И ПРОПРИОЦЕПТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ



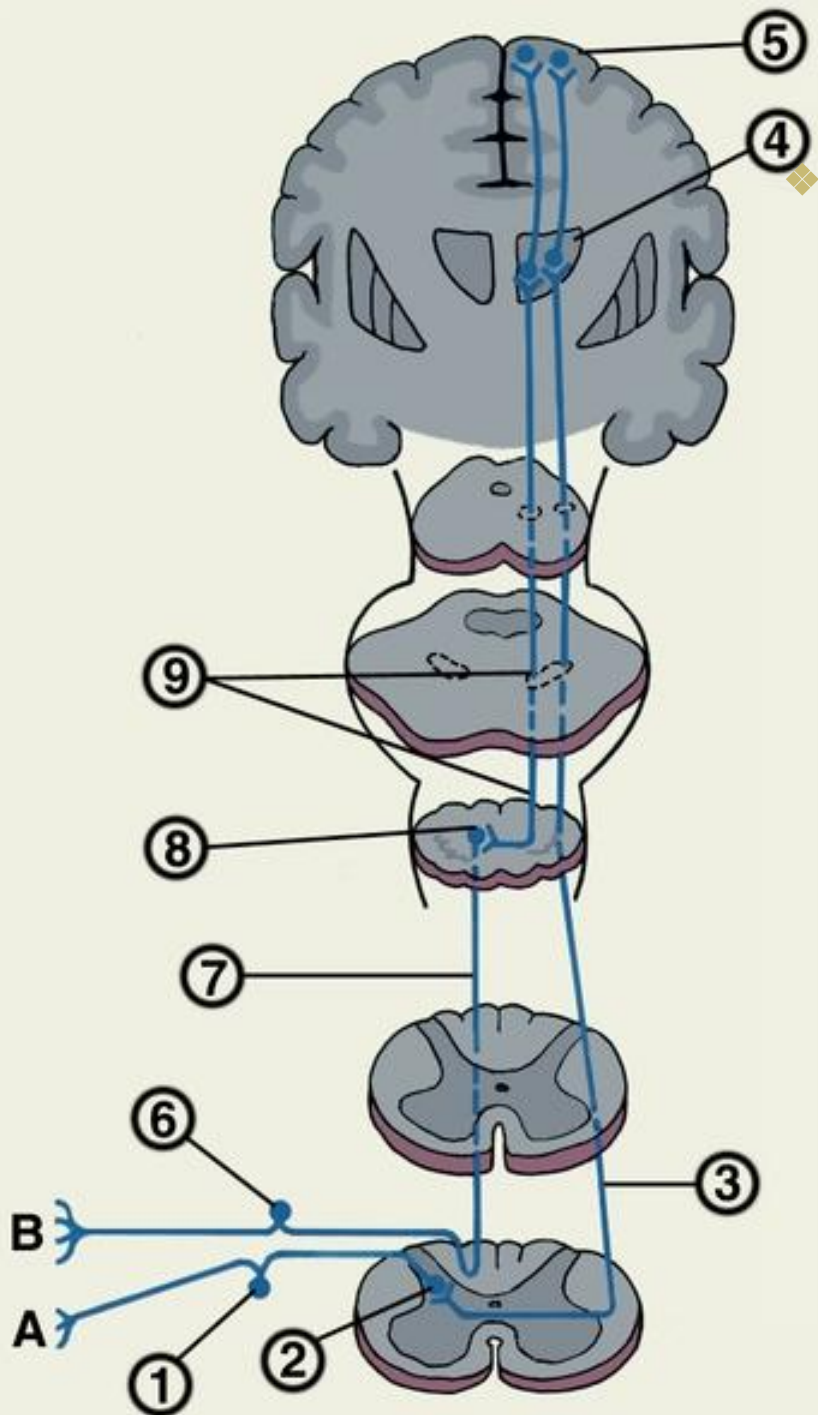
- ◆ Тела первых нейронов всех видов чувствительности находятся в спинномозговых ганглиях и в узлах чувствительных черепных нервов. Аксоны этих нейронов в составе задних корешков спинномозговых нервов и чувствительных корешков соответствующих черепных нервов входят в спинной мозг и ствол мозга, образуя две группы волокон. Короткие волокна заканчиваются синапсом у клеток заднего рога (II) спинного мозга (их аналог в стволе мозга — нисходящее ядро спинального тракта тройничного нерва), являющихся вторым чувствительным нейроном.



Аксоны большинства этих нейронов, поднявшись на 2–3 сегмента, переходят через переднюю белую спайку в боковой канатик противоположной стороны спинного мозга и идут вверх в составе латерального спиноталамического тракта, заканчиваясь синапсом у клеток специфических вентролатеральных ядер таламуса (III). По этим волокнам проводятся импульсы болевой и температурной чувствительности. Другая часть волокон спиноталамического пути, проходящих наиболее простые виды тактильной чувствительности (осязание, волосковая чувствительность и др.), располагается в переднем канатике спинного мозга и составляет передний спиноталамический тракт, доходящий также до таламуса. От клеток ядер таламуса (третьи чувствительные нейроны) аксоны, формируя заднюю треть заднего бедра внутренней капсулы, доходят до чувствительных нейронов коры большого мозга задняя центральная извилина и теменная доля).

