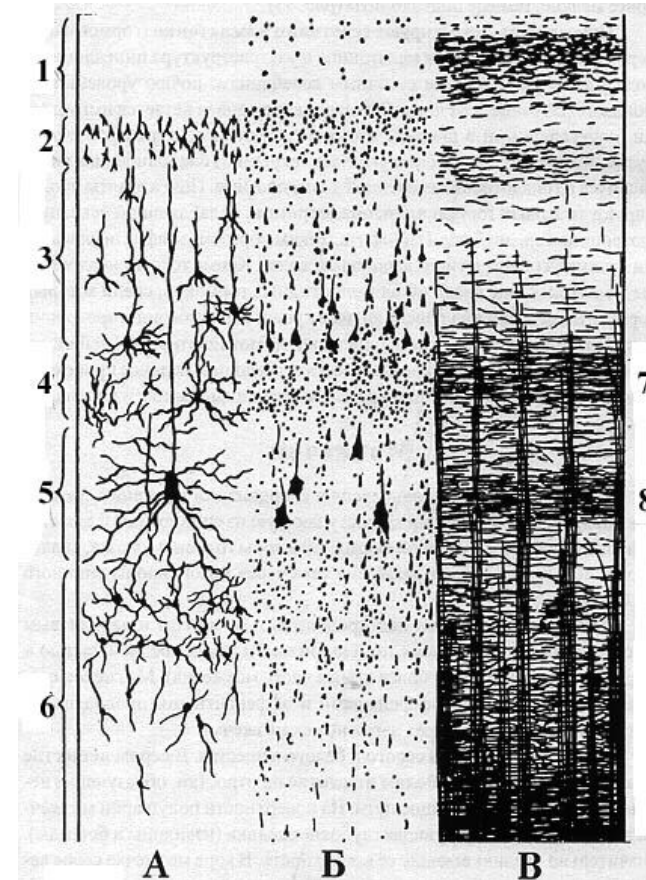


ФИЗИОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

**Особенности
физиологии коры
больших полушарий**

- 1 - МОЛЕКУЛЯРНЫЙ. Клеток мало, состоит в основном из горизонтальных волокон восходящих аксонов, в том числе неспецифические афференты от таламуса, а также в этом слое заканчиваются ветви апикальных (верхушечных) дендритов 4 слоя коры.
- 2 - НАРУЖНЫЙ ЗЕРНИСТЫЙ. Состоит из звездчатых и мелких пирамидальных клеток, аксоны которых заканчиваются в 3, 5 и 6 слоях, т.е. участвует в соединении различных слоев коры.
- 3 - НАРУЖНЫХ ПИРАМИД. Этот слой имеет два подслоя. Внешний- состоит из более мелких клеток, которые осуществляют связь с соседними участками коры, особенно хорошо развит в зрительной коре. Внутренний подслой содержит более крупные клетки, которые участвуют в образовании комиссу-ральных связей (связи между двумя полушариями).
- 4 - ВНУТРЕННИЙ ЗЕРНИСТЫЙ. Включает клетки зернистые, звездчатые и мелких пирамид. Их апикальные дендриты поднимаются в 1 слой коры, а базальные (от основания клетки) в 6 слой коры, т.о. участвуют в осуществлении межкорковой связи.
- 5 - ГАНГЛИОЗНЫЙ. Его основу составляют гигантские пирамиды (клетки Беца). Их апикальный дендрит простирается до 1 слоя, базальные дендриты идут параллельно поверхности коры, а аксоны образуют проекционные пути к базальным ядрам, стволу и спинному мозгу.
- 6 - ПОЛИМОРФНЫЙ. В нем присутствуют клетки различной формы, но преимущественно веретенообразные. Их аксоны идут вверх, но в большей мере вниз и образуют ассоциативные и проекционные пути, переходящие в белое вещество головного



Разные слои коры осуществляют разные связи

- **1. связи между нейронами одной колонки**
- **2. связи между колонками одного полушария**
- **3. между колонками разных полушарий**
- **4. принимают информацию от таламуса к коре**
- **5. от коры к нижележащим отделам (кроме таламуса)**
- **6. от коры к таламусу.**

Разделение коры по функциональному признаку

- сенсорные зоны
 - моторные (двигательные) зоны
 - ассоциативные зоны
- Проекционные зоны

Цитоархитектонические поля по Бродману

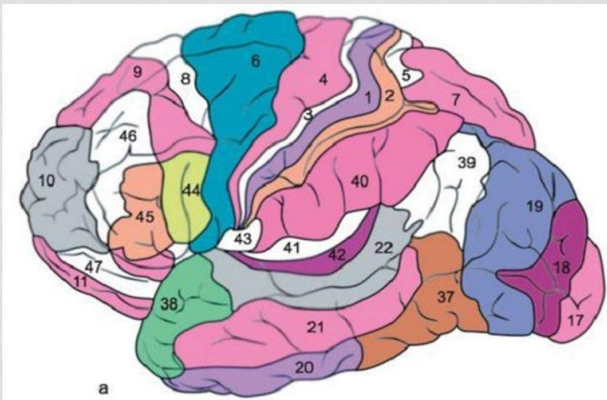
Колонка – функциональная единица коры

- В колонках разных отделов в зависимости от функции отдела коры по-разному выражены слои - поэтому выделяют цитоархитектонические поля

Зоны и поля коры больших полушарий

- 1-я зона - двигательная** - представлена центральной извилиной и лобной зоной впереди нее (4, 6, 8, 9 поля Бродмана).
- 2-я зона - чувствительная** - участки коры головного мозга кзади от центральной борозды (1, 2, 3, 5, 7 поля Бродмана). При раздражении этой зоны возникают парестезии, при ее разрушении - выпадение поверхностной и части глубокой чувствительности.
- 3-я зона - зрительная** - затылочная область коры головного мозга (17, 18, 19 поля Бродмана). При разрушении 17 поля возникает выпадение зрительных ощущений (корковая слепота). При точечном разрушении 17 поля нарушается полнота зрительного восприятия окружающей среды. При поражении 18 поля Бродмана нет распознавания зрительного образа, нарушается восприятие письма. При поражении 19 поля - зрительные галлюцинации
- 4-я зона - слуховая** - височная область коры головного мозга (22, 41, 42 поля Бродмана). При поражении 42 поля нарушается функция распознавания звуков. При разрушении 22 поля возникают слуховые галлюцинации, нарушение слуховых ориентировочных реакций, музыкальная глухота. При разрушении 41 поля - корковая глухота.
- 5-я зона - обонятельная** - располагается в грушевидной извилине (11 поле Бродмана).
- 6-я зона - вкусовая** - 43 поле Бродмана.
- 7-я зона - речедвигательная** (по Джексону - центр речи) у правой располагается в левом полушарии.

ЦИТОАРХИТЕКТОНИЧЕСКАЯ КАРТА ПОЛЕЙ БРОДМАНА (верхнелатеральная поверхность)



Выраженность слоев в колонках разных зон

- Соматосенсорная зона- в колонках будет в наибольшей степени выражен 4 слой.
- Двигательная зона – 5 слой
- Ассоциативная зона- 3 и 2 слой

Каждая колонка может быть специфична

- Зрительная кора - колонки, отвечающие за определенную ориентацию стимулов
- Слуховая кора – тонотопические колонки

Разделение коры по функциональному признаку

- сенсорные зоны
 - моторные (двигательные) зоны
 - ассоциативные зоны
- Проекционные зоны

Сенсорные зоны

- **соматосенсорная зона.** В теменной зоне, отделенной от моторной зоны центральной бороздой, (поля 1,2,3,5,7) - отвечающий за прием сигналов от рецепторов поверхности кожи тела человека
- **зрительная зона.** В задней части каждой затылочной доли участок коры (17,18,19 поля Бродмана).
- **Слуховая зона.** Слуховая зона находится на поверхности височных долей обоих полушарий (поля 41, 42, 22) и участвует в анализе сложных и не очень сложных слуховых сигналов. Именно здесь выделяется громкость, высота, тембр звука и другое
- Другие сенсорные функции, такие как **вкус, обоняние, чувство равновесия**, в меньшей степени представлены в коре головного мозга, **обонятельная зона** располагается в 34 поле Бродмана, и ее повреждение вызывает обонятельные галлюцинации. **Вкусовая зона** соседствует с обонятельной расположена на 43 поле, что не удивительно, так как обоняние и вкус очень тесно между собой взаимосвязаны.

моторные (двигательные) зоны

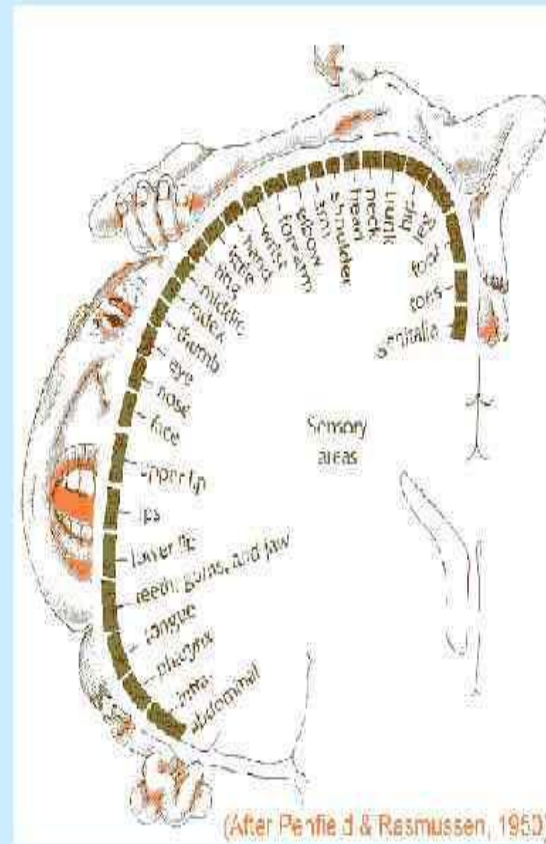
- Моторная зона расположена перед центральной бороздой (поля 4,6,8). Она контролирует произвольные движения тела. Причем, большие участки этой зоны регулируют сокращения мышц пальцев рук, губ и языка, осуществляющие многочисленные и очень тонкие движения (например, речь, письмо, игра на фортепиано). А вот мышцам спины, живота и нижних конечностей, участвующим в поддержании позы и осуществлении менее тонких движений, отведена лишь небольшая область двигательной зоны. Наше тело представлено в моторной зоне как бы в перевернутом виде, т.е., например, за движения ног отвечает верхняя часть зоны, а за движения глаз или губ - нижняя. Кроме того, движениями правой части тела управляет моторная кора левого полушария, а движениями левой части - моторная кора правого полушария.

Запомните !!! Соматосенсорная зона- это корковое представительство от рецепторов

Соматосенсорные зоны коры.

- Участки коры, в которые преимущественно поступают афферентные импульсы, И. П. Павлов назвал центральными отделами анализаторов.
- Как видно, наибольшую площадь занимает **корковое представительство рецепторов кисти рук, голосового аппарата и лица, наименьшую площадь — представительство туловища, бедра и голени.**
- Площадь корковой проекции определяется количеством нервных клеток коры, участвующих в восприятии раздражений от того или иного рецепторного поля. Чем количество клеток больше, тем более дифференцирован анализ периферических раздражений.

Представительство разных частей тела в соматосенсорной коре



Соматосенсорная кора получает и обрабатывает сигналы о прикосновении к коже

Создается топографическая карта поверхности тела

Наиболее чувствительные к прикосновению части тела представлены в больших по площади областях соматосенсорной кора (больше нейронов!)

Запомните!! Моторные зоны коры больших полушарий - участки двигательной коры, нейроны которой продуцируют двигательный акт

моторные зоны коры

- В коре больших полушарий имеются нервные клетки, аксоны которых идут к лежащим ниже отделам центральной нервной системы — к подкорковым ядрам, мозговому стволу, спинному мозгу.
- Указанная область получила название **моторной зоны**.
- В моторной зоне так же, как и в сенсорной, наибольшую площадь занимает представление мускулатуры кистей рук, лица, губ, языка и наименьшую — туловища и нижних конечностей. Размерам коркового моторного представления соответствует точность и тонкость управления движениями дайной части тела.



Представительство различных частей тела в моторной и соматосенсорной коре



Ассоциативные зоны

- занимают около 80% территории коры.
- Каждая такая ассоциативная область коры тесно связана сразу же с несколькими проекционными (сенсорными или моторными) зонами. Поэтому и считается, что в ассоциативных областях происходит *ассоциация* -соединение *разносенсорной информации*, в результате чего и формируются сложные элементы нашего сознания.
- Наибольшие места скопления и обитания ассоциативных областей у человека обнаружены **в лобной, затылочно-теменной и височной и областях.**
- Каждая проекционная область коры, будь то сенсорная или моторная, окружена ассоциативными областями, причем нейроны этих областей чаще полисенсорны, т.е. умеют реагировать на различные сигналы, поступающие от слуховой, зрительной, кожной и других систем. И вот именно эта вот полисенсорность нейронов позволяет им объединять сенсорную информацию и организовывать и координировать взаимодействие сенсорных и моторных областей коры.

Ассоциативные зоны

- *Лобные доли*

- являются ответственными за осуществление высших психических функций, которые проявляются в формировании личностных качеств, разнообразных творческих процессов

Ассоциативные зоны

- **В теменной** ассоциативной области коры формируются субъективные представления об окружающем пространстве, о нашем теле. Это становится возможным благодаря соединению и сопоставлению соматосенсорной (чувствительной), проприоцептивной (Проприоцепция - способность воспринимать положение и перемещение в пространстве собственного тела, ну или отдельных его частей) и зрительной информации.
- При повреждении ассоциативной зрительной зоны в затылочной доле зрение сохранится, но тут же наступит расстройство узнавания – так называемая зрительная агнозия. Такой человек, будучи абсолютно грамотным, не сможет прочесть написанное, и будет в состоянии признать знакомого человека только после того, как тот заговорит (не узнает он его «глазами» и все тут).
- **В височной** коре расположен слуховой центр речи Вернике, находящийся в задних отделах верхней височной извилины (поля 22, 37, 42 левого полушария). Эта зона асимметрична - у правшей она находится в левом, а у левшей – в правом полушарии.
- Задача этого центра – распознавание и хранение устной речи, как собственной, так и чужой. При поражении слухового центра речи человек может говорить, излагать устно свои мысли, но не понимает чужой речи, и хотя слух и сохранен - человек не узнает слов. Такое вот состояние называется сенсорной слуховой афазией. Такой человек часто много говорит (логорея), но речь его неправильная (аграмматизм), при этом наблюдается замена слогов и слов (парафазии).

•

Межполушарная асимметрия

- **Левое** – последовательное выполнение операций (речь, логика, восприятие деталей)
- **Правое** – одновременное выполнение нескольких операций (музыка, интуиция, целостное восприятие)
- **Специализация полушарий** в онтогенезе (девочки раньше мальчиков)

Активирующие системы мозга

**Системы, поддерживающие
высокий уровень активности
коры больших полушарий**

Активирующие системы мозга

- Ретикулярная формация

- Возбуждающие импульсы в кору



- Влияет на активность коры в целом (диффузные проекции)
- Спонтанная активность
- Циркуляция, дивергенция, конвергенция возбