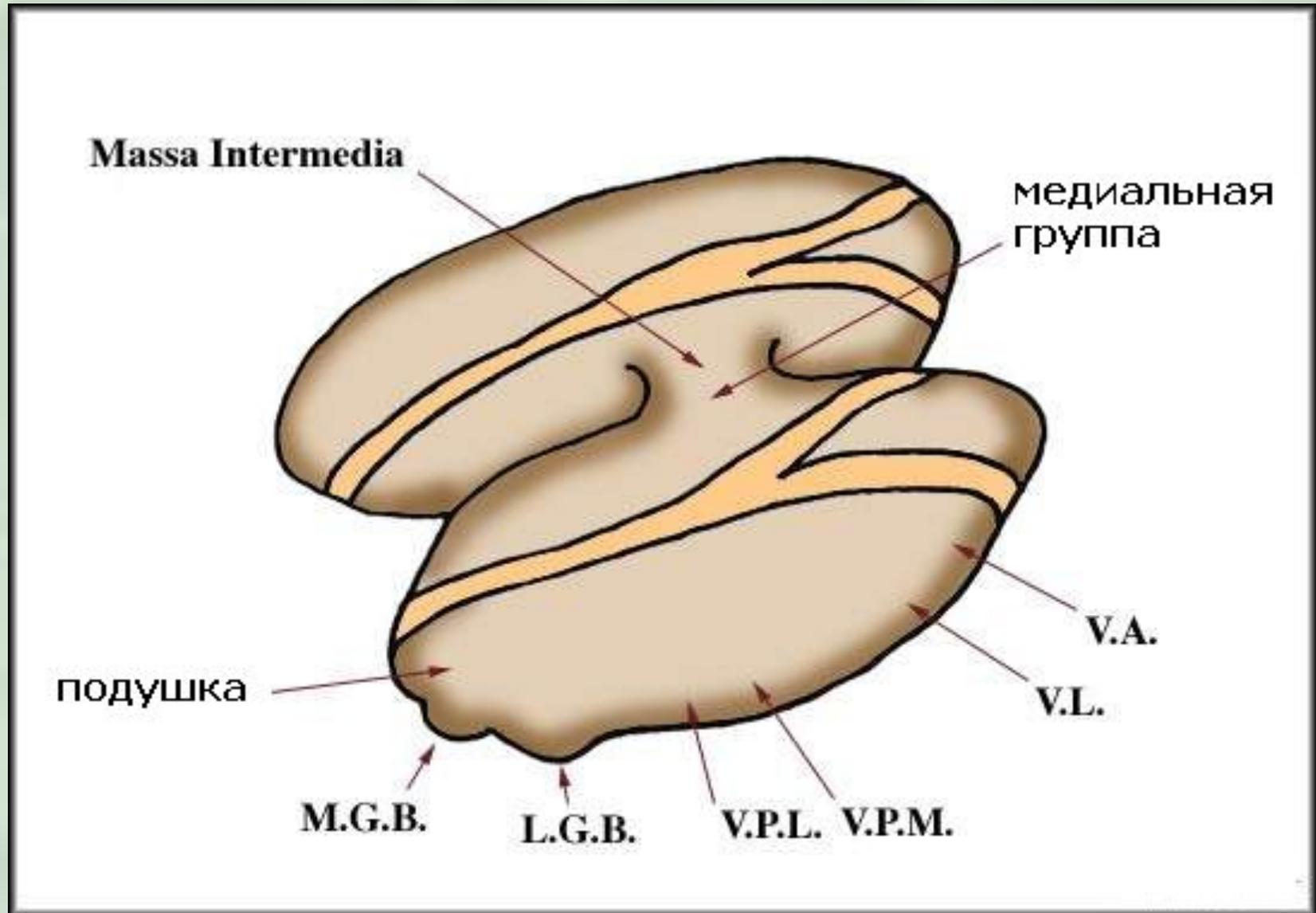


Таламус

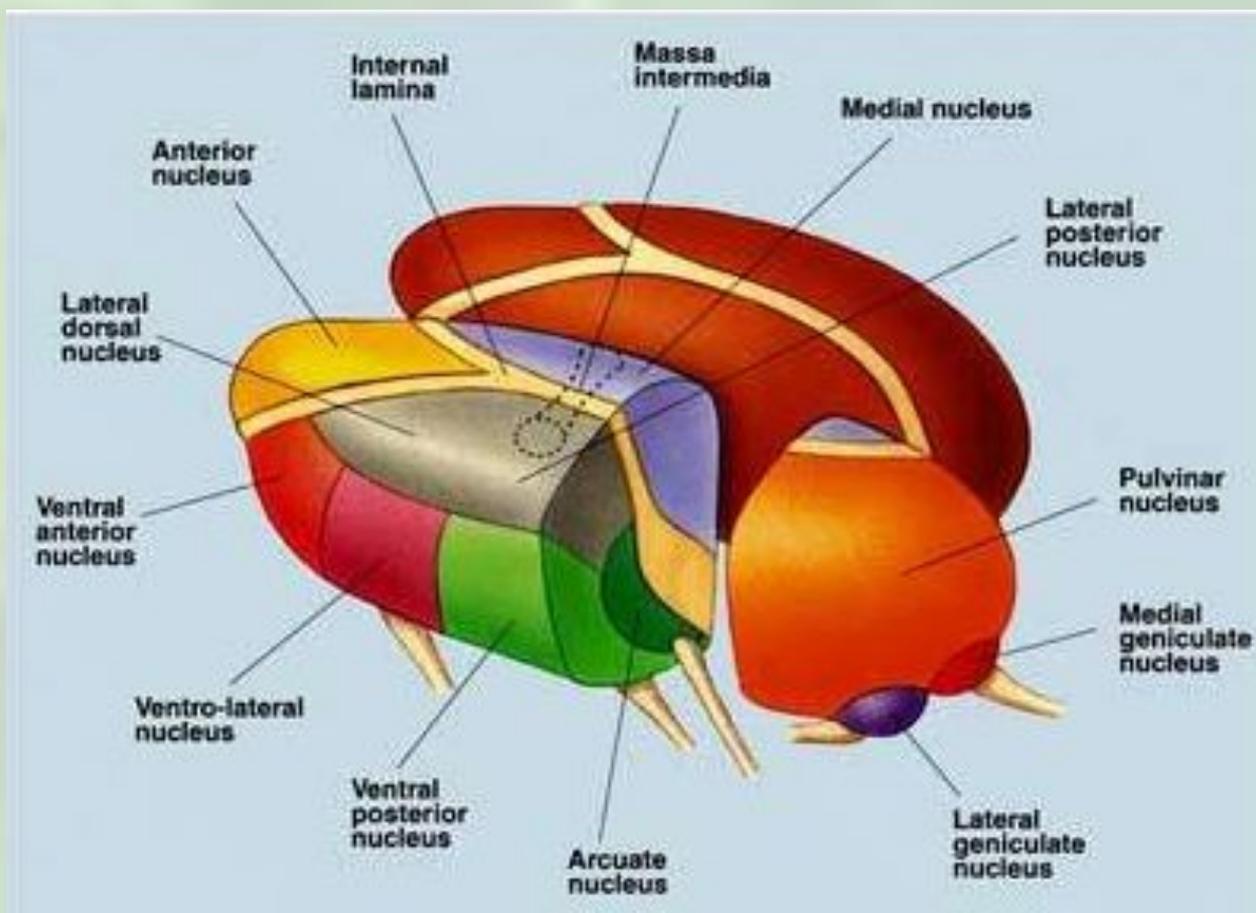
- комната, покой;
- *поэт.* жилище, обитель,
- спальня О,
- брачный покой *или* брачное ложе
- *В Греции священная родовая палата называлась «таламус».*

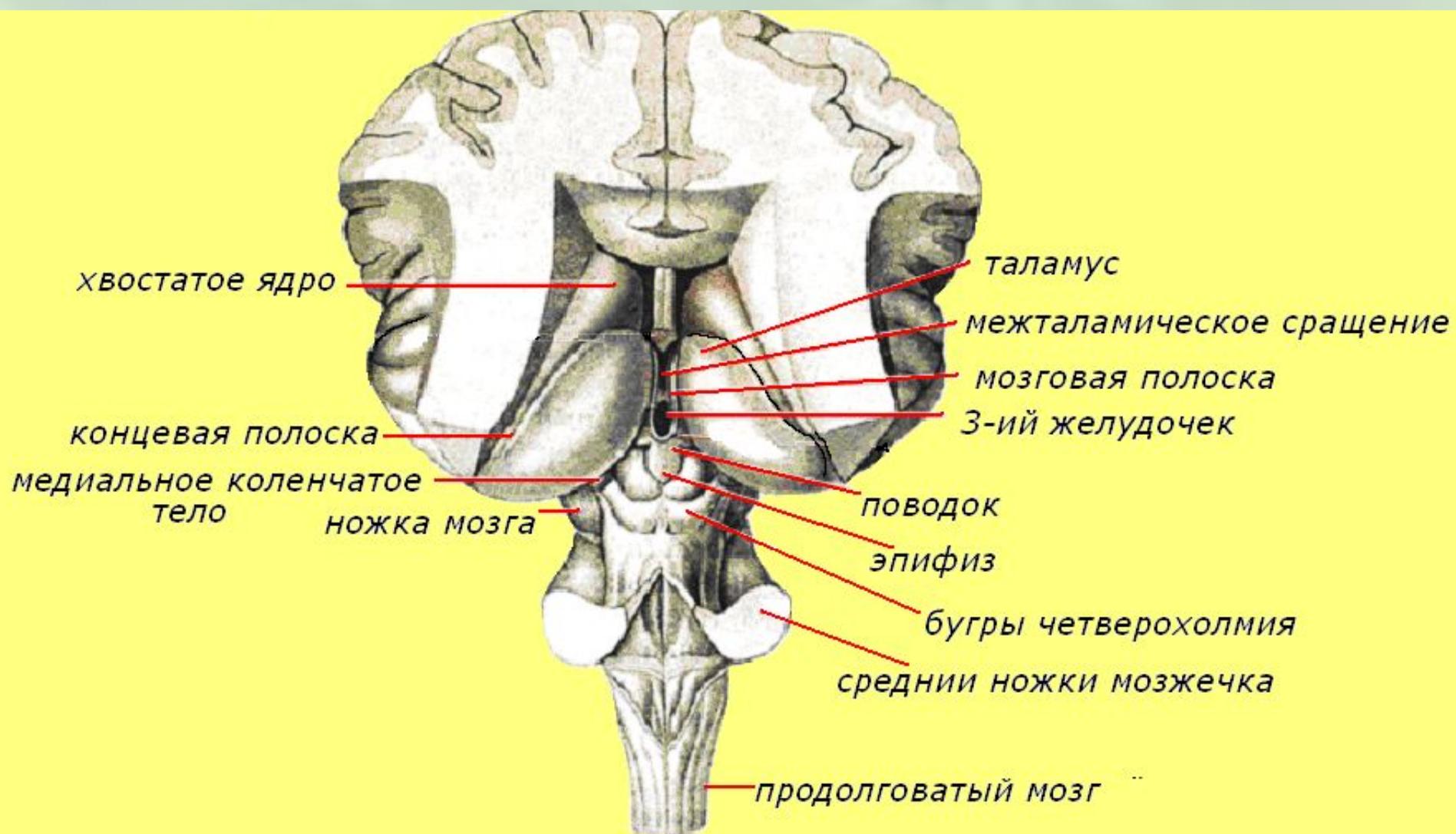
Таламус



Таламус

делится прослойками
белого вещества на
три области:
переднюю,
латеральную и
медиальную





Таламус

- ❖ Сложно организованная структура, содержащая очень большое количество нейронных скоплений и участвующая в реализации множества различных функций.
- ❖ Вместе с большими полушариями участвует в организации всех сложных форм поведения, регуляции функций организм.

Ядра таламуса

- ❖ Аксоны нервных клеток некоторых ядер таламуса могут заканчиваться не только в одной, но и в нескольких зонах коры и подкорковых ядрах
- ❖ Поэтому различают монопроекционные и олигопроекционные ядра

- У млекопитающих происходит усиленное развитие таламуса и формируется **таламонеокортикальная** система интеграции

Таламус

- ❖ Коллектор всех афферентных (сенсорных) путей (за исключением обонятельных), идущих к большим полушариям.
- ❖ Это как бы ворота на пути к коре, через которые проходит вся информация от рецепторов, воспринимающих раздражения из внешней и внутренней среды организма

Классификация ядер таламуса

Учитывая морфологические различия, характер проекции в кору, организацию афферентных путей и функциональные особенности, в таламусе различают три группы ядер (Джаспер) :

- а) специфические;
- б) ассоциативные;
- в) неспецифические

Специфические ядра таламуса

- ❖ Сенсорные
- ❖ Моторные
- ❖ Лимбические

Специфические ядра таламуса

- ❖ 1. Имеют локальную проекцию в строго определенные участки коры.
- ❖ 2. Моносинаптически связаны аксосоматическими синапсами с нейронами третьего-четвертого слоев коры.
- ❖ 3. В них переключается афферентная импульсация от периферических рецепторов или от первичных воспринимающих ядер нижележащих стволовых структур (сенсорные), а также от внесенсорных источников (моторные и лимбические).

Специфические ядра таламуса

- 4. Основную массу клеток составляют «релейные» нейроны с небольшим диаметром тела, длинным аксоном и слаборазвитой дендритной системой. «Релейные» клетки окружены вставочными интернейронами, многие из которых имеют тормозную функцию.

Содержатся также длинноаксонные клетки, дающие коллатерали в ретикулярную формацию среднего мозга, и к неспецифическим ядрам таламуса.

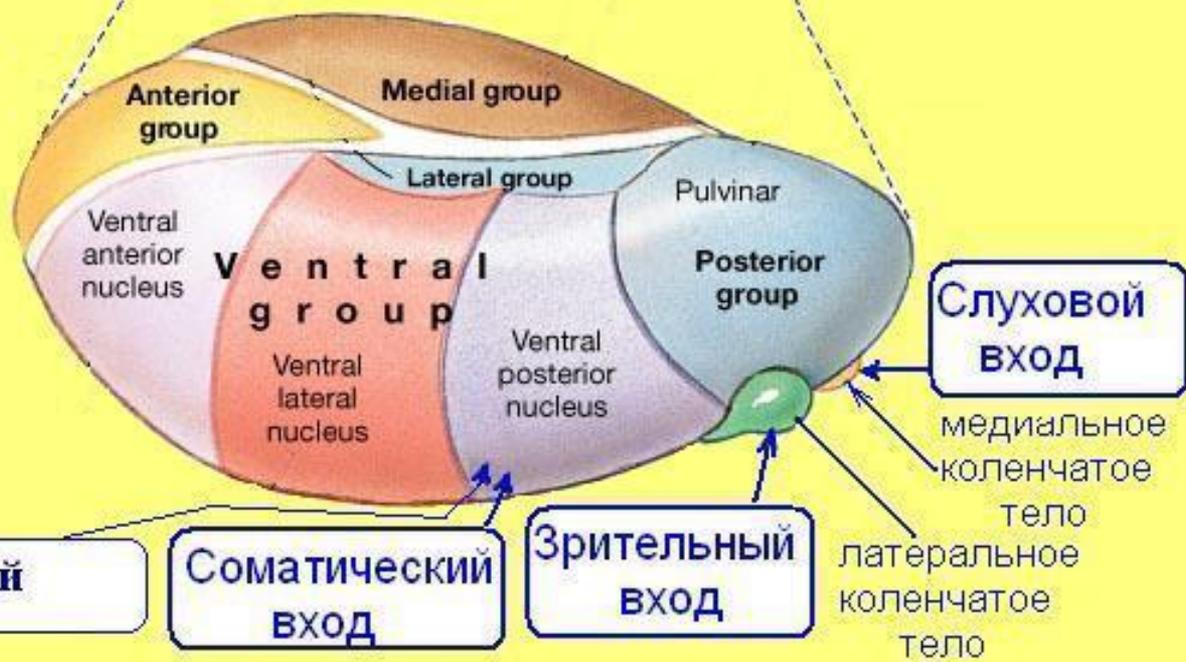
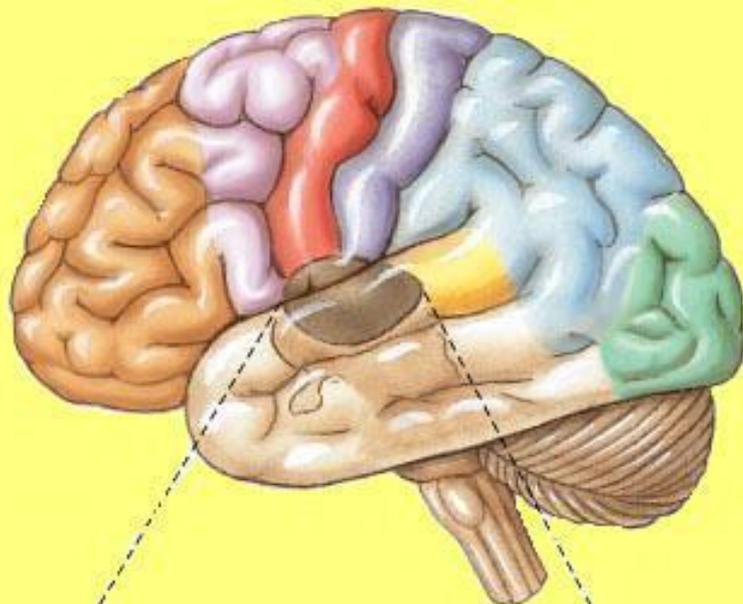
Специфические ядра таламуса

- ❖ 5. Одиночное раздражение соответствующей рецепторной области вызывает в специфическом сенсорном ядре первичный электрический ответ, опережающий ответ в коре.
- ❖ 6. Одиночное раздражение специфического ядра вызывает в соответствующей проекционной зоне коры первичный ответ

Сенсорные ядра

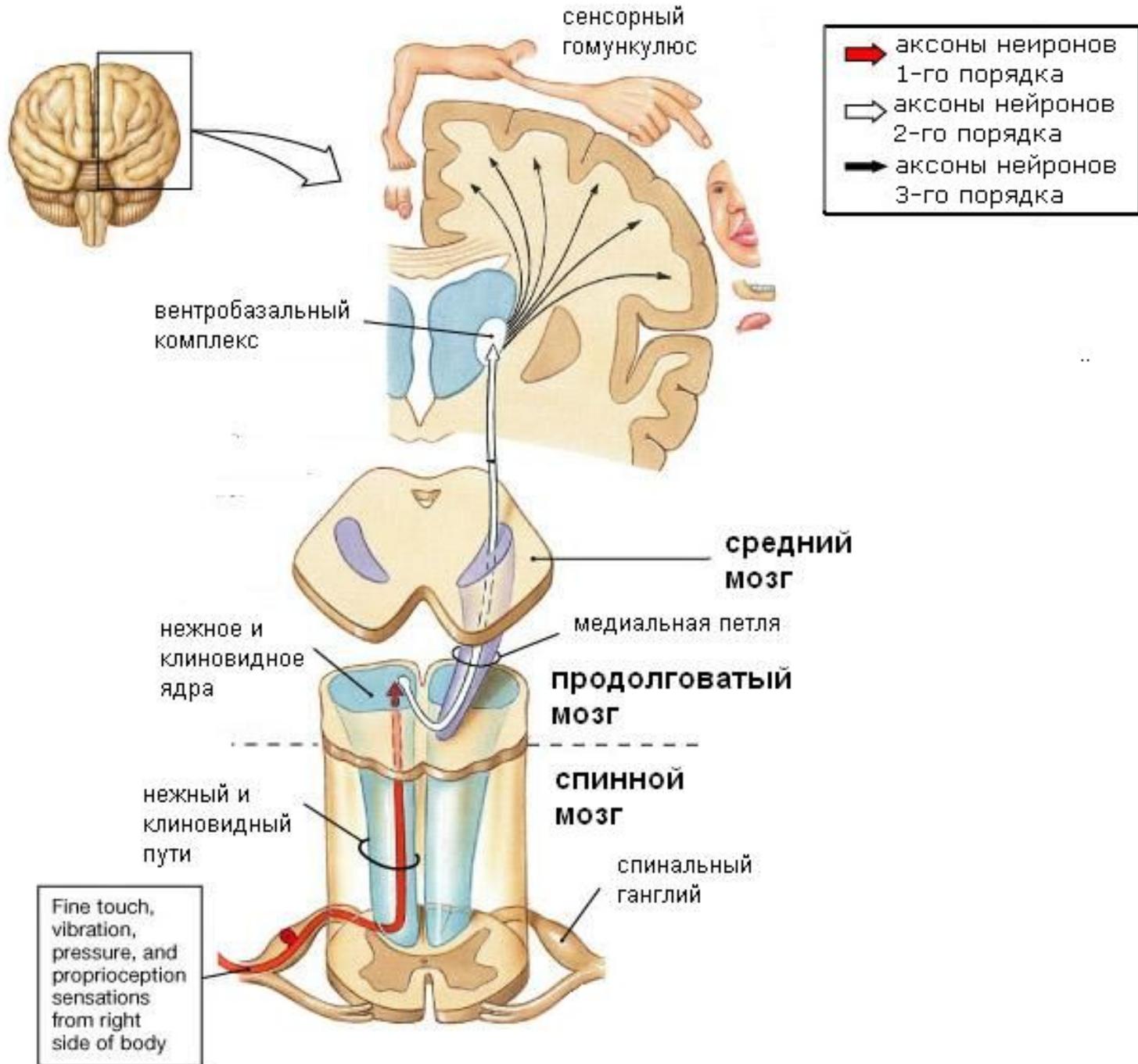
- ❖ латеральные коленчатые тела
- ❖ медиальные коленчатые тела
- ❖ вентробазальный комплекс
- ❖ разрушение - полное необратимое выпадение определенной сенсорики

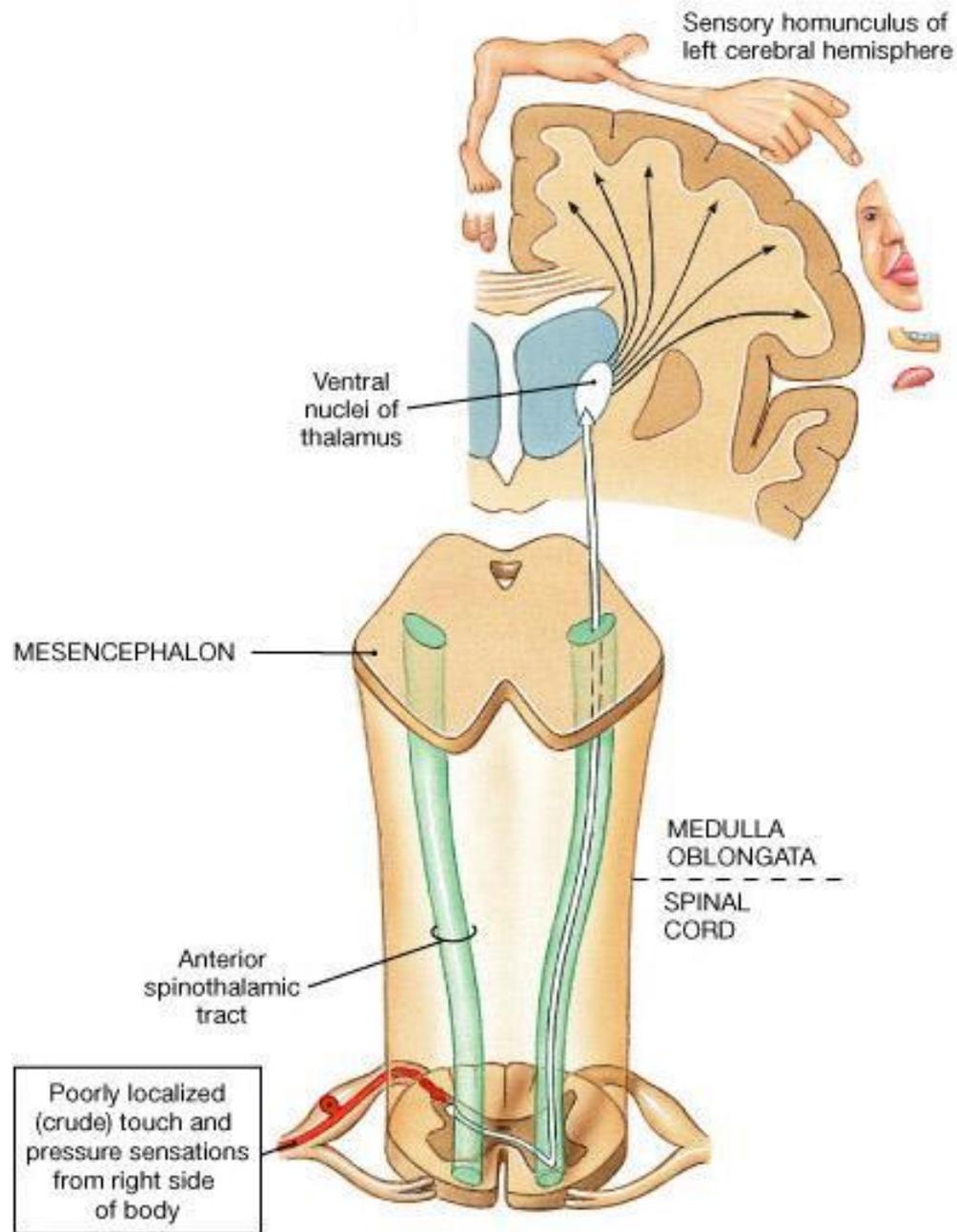
Сенсорные ядра



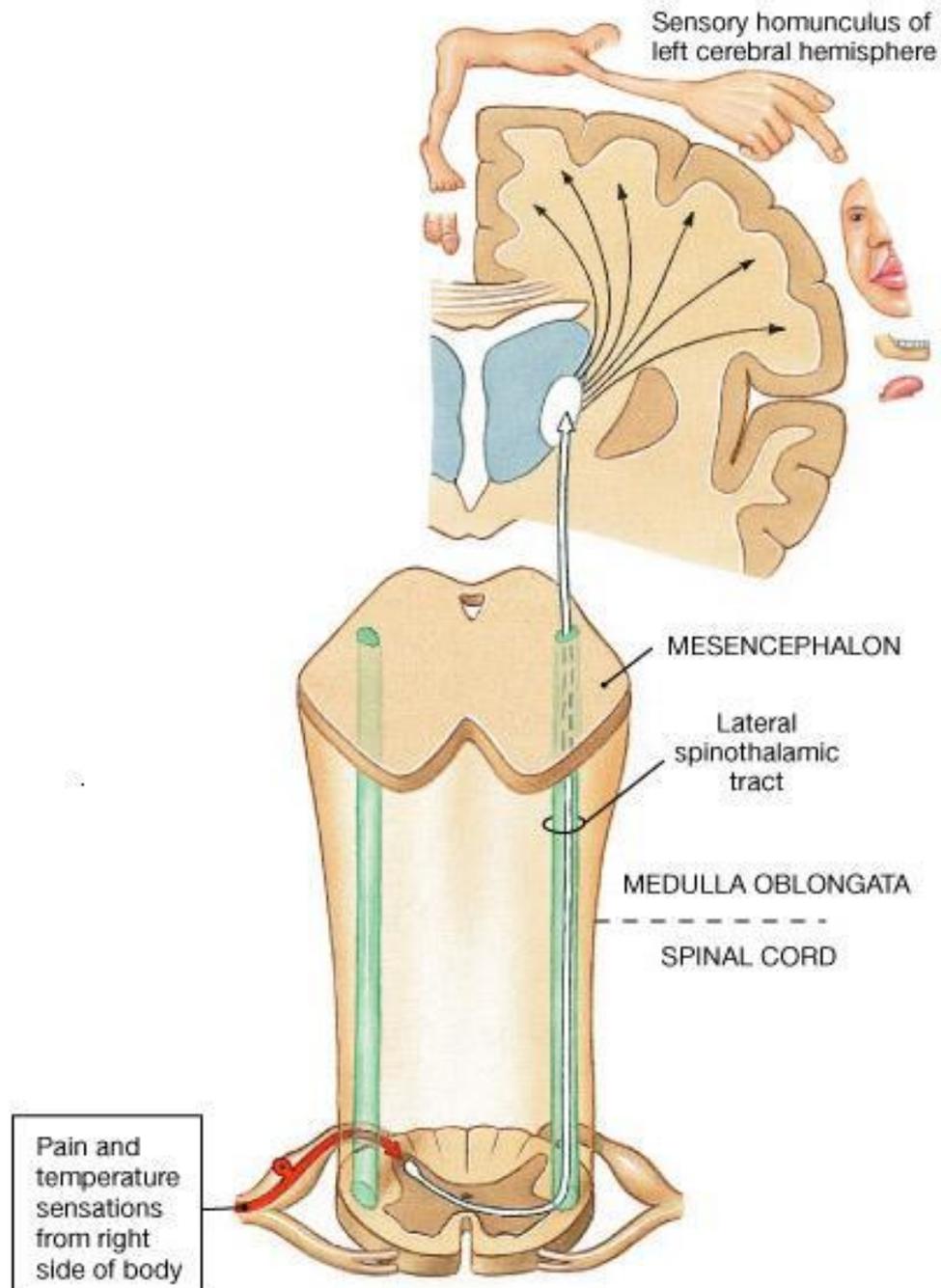
Соматотопическая организация VRM VPL

- ❖ Коже лица соответствуют нейронные группировки в медиальной части ядра, коже туловища — в средней части, коже нижних конечностей — в латеральной части
- ❖ Так же разделены разные сенсорности: тактильная, температурная, от рецепторов мышц, сухожилий, внутренних органов
- ❖ Размеры нейронных группировок рецептивных полей кожи неодинаковы.





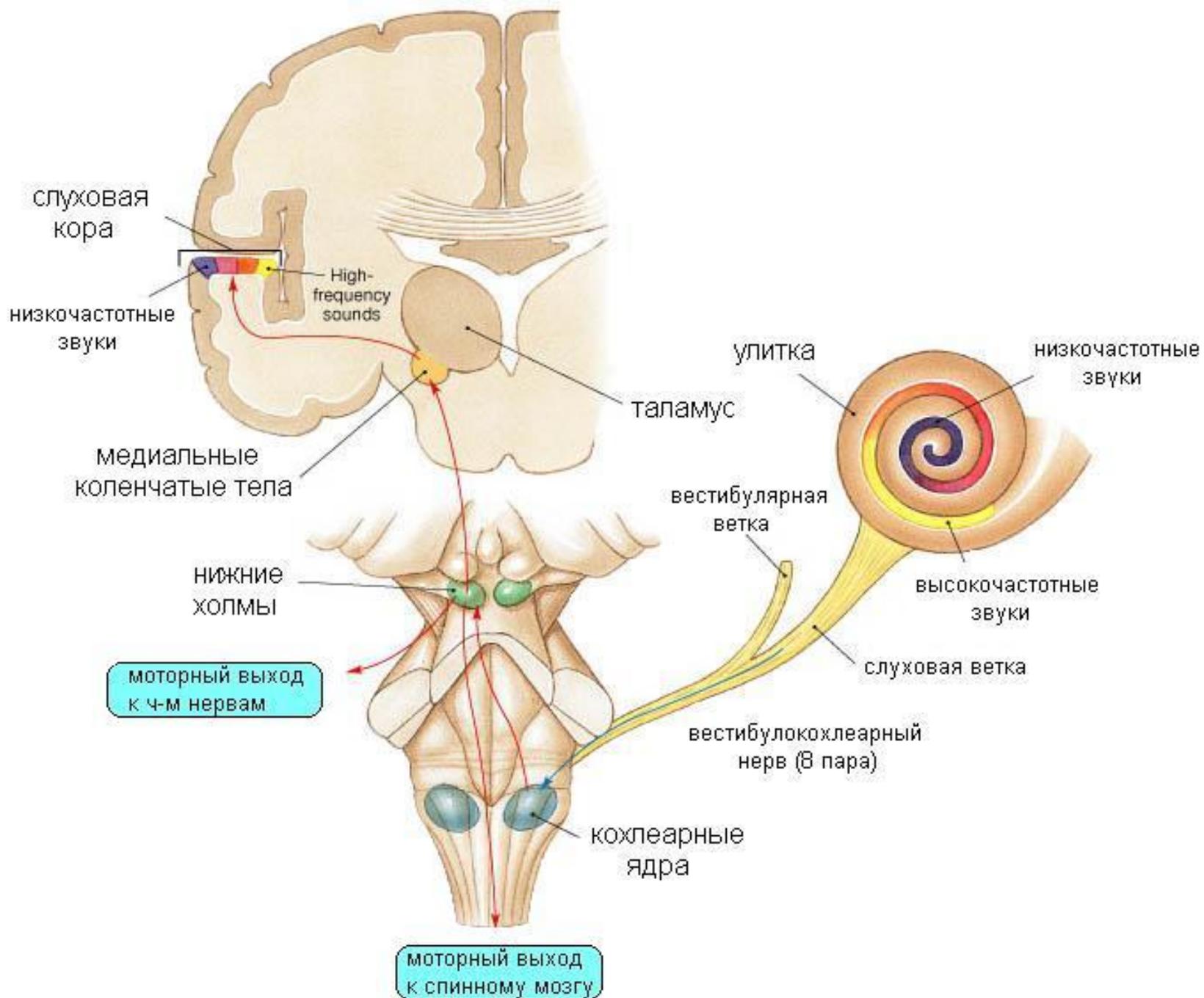
(b) Anterior spinothalamic tracts



(c) Lateral Spinothalamic tracts

Медиальные коленчатые тела

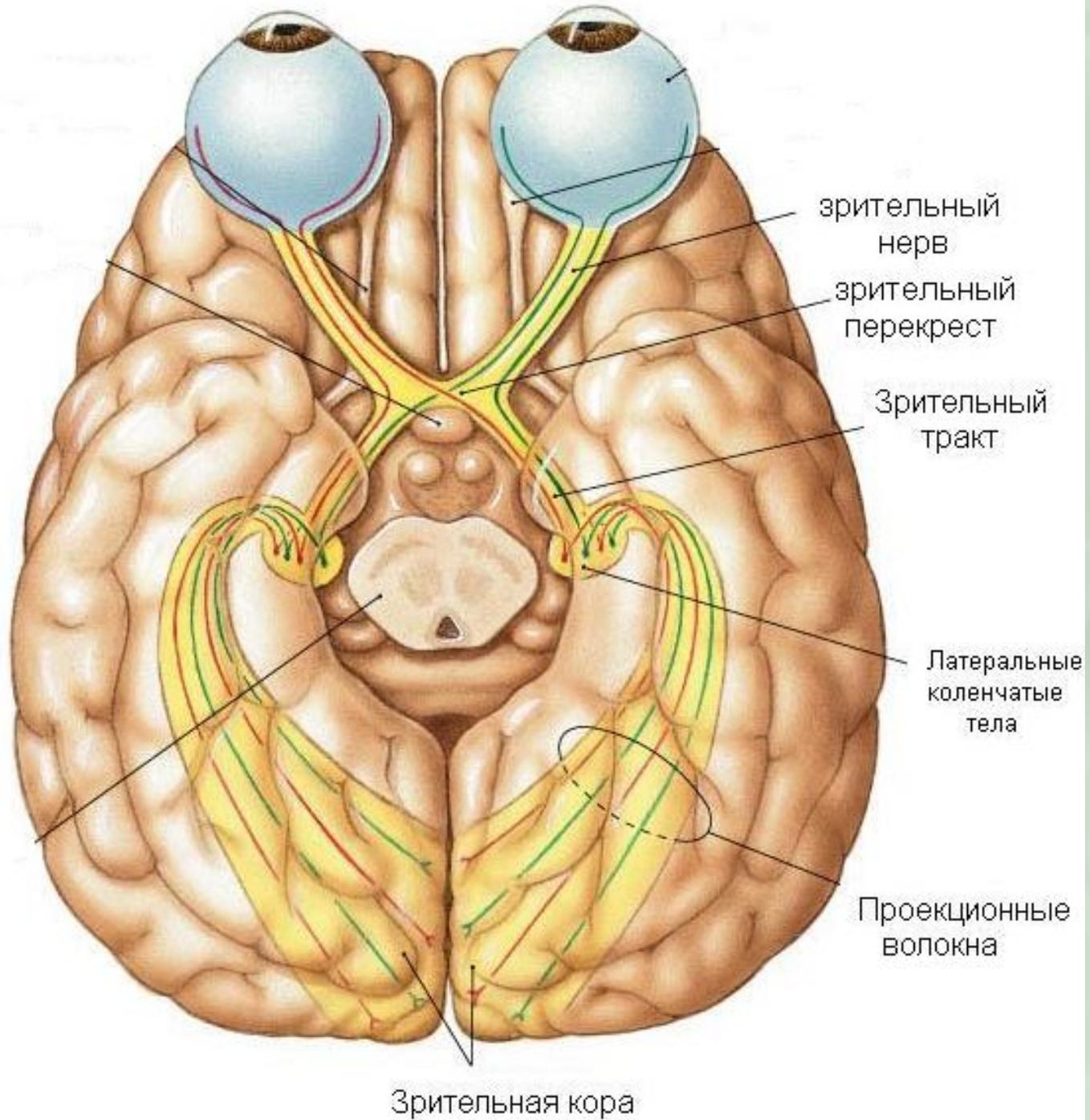
- ❖ предкорковый уровень анализа слуховых сигналов
- ❖ Проекция в 41 и 42 поля коры
- ❖ Тонотопия



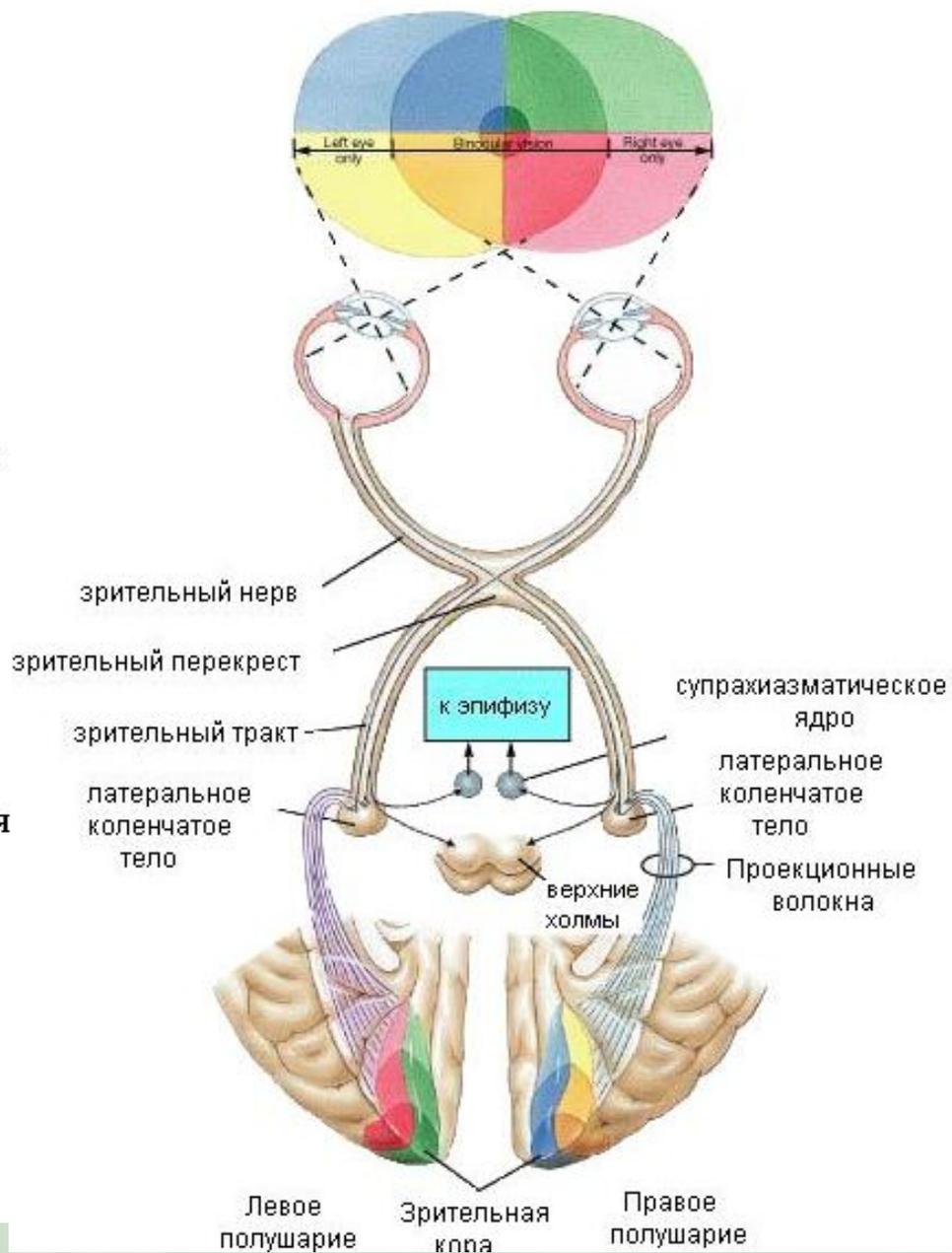
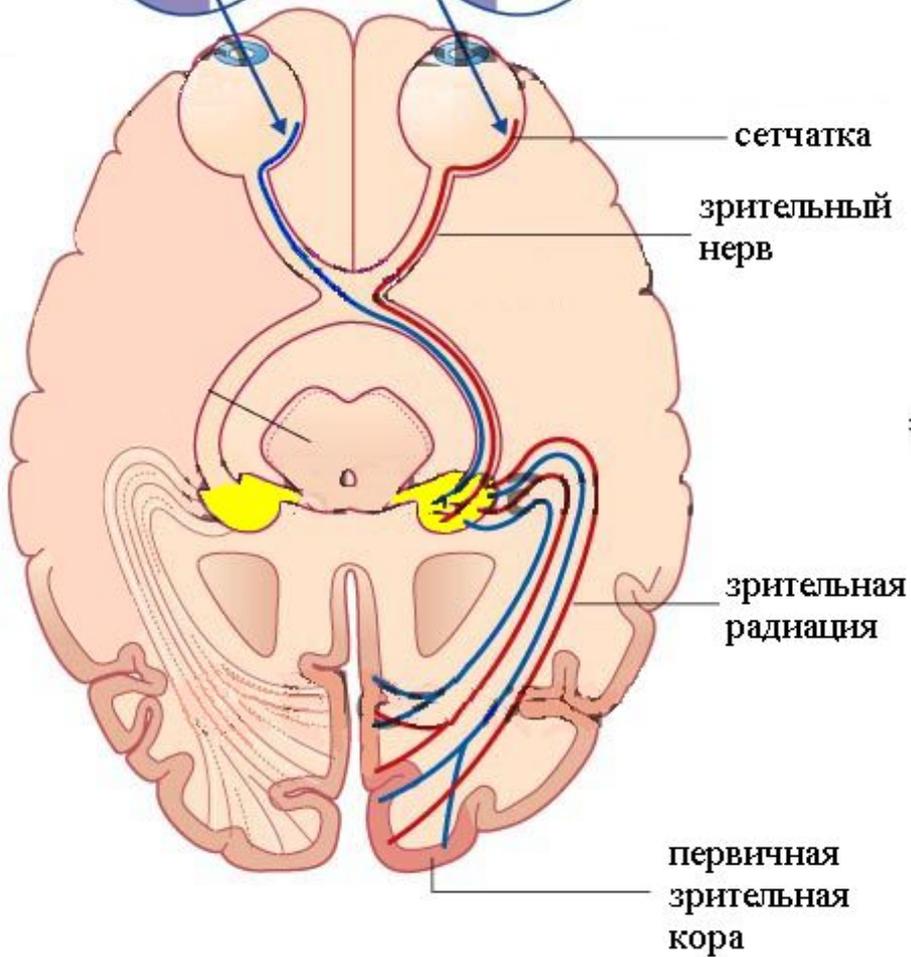
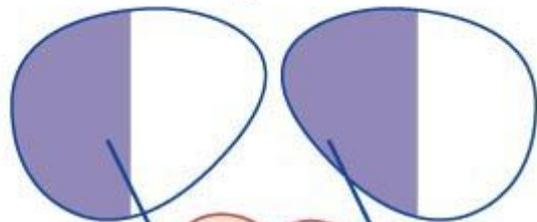
Латеральные коленчатые тела

- ❖ Проекция центральной ямки сетчатки представлена наиболее широко и локализована в верхних слоях, проекция периферии сетчатки — в нижних слоях - ретинотопия
- ❖ В 17 поле

- ❖ Рецептивные поля сетчатки в таламусе у хищников и приматов, имеют концентрическую форму и состоят из центральной зоны и окружающей ее в виде кольца периферической зоны.
- ❖ Одни нейроны возбуждаются при освещении центра и затемнении периферии, другие активируются освещением периферии и тормозятся освещением центра рецептивного поля.



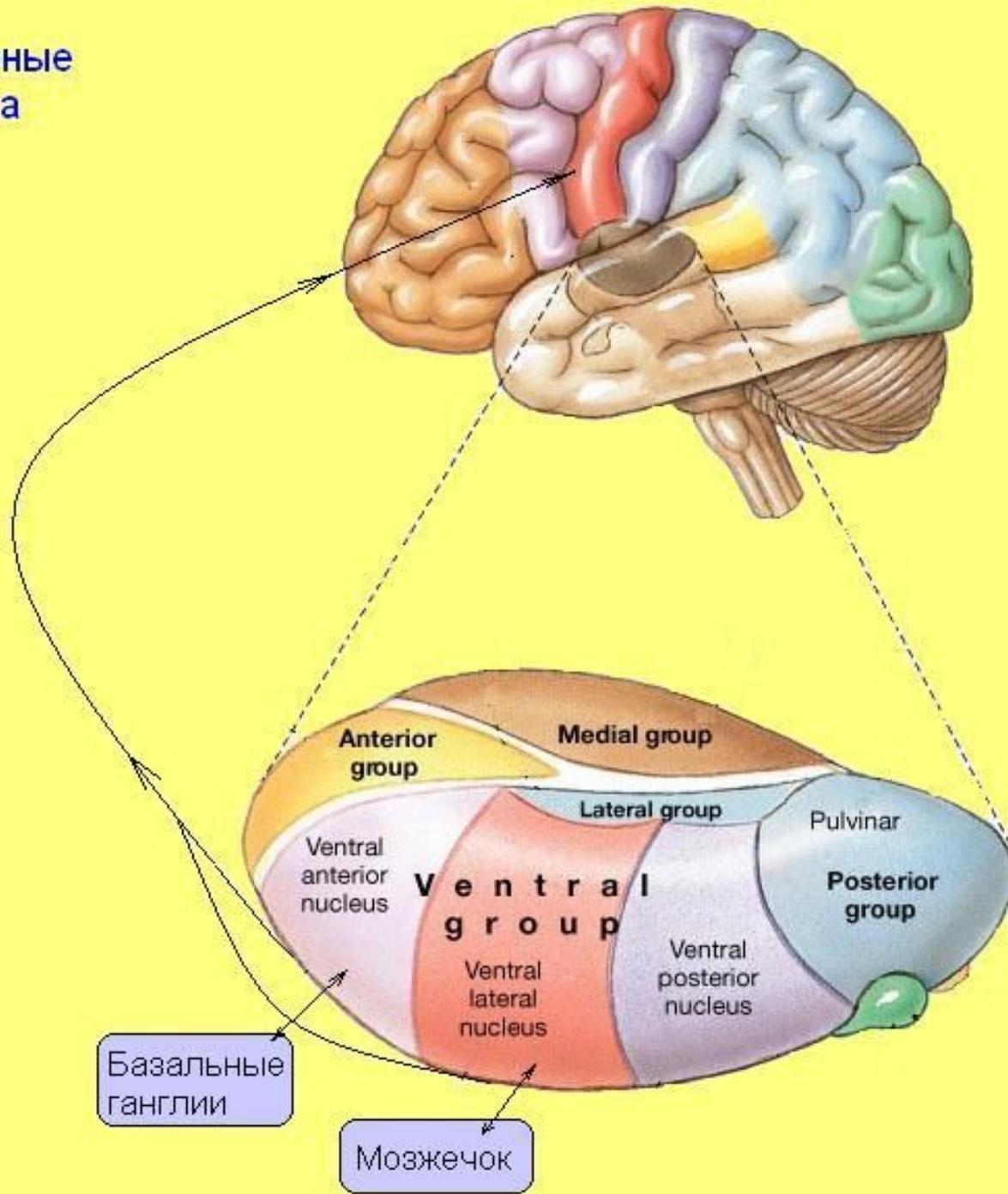
поля зрения



Моторные ядра

- ❖ В этих ядрах переключается афферентация, идущая от ядер мозжечка и бледного шара к моторной коре.
- Нейроны релейных моторных ядер в зависимости от афферентации пространственно организованы:
 - в оральном отделе — от бледного шара,
 - в каудальном — от зубчатых ядер мозжечка,
 -

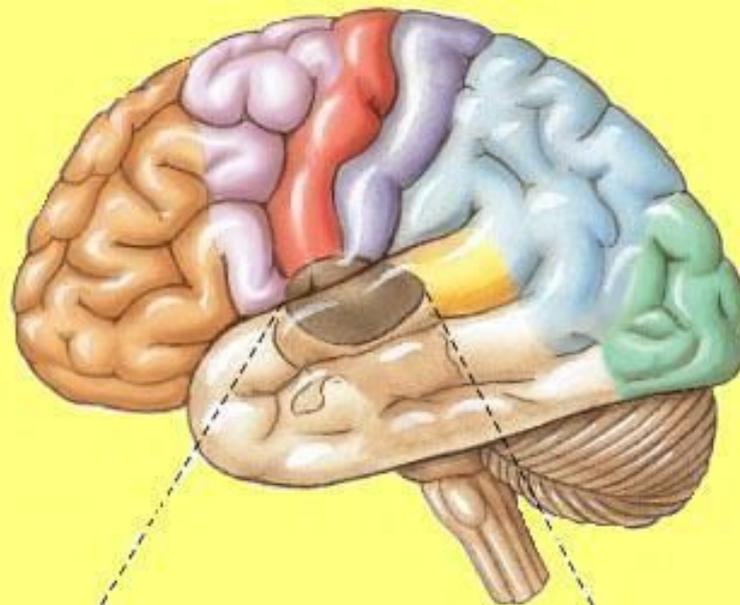
Моторные ядра



Лимбические ядра

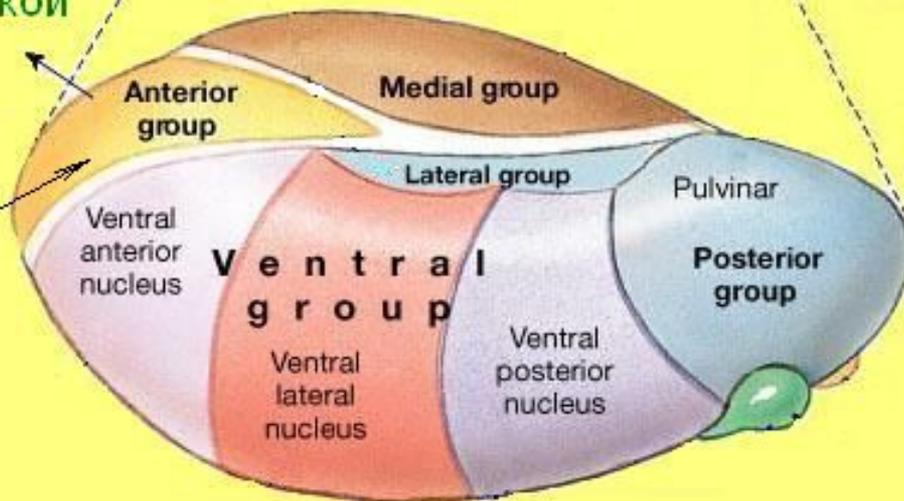
- ❖ Переключение импульсов из мамиллярных тел гипоталамуса в лимбическую кору;
- ❖ Ведущая афферентная система лимбических ядер представлена мамиллоталамическим трактом.
- ❖ Передняя группа ядер входит в лимбическую систему (круг Пейпеца), включающий гиппокамп, мамиллярные тела, передние ядра таламуса и лимбическую кору

Лимбические
ядра



К лимбической
коре

от гипоталамуса



Ассоциативные ядра таламуса

Ассоциативные ядра таламуса
наиболее поздно
дифференцируются и интенсивно
развиваются в ходе эволюции

Ассоциативные ядра таламуса

- ❖ 1. Эфферентные волокна направляются к ассоциативным областям коры, а также частично и к специфическим проекционным областям.
- ❖ 2. Связь с ассоциативными областями коры моносинаптическая; волокна идут к I и II слоям коры, отдавая по пути коллатерали в IV и V слои и образуя аксосоматические контакты с пирамидными нейронами.
- ❖ 3. Основная афферентация поступает, главным образом, не из периферических отделов сенсорных систем, а от специфических и других таламических ядер.

Ассоциативные ядра таламуса

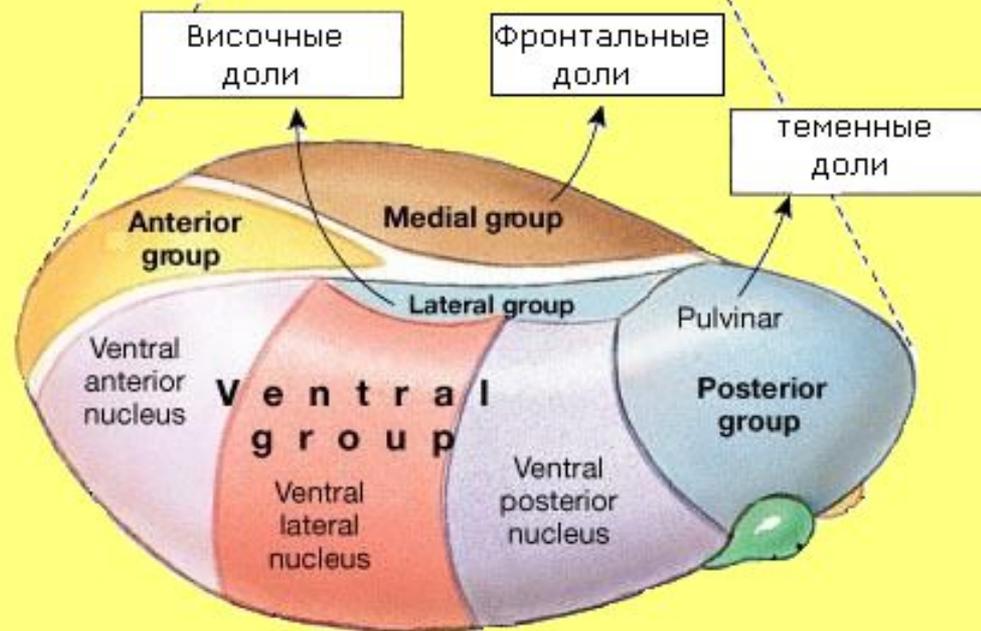
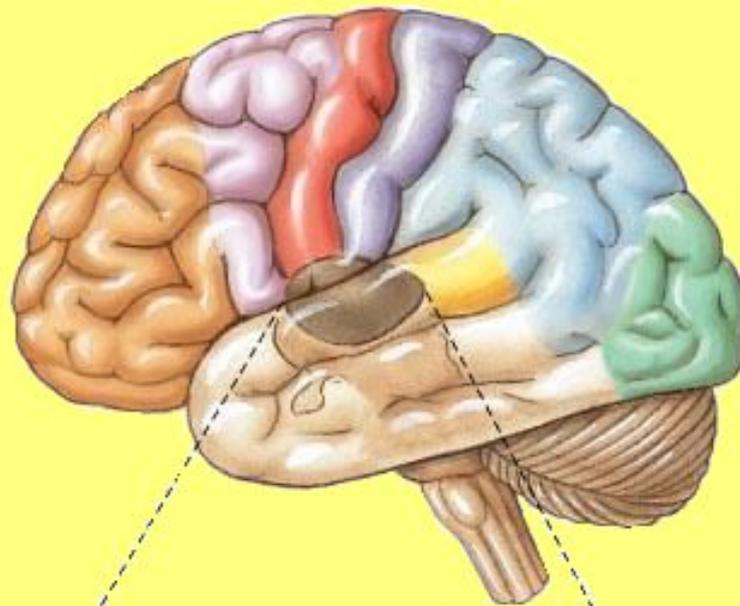
- ❖ 4. Основную массу клеток составляют нейроны 3 типов:
 - а) мультиполярные клетки с 4—6 дендритами, имеющие тело округлой формы с наибольшим диаметром 170 мкм (составляют около 40% всех нейронов ассоциативных ядер);
 - б) биполярные клетки веретенообразной формы (и — 10-15 мкм) с тонкими аксонами и ветвящимися дендритами, покрытыми шипиками
 - в) трехотростчатые нейроны с коротким аксоном и дендритами, покрытыми шипиками, которые составляют свыше 20% всех клеток.

Ассоциативные ядра таламуса

- ❖ 5. Электрическое раздражение ассоциативных ядер вызывает в ассоциативных областях коры вторичные ассоциативные ответы, которые не исчезают ни после разрушения первичных корковых зон, ни после разрушения ретикулярной формации мозгового ствола.

Ассоциативные ядра таламуса

- К ним относятся: MD, LP и подушка



Ассоциативные ядра таламуса

- ❖ В MD преобладают реакции нейронов на соматическую афферентацию
- ❖ в подушке — на зрительную. Ряд нейронов подушки реагирует на движение предмета в поле зрения и способен различать направления движения.
- ❖ в LP — на слуховую

Ассоциативные ядра таламуса

- Важной особенностью нейронов ассоциативных ядер является способность многих из них реагировать на раздражения разных сенсорных входов, большая часть нейронов является двух- или полисенсорными.

Ассоциативные ядра таламуса

- ❖ Среди нейронов ассоциативных ядер таламуса есть такие, которые реагируют только на комплексные раздражения
- ❖ Наличие на нейронах ассоциативных ядер полисенсорной конвергенции способствует процессам взаимодействия в них возбуждений разных сенсорностей

Таламокортикальная ассоциативная система

- Таламофронтальная
- Таламопариетальная
- Таламотемпоральная

Неспецифические ядра таламуса

морфологически и функционально связаны со многими системами и участвуют вместе с ретикулярной формацией мозгового ствола в осуществлении неспецифических функций.

Неспецифические ядра таламуса

- ❖ 1. Проецируются на кору больших полушарий более диффузно, чем специфические ядра.
- ❖ 2. Связь с корой в основном полисинаптическая; волокна направляются к нейронам всех слоев коры и образуют аксодендритические синапсы на пирамидных нейронах.
- ❖ 3. Аfferентация к ним поступает, главным образом, из ретикулярной формации мозгового ствола, а также гипоталамуса, лимбической системы, базальных ядер, специфических ядер таламуса, имеются и отдельные коллатерали от сенсорных путей.

Неспецифические ядра таламуса

- ❖ 4. Нейронные сети имеют преимущественно «ретикулярное» строение, т.е. состоят, в основном, из густой сети нейронов с длинными, слабо ветвящимися дендритами.
- ❖ 5. Одиночное электрическое раздражение, как правило, не вызывает одиночных электрических ответов в коре. Реакции регистрируется из неспецифических зон коры, так как в специфических зонах она подавляется специфической импульсацией из сенсорных зон.

Неспецифические ядра таламуса

- ❖ Неспецифические ядра таламуса оказывают на кору головного мозга модулирующее влияние, регулируют ее функциональное состояние.
- ❖ Аfferентация из неспецифических ядер не ведет к возникновению возбуждения в нейронах коры, а изменяет их возбудимость к специфической аfferентации.
- ❖ Деятельность неспецифических ядер таламуса тесно связана с механизмами развития сна, саморегуляции функционального состояния, интегративными процессами мозга и высшей нервной деятельности

Неспецифические ядра таламуса

- ❖ Патологические процессы в этих структурах у человека или их повреждения во время операций приводили к нарушениям сознания.
- ❖ Различные изменения сознания получены и при электрических воздействиях на неспецифические структуры таламуса через электроды с лечебной целью.
- ❖ Эти факты привели к представлению о локализации в неспецифических ядрах таламуса «центроэнцефалической» системы мозга, участвующей в саморегуляции функционального состояния головного мозга.

Неспецифические ядра таламуса

- На основании электрофизиологических экспериментов Г. Джаспер пришел к выводу, что неспецифическая система таламуса принимает участие в быстрой и кратковременной активации коры в противоположность медленной и длительной активации, осуществляемой ретикулярной формацией ствола мозга.

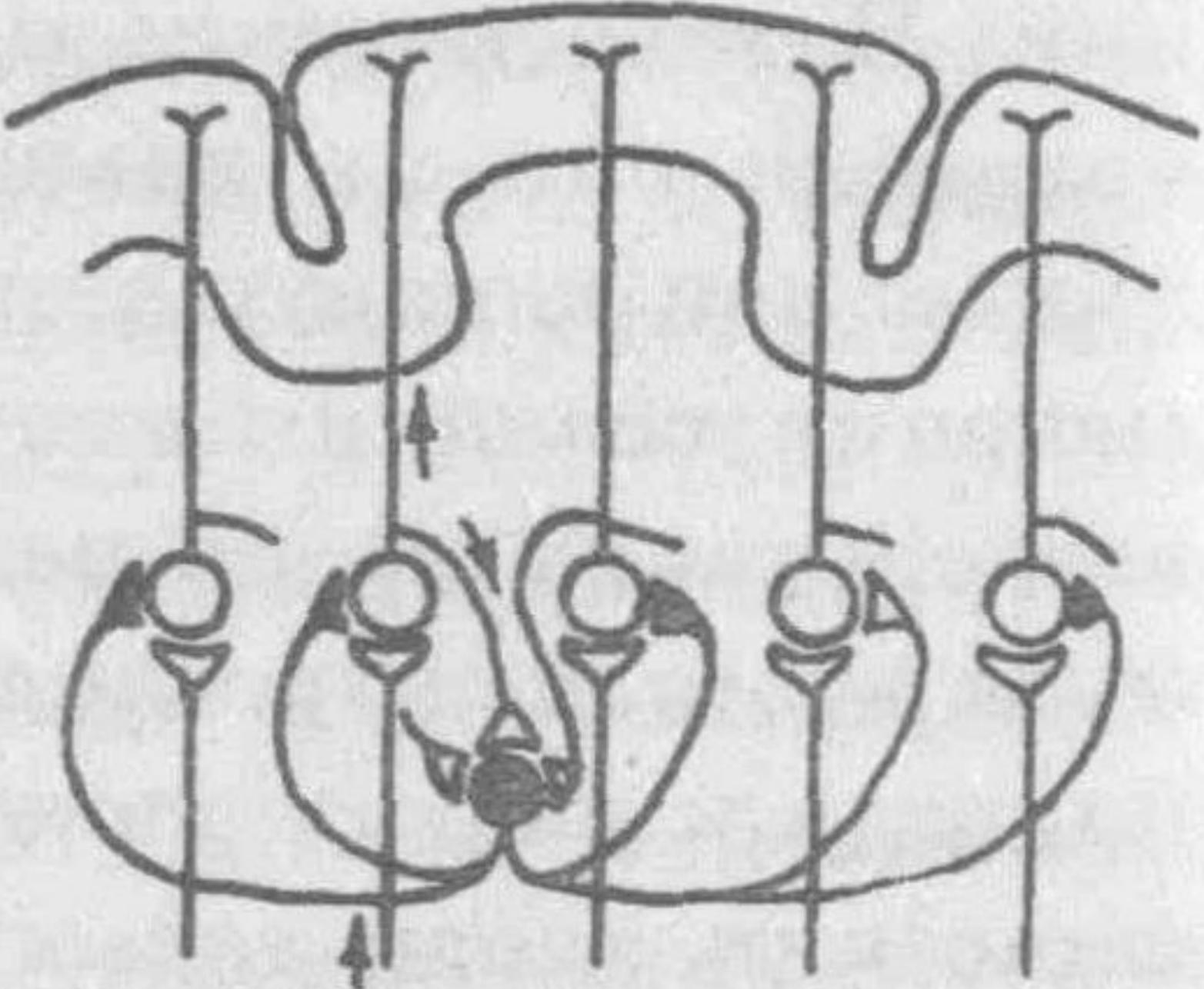
Взаимодействие таламокортикальных систем

- ❖ Системы находятся в постоянном взаимодействии
- ❖ Неспецифическая система усиливает специфическую,
- ❖ Специфическая, наоборот, подавляет неспецифическую.

Взаимодействие таламокортикальных систем

- ❖ Под влиянием неспецифических импульсов реакция корковых нейронов на специфическую стимуляцию заметно усиливается, т.е. неспецифические таламические импульсы облегчают деятельность корковых нейронов, повышая их возбудимость.
- ❖ При обратном же сочетании раздражений, т.е. когда за стимуляцией специфических следует раздражение неспецифических ядер, корковые неспецифические ответы угнетаются.

- ❖ В нейронных сетях и специфических, и неспецифических ядер таламуса происходят сложные интегративные процессы, связанные с переработкой информации, организацией взаимодействия и регуляцией.
- ❖ Одним из механизмов такой интеграции являются тормозные процессы: в таламических нейронах зарегистрированы длительные (около 100 мс) тормозные постсинаптические потенциалы



- Кроме передачи проекционных влияний на кору, нейронные ядра таламуса могут сами осуществлять замыкание рефлекторных путей без участия коры головного мозга и организацию ряда сложных рефлекторных функций

Удаление коры и подкорковых ядер

- ❖ У таких «таламических» животных сохраняются не только простые движения, но и сложные цепи двигательных реакций, обеспечивающих передвижение в пространстве (локомоции),
- ❖ сложные двигательные реакции, для которых необходима интеграция соматических мышц и мускулатуры внутренних органов (глотание, сосание, жевание).
- ❖ При повреждении таламуса все эти двигательные реакции нарушаются.

Таламус является высшим центром болевой чувствительности

- ❖ Импульсы, идущие к нейронам таламуса от поврежденных участков тела и внутренних органов, вызывают активацию таламических нейронов и субъективные болевые ощущения.
- ❖ У «таламических» животных сильные раздражения сенсорных входов вызывают крик, вегетативные и поведенческие реакции.

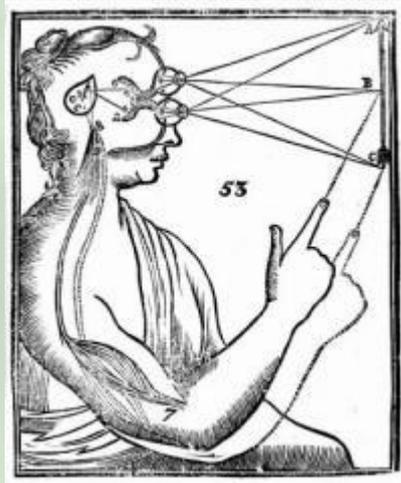
Таламус является высшим центром болевой чувствительности

- ❖ Ощущение боли связано с возбуждением нейронов неспецифических ядер таламуса; для него не обязательно участие нейронов коры.
- ❖ По данным клиники, у людей с патологическим раздражением таламических структур возникают очень сильные болевые ощущения.

- ❖ Таламические интегративные механизмы имеют большое значение для УР деятельности, формирования эмоциональных реакций и мотивационного поведения.
- ❖ Оказывая большое влияние на состояние и деятельность коры больших полушарий, таламус сам находится под регулирующим и корригирующим влиянием коры.
- ❖ Эти нисходящие влияния осуществляются через прямые кортикоталамические пути и кортикоретикулоталамические связи и обеспечивают влияние коры на таламический уровень сенсорного анализа и интеграции.
- ❖ Множественные восходящие из таламуса в кору и нисходящие из коры в таламус пути лежат в основе деятельности единой таламокортикальной системы.

эпифиз







Эпиталамус (надталамическая область)

- Шишковидное тело - эпифиз, которое при помощи поводков соединяется с медиальными поверхностями правого и левого таламусов.
- У мест перехода поводков в таламусы имеются треугольные расширения — треугольники поводка.
- Передние отделы поводков перед вхождением в шишковидное тело образуют спайку поводков.
- Спереди и снизу от шишковидного тела располагается пучок поперечно идущих волокон — эпиталамическая спайка.
- Между эпиталамической спайкой и спайкой поводков в переднее верхнюю часть шишковидного тела, в его основание, вдается неглубокий слепой карман — шишковидное углубление.