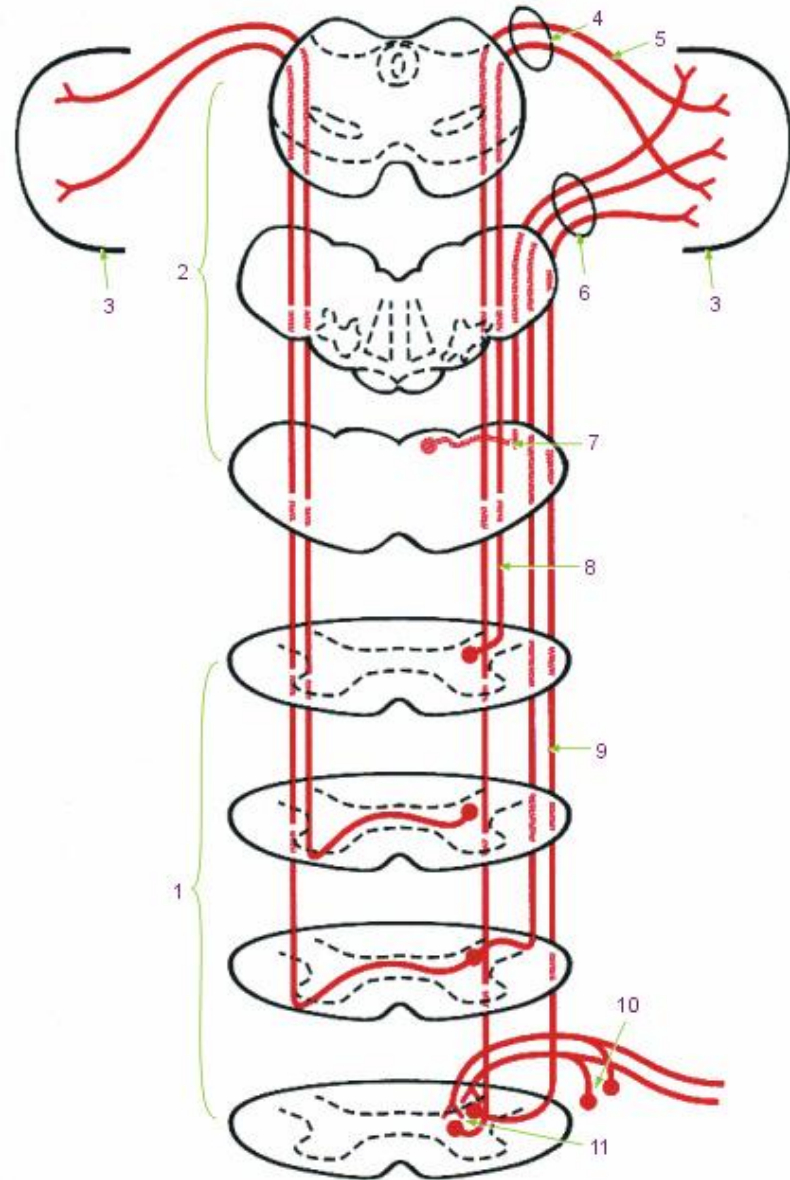


Группа длинных волокон из заднего корешка не прерываясь проходит в задний канатик той же стороны, образуя тонкий и клиновидный пучки. В составе этих пучков аксоны, не перекрещиваясь, поднимаются до продолговатого мозга, где и заканчиваются в одноименных ядрах — в тонком и клиновидном ядрах. Тонкий пучок (Голля) содержит волокна, проводящие чувствительности. из нижней половины тела, клиновидный пучок (Бурдаха) — из верхней половины тела. Аксоны клеток тонкого и клиновидного ядер (II) переходят на уровне продолговатого мозга на противоположную сторону — верхний чувствительный перекрест медиальных петель. После этого перекреста в шве волокна медиальной петли идут вверх в задней части (покрышке) моста и среднего мозга и вместе с волокнами спиноталамического тракта подходят к вентролатеральному ядру таламуса (III).



Волокна от тонкого ядра подходят к клеткам, расположенным латерально, а из клиновидного ядра — к более медиальным группам клеток. Сюда же подходят и аксоны чувствительных клеток ядер тройничного нерва. От нейронов ядер таламуса аксоны проходят через заднюю треть заднего бедра внутренней капсулы и лучистый венец, заканчиваясь у клеток коры постцентральной извилины (поля 1, 2, 3), верхней теменной доли (поля 5 и 7) полушарий головного мозга. По этим длинным волокнам осуществляется проведение мышечно-суставной, вибрационной, сложных видов тактильной, двухмерно-пространственной, дискриминационной чувствительности, чувства давления, стереогноза — от рецепторов одноименной половины тела до продолговатого мозга. Выше продолговатого мозга они вновь соединяются с проводниками болевой и температурной чувствительности соответствующей стороны тела.

ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ МОЗЖЕЧКОВОГО НАПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПРОПРИОЦЕПТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ



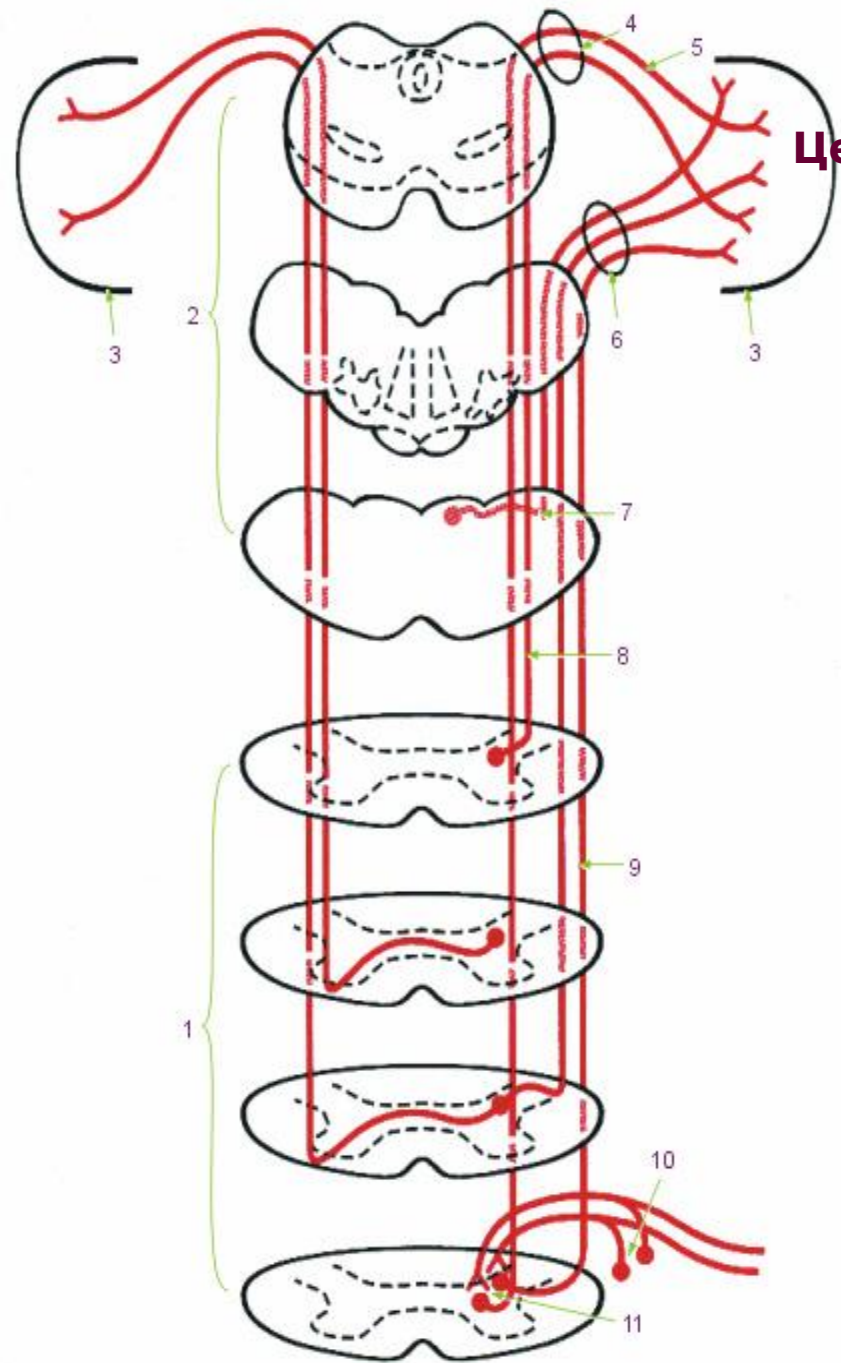
Проводящие пути мозжечкового направления для проприоцептивной информации, tractus spioscerebellaris, или спинно-церебеллярные пути (тракт) - это группа проприоцептивных путей, проводящих информацию от сенсорных рецепторов опорно-двигательной системы (проприорецепторов), к нейронам коры мозжечка. Совокупность нейронов коры мозжечка составляют одно из высших звеньев в иерархии регуляторов опорно-двигательной системы.

Проприоцептивные пути представляют собой цепи (сети) нейронов. Они воспринимают информацию о целях движений, об объекте управления опорно-двигательной системы - опорно-двигательном аппарате, о результатах достижения целей, о среде. Эти цепи передают информацию последовательно к каждому звену иерархии нервных центров, составляющих управляющее звено или регулятор опорно-двигательной системы. Проприоцептивные пути, являются элементами этой иерархии. Они не просто передают информацию, но также участвуют в переработке этой информации для формирования сигналов управления.

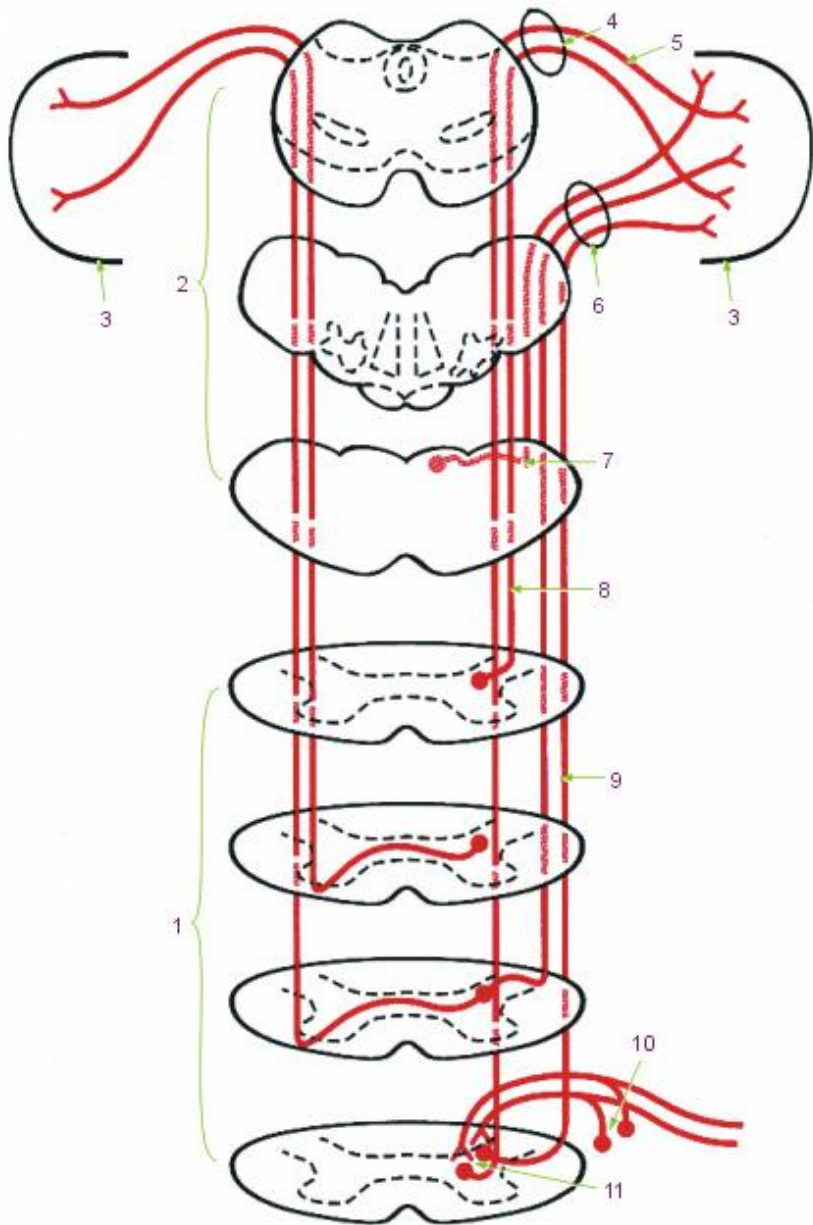
Конечными пунктами проприоцептивных путей являются двигательные центры коры больших полушарий мозга и мозжечка. Соответственно этому пути называют проприоцептивными путями коркового направления или проприоцептивными путями мозжечкового направления.

Задние спинно-мозжечковые пути.

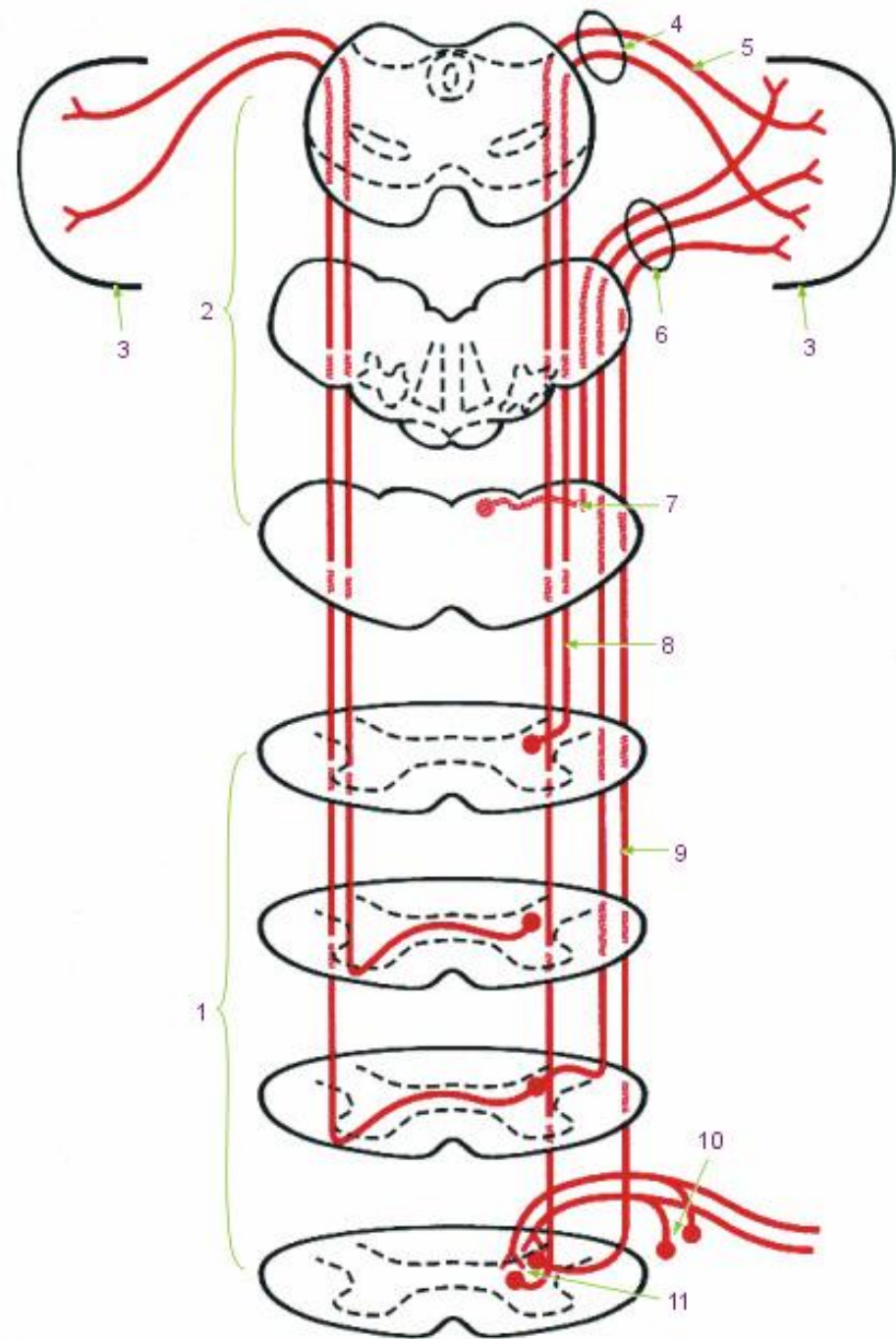
Центральные отростки афферентных нейронов заднего спинно-мозжечкового пути из спинномозгового узла в составе задних корешков направляются в задние рога спинного мозга. Их терминали образуют синапсы на нейронах грудного ядра (*nucleus thoracicus*, ядро Кларка). Я. Кларк, Jacob Augustus Lockhart Clarke, 1817-1880, британский врач, физиолог, гистолог. Это ядро лежит в медиальной части основания заднего рога. Нейроны грудного ядра являются вторыми нейронами заднего спинно-мозжечкового пути. Совокупность аксонов вторых нейронов и образует задний спинно-мозжечковый путь. Эти аксоны выходят в заднюю часть боковых канатиков своей стороны, поднимаются проксимально (вверх) позади переднего спинно-мозжечкового пути. В продолговатом мозге волокна пути располагаются между нижним ядром оливы и волокнами спинномозгового пути тройничного нерва. Затем через нижние мозжечковые ножки (*pedunculi cerebellares inferiores*) они следуют к ядру шатра червя мозжечка, а от него - к коре I - IV долек мозжечка и отчасти к коре V долики мозжечка. Здесь задний спинно-мозжечковый путь заканчивается.



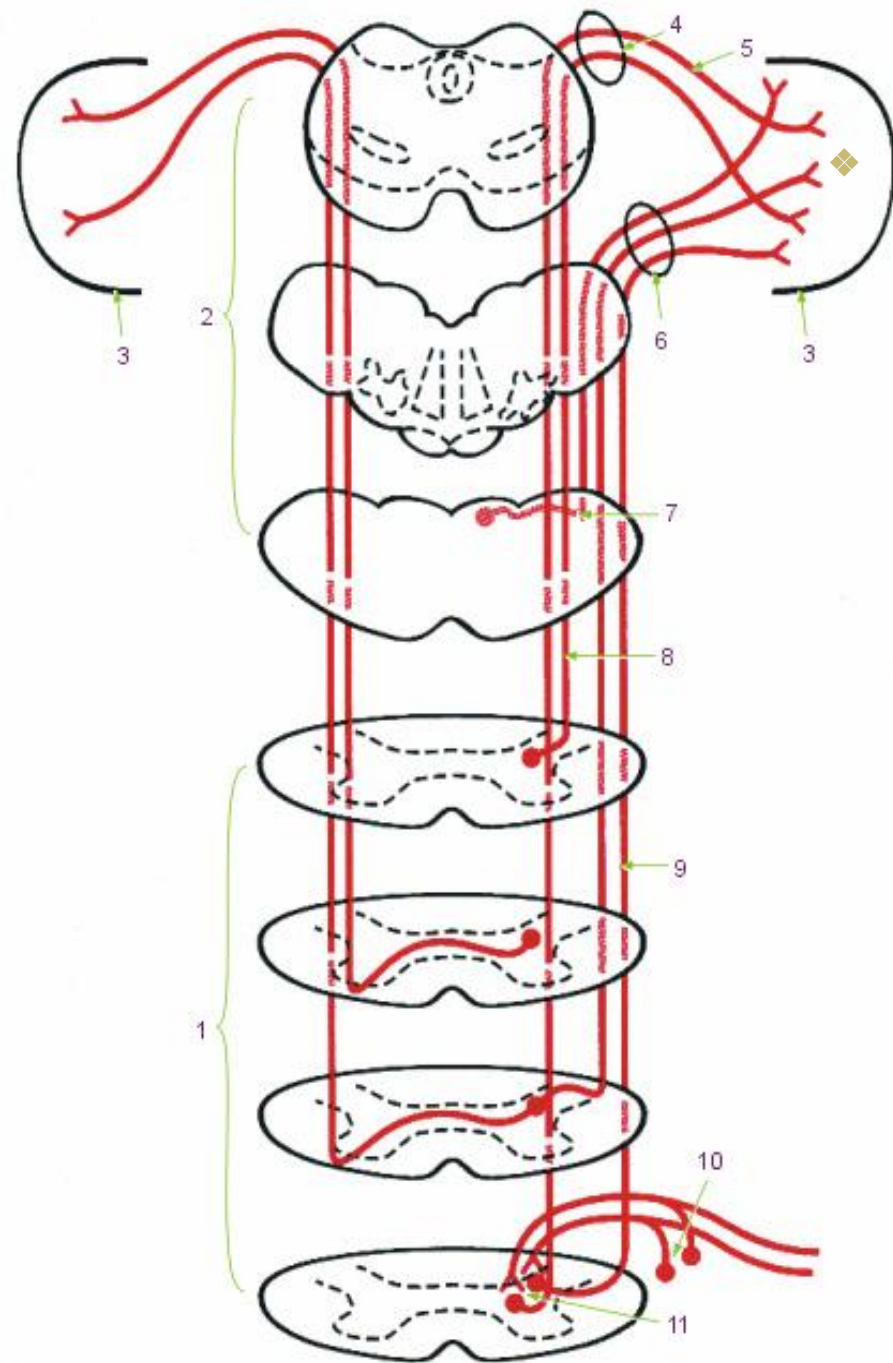
Передние спинно-мозжечковые пути.



Центральные отростки афферентных нейронов переднего спинно-мозжечкового пути из спинномозгового узла в составе задних корешков направляются к нейронам, промежуточно-медиального ядра, расположенного с латеральной стороны грудного ядра. Терминали центральных отростков образуют на их телах синапсы. Большая часть аксонов вторых нейронов совершает перекрест. Волокна переходят через переднюю серую спайку в переднюю часть бокового канатика противоположной стороны. Другая часть аксонов вторых нейронов не совершает перекреста и проходит в составе передненаружных отделов боковых канатиков своей стороны.



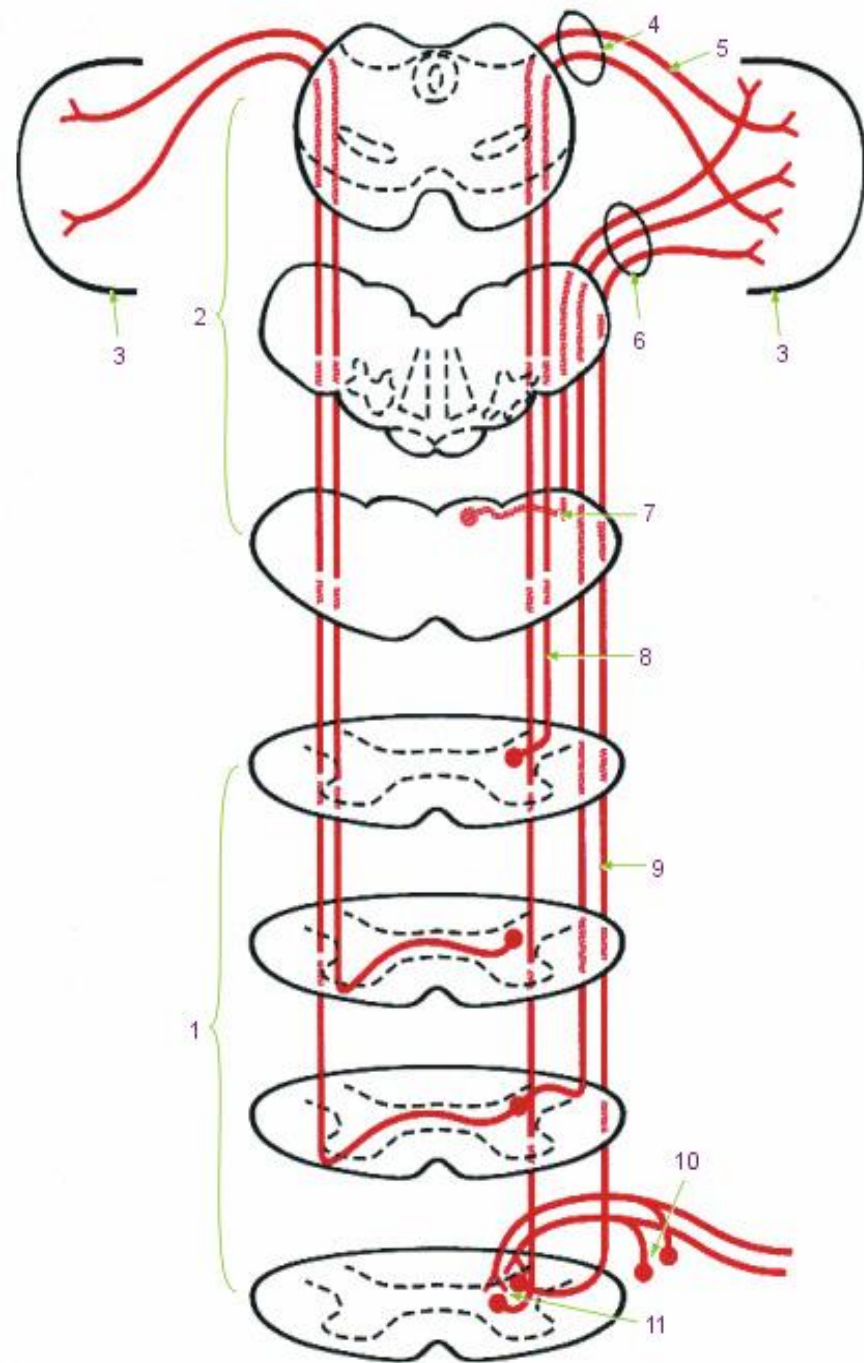
В продолговатом мозге, аксоны вторых нейронов проходят между нижней оливой и нижней мозжечковой ножкой. В покрышке моста они приближаются к его дорсальной поверхности. На границе со средним мозгом волокна переднего спинно-мозжечкового пути поворачивают дорсально в область верхнего мозгового паруса. Здесь часть волокон еще раз переходит на противоположную сторону, а затем через верхние ножки мозжечка (*pedunculi cerebellares superiores*) достигают передневерхних отделов мозжечка и входят в ядро шатра, *nucleus fastigii*, червя мозжечка, *vermis cerebelli*). Ядро шатра является коллектором афферентной информации. Отсюда поступает к грушевидным нейронам коры мозжечка - клеткам Пуркинье. Грушевидные нейроны обрабатывают полученную информацию и передают ее к зубчатому ядру (*nucleus dentatus*) одноименного полушария мозжечка. В этой структуре заканчиваются афферентные пути. Зубчатое ядро - конечное звено регуляторов мозжечка. Его нейроны формируют и посылают эфферентные (управляющие) сигналы через верхние мозжечковые ножки к красному ядру среднего мозга противоположной стороны (перекрест Вернекинга).



Можно проследить системы волокон, по которым информация из коры червя достигает красного ядра, полушария мозжечка, а также вышележащих отделов мозга - коры полушарий большого мозга. Из коры червя через пробковидное и шаровидное ядра информация через верхнюю мозжечковую ножку направляется к красному ядру противоположной стороны (мозжечково-покрышечный путь). Кора червя связана ассоциативными волокнами с корой полушария мозжечка, откуда информация поступает в зубчатое ядро мозжечка.

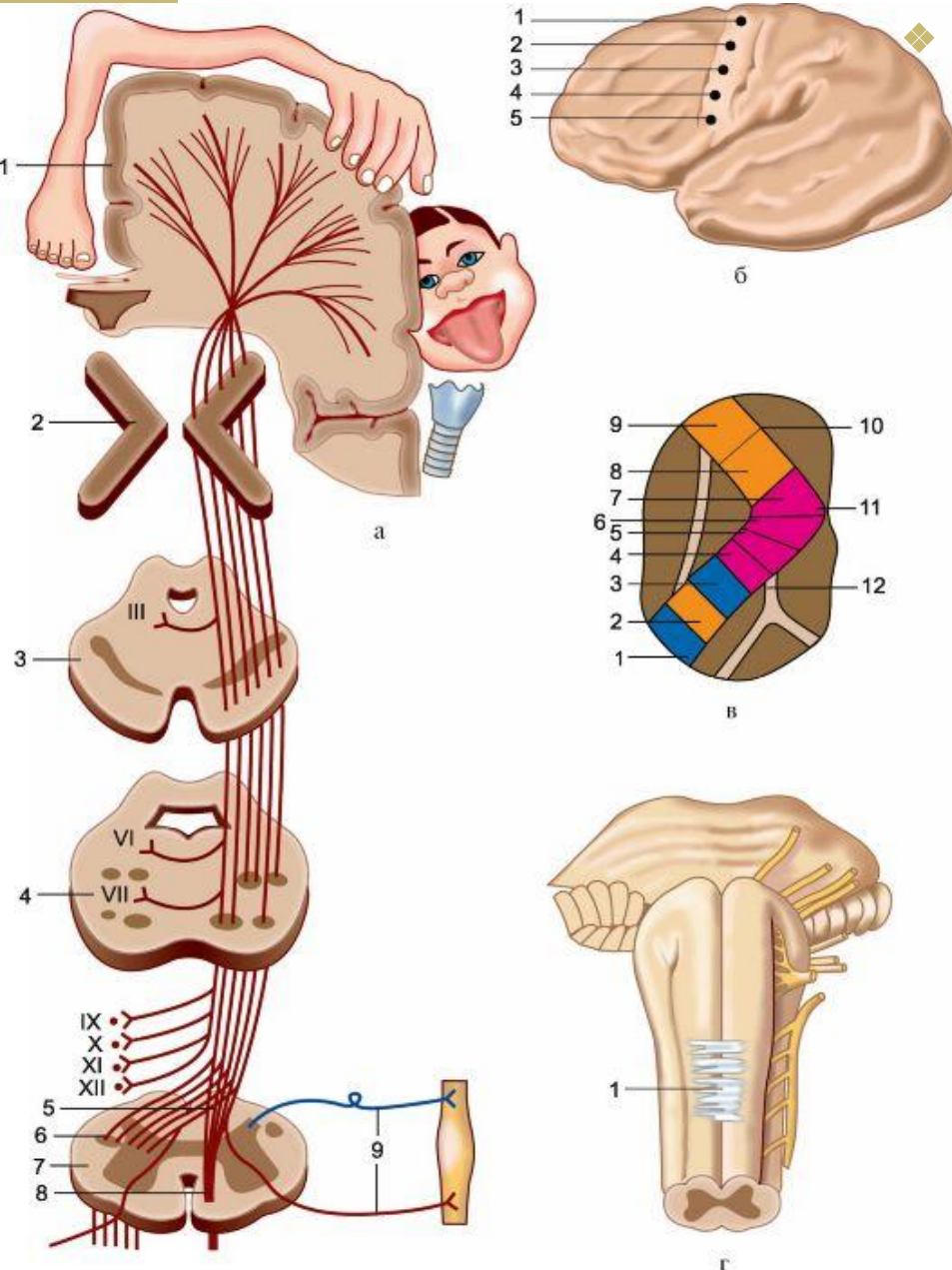
Существуют также связи мозжечка с корой, осуществляющиеся через таламус. В частности, аксоны нейронов зубчатого ядра через верхнюю мозжечковую ножку выходят в покрышку моста, переходят на противоположную сторону и направляются к таламусу. Переключившись в таламусе на следующий нейрон, пути следуют в кору большого мозга, в постцентральную извилину.

Благодаря информации, поступающей по передним спинно-мозжечковым путям и задним спинно-мозжечковым путям, мозжечок, как один из нервных центров в иерархии регуляторов опорно-двигательной системы, участвует в управлении движениями, обеспечивающими равновесие тела без участия высших отделов головного мозга (коры полушарий большого мозга), без участия сознания.



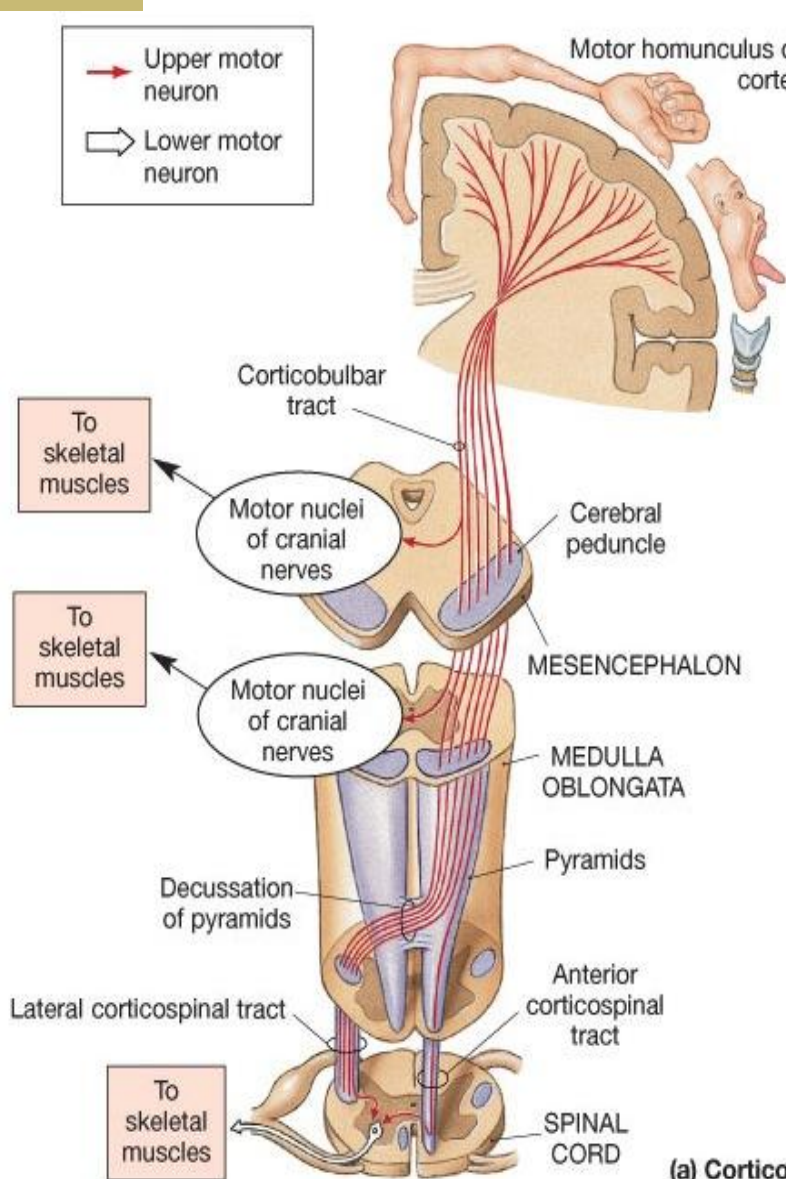
- ◆ Основные проводящие пути мозжечкового направления для проприоцептивной информации.
Модификация: Arthur C. Guyton, M.D., John E. Hall, Ph.D. *Textbook of Medical Physiology*, 10th ed., 2000. W.B. Saunders Company. A Harcourt Health Company. Philadelphia, London, New York, St. Louis, Sydney, Toronto.
- ◆ Обозначения: 1. 1. Спинной мозг, *medulla spinalis*.
 2. Продолговатый мозг, *medulla oblongata, s. bulbus*.
 3. Мозжечок, *cerebellum*.
 4. Верхняя мозжечковая ножка, *pedunculus cerebellaris cranialis (superioris)*.
 5. Передние спинно-мозжечковые пути (пучок Говерса), *tractus spinocerebellaris ventralis (anterior)*.
 6. Нижняя мозжечковая ножка (веревчатое тело), *pedunculus cerebellaris caudalis (inferioris)*.
 7. Задние наружные дугообразные волокна, *fibrae arcuatae externae dorsales (posteriores)*.
 8. Передние спинно-мозжечковые пути (пучок Говерса), *tractus spinocerebellaris ventralis (anterior)*.
 9. Задние спинно-мозжечковые пути (пучок Флексига), *tractus spinocerebellaris dorsalis (posterior)*.
 10. Тела афферентных нейронов спинномозгового узла, *ganglion spindale*.
 11. Нейроны грудного ядра (ядро Кларка), *nucleus thoracicus, спинного мозга*.

Пирамидная система



система эфферентных нейронов, тела которых располагаются в коре большого мозга, оканчиваются в двигательных ядрах черепных нервов и сером веществе спинного мозга. В составе пирамидного пути (tractus pyramidalis) выделяют корково-ядерные волокна (fibrae corticonucleares) и корково-спинномозговые волокна (fibrae corticospinales). И те, и другие являются аксонами нервных клеток внутреннего, пирамидного, слоя коры большого мозга. Они располагаются в предцентральной извилине и прилегающих к ней полях лобной и теменной долей. В предцентральной извилине локализуется первичное двигательное поле, где располагаются пирамидные нейроны, управляющие отдельными мышцами и группами мышц. В этой извилине существует соматотопическое представление мускулатуры. Нейроны, управляющие мышцами глотки, языка и головы, занимают нижнюю часть извилины; выше располагаются участки, связанные с мышцами верхней конечности и туловища; проекция мускулатуры нижней конечности находится в верхней части предцентральной извилины и переходит на медиальную поверхность полушария.

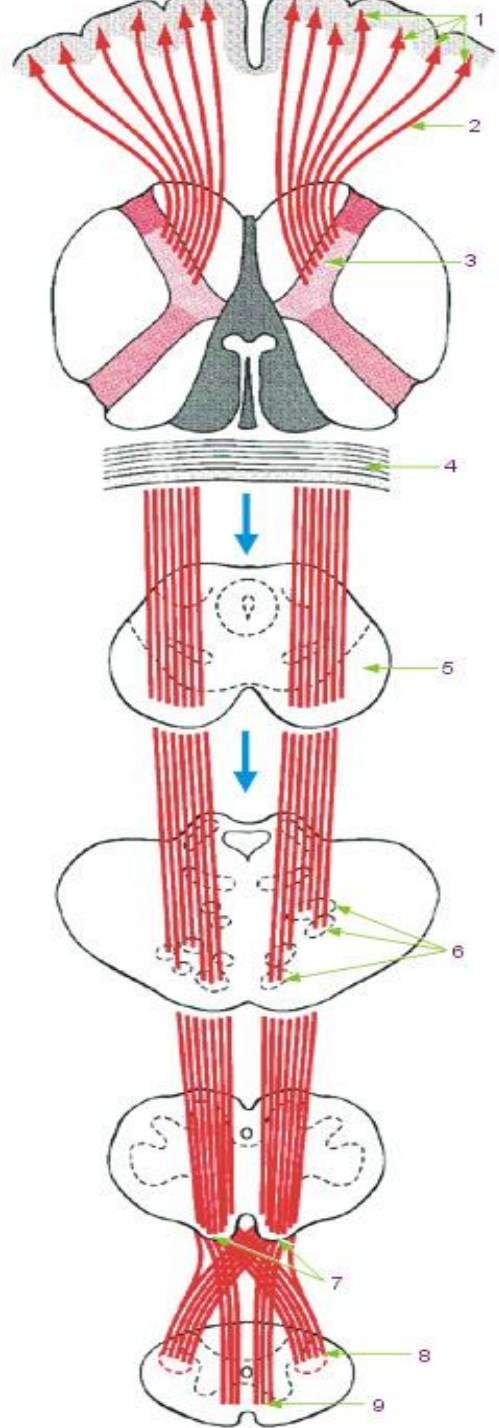
Пирамидная система



(a) Corticospinal pathway

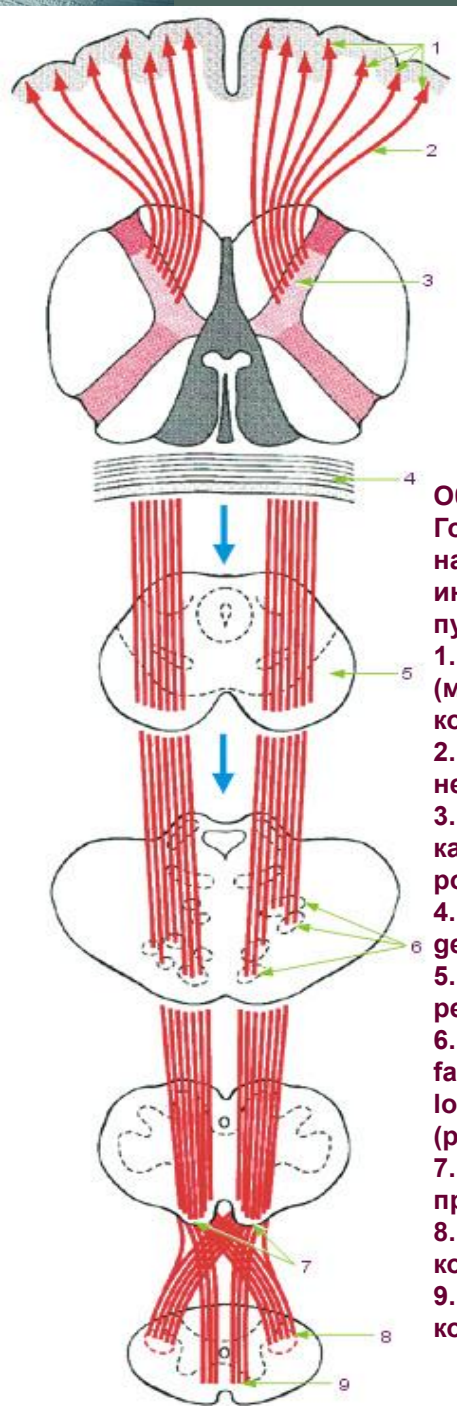
◆ **Пирамидный путь образуют преимущественно тонкие нервные волокна, которые проходят в белом веществе полушария и конвергируют к внутренней капсуле**

◆ **Корково-ядерные волокна формируют колена, а корково-спинномозговые волокна — передние 2/3 задней ножки внутренней капсулы. Отсюда пирамидный путь продолжается в основание ножки мозга и далее в переднюю часть моста. На протяжении ствола мозга корково-ядерные волокна переходят на противоположную сторону к дорсолатеральным участкам ретикулярной формации, где они переключаются на двигательные ядра III, IV, V, VI, VII, IX, X, XI, XII черепных нервов (Черепные нервы); только к верхней трети ядра лицевого нерва идут неперекрещенные волокна. Часть волокон пирамидного пути проходит из ствола головного мозга в мозжечок.**



- Обозначения:
 Голубые стрелки - направление движения информации по проводящим путям.
1. Гигантские пирамиды (мотонейроны) коры больших полушарий.
 2. Аксоны пирамидных нейронов.
 3. Задняя ножка внутренней капсулы, *crus posterius capsulae internae*.
 4. Колено мозолистого тела, *genu corporis callosi*.
 5. Основание ножки мозга, *pedunculus cerebri*.
 6. Продольные пучки моста, *fasciculus longitudinalis dorsalis (posterior)* моста.
 7. Пирамиды, *pyramides*, продолговатого мозга, .
 8. Латеральный кортикоспинальный тракт.
 9. Передний (вентральный) кортикоспинальный тракт.

В продолговатом мозге пирамидный путь располагается в пирамидах, которые на границе со спинным мозгом образуют перекрест (*decussatio pyramidum*). Выше перекреста пирамидный путь содержит от 700 000 до 1 300 000 нервных волокон с одной стороны. В результате перекреста 80% волокон переходит на противоположную сторону и образует в боковом канатике спинного мозга латеральный корково-спинномозговой (пирамидный) путь. Неперекрещенные волокна из продолговатого мозга продолжают в передний канатик спинного мозга в виде переднего корково-спинномозгового (пирамидного) пути. Волокна этого пути переходят на противоположную сторону на протяжении спинного мозга в его белой спайке (посегментно).



Обозначения:
Голубые стрелки -
направление движения
информации по проводящим
путям.

1. Гигантские пирамиды (мотонейроны) коры больших полушарий.
2. Аксоны пирамидных нейронов.
3. Задняя ножка внутренней капсулы, *crus posterius capsulae internaе*.
4. Колено мозолистого тела, *genu corporis callosi*.
5. Основание ножки мозга, *pedunculus cerebri*.
6. Продольные пучки моста, *fasciculus longitudinalis dorsalis* (posterior) моста.
7. Пирамиды, *pyramides*, продолговатого мозга, .
8. Латеральный кортикоспинальный тракт.
9. Передний (вентральный) кортикоспинальный тракт.

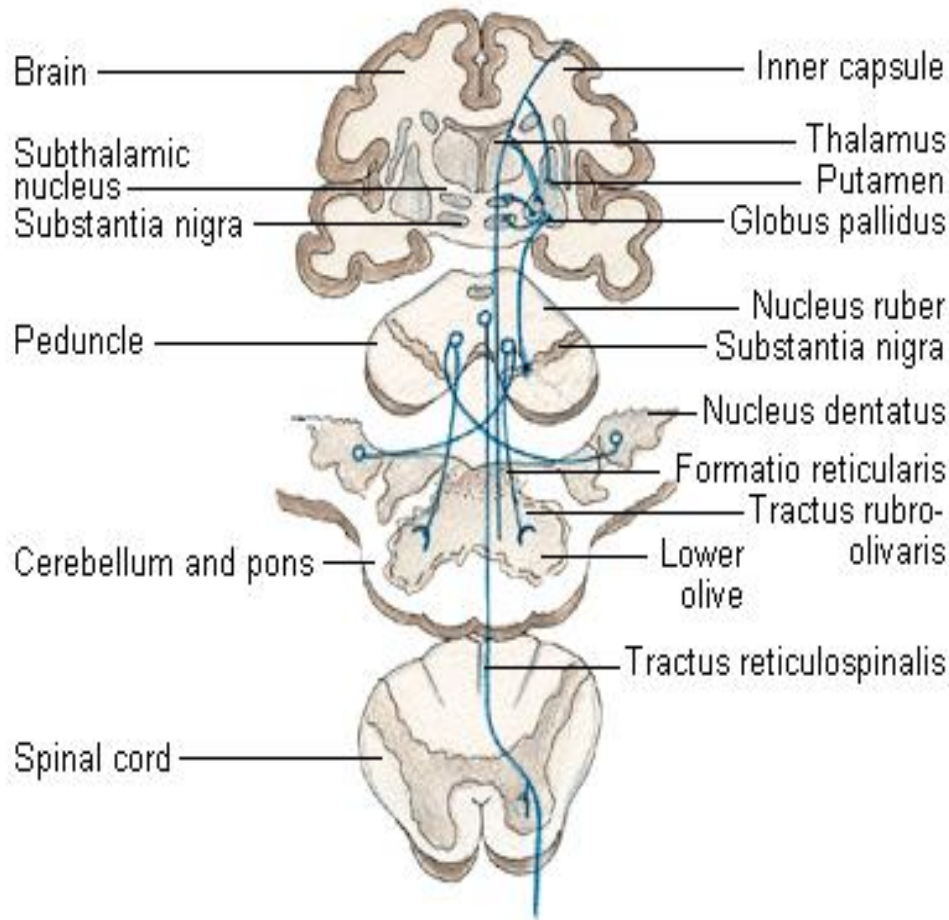
Большинство корково-спинномозговых волокон оканчивается в промежуточном сером веществе спинного мозга на его вставочных нейронах, лишь часть их образует синапсы непосредственно с двигательными нейронами передних рогов, которые дают начало двигательным волокнам спинномозговых нервов. В шейных сегментах спинного мозга оканчивается около 55% корково-спинномозговых волокон, в грудных сегментах 20% и в поясничных сегментах 25%. Передний корково-спинномозговой путь продолжается только до средних грудных сегментов. Благодаря перекресту волокон в пирамидной системе, левое полушарие головного мозга управляет движениями правой половины тела, а правое полушарие — движениями левой половины тела, однако мышцы туловища и верхней трети лица получают волокна пирамидного пути из обоих полушарий.

Функция пирамидной системы состоит в восприятии программы произвольного движения и проведении импульсов этой программы до сегментарного аппарата ствола головного и спинного мозга.

ЭКСТРАПИРАМИДНАЯ СИСТЕМА

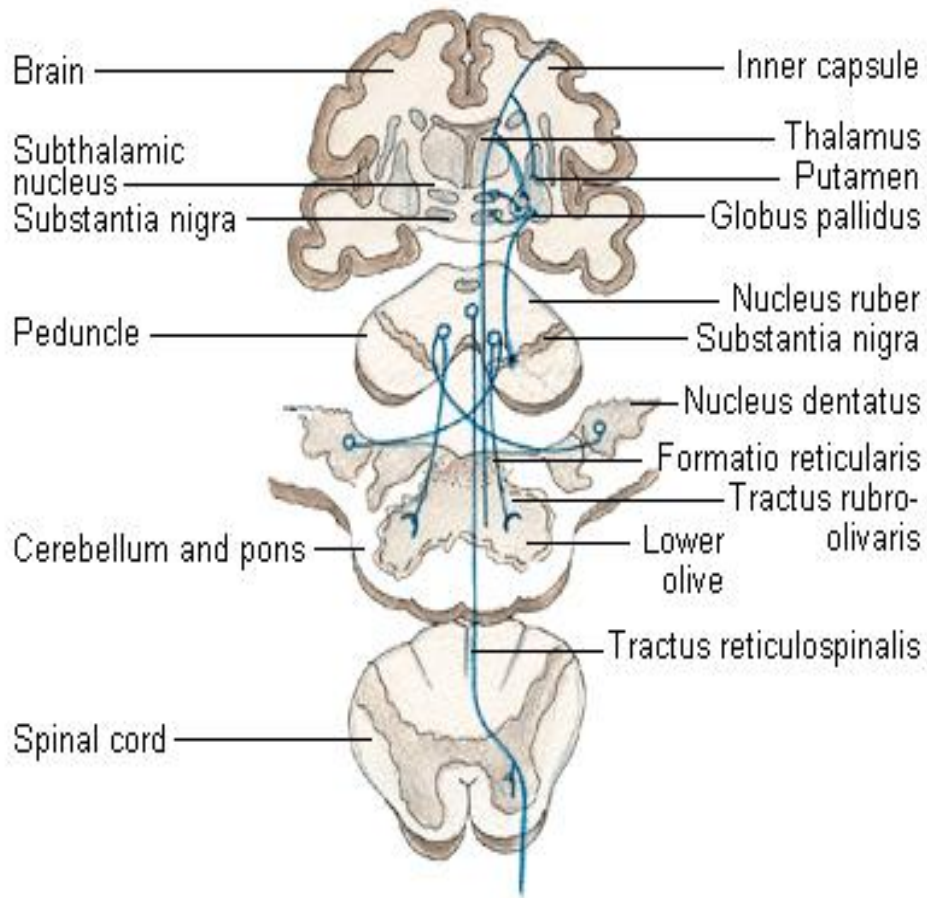


совокупность структур мозга, включающая значительную часть коры головного мозга, базальные ганглии, ретикулярную формацию ствола, красное ядро, ядра вестибулярного комплекса и мозжечок; участвует в координации движений, поддержании позы и мышечного тонуса, в проявлении эмоций. Эволюционно более древняя система моторного контроля, экстрапирамидная и пирамидная системы осуществляют деятельность в тесном функциональном единстве и снабжены большим числом морфологических связей. Филогенетически древние пути экстрапирамидной системы — ретикуло- и вестибуло-спинальные — у приматов и человека участвуют в иннервации проксимальных отделов скелетной мускулатуры, а более молодой рубро-спинальный тракт (вместе с кортико-спинальным) — в тонкой координации движений дистальных отделов конечностей.



ЭКСТРАПИРАМИДНАЯ СИСТЕМА

❖ Пирамидные и рubro-спинальные сигналы могут конвергировать к одним и тем же вставочным нейронам (переключателям) и поступать к мотонейронам в интегрированной форме. Некоторые учёные, объединяя экстрапирамидную систему с пирамидной, выделяют молодые латеральные (кортико- и рubro-спинальные пути) и древние медиальные (вестибуло- и ретикуло-спинальные пути) нисходящие системы по принципу расположения их проводящих трактов в белом веществе спинного мозга. Латеральные нисходящие системы находятся друг с другом в синергических отношениях, а медиальные — в антагонистических, активируя в основном мотонейроны противоположного функционального назначения. Вероятно, такой антагонизм — существенный фактор в поддержании определённого положения конечностей и туловища. Полагают, что выполнение быстрых «баллистических» движений регулируется мозжечком, а медленных плавных — базальными ганглиями переднего мозга.





Thank You !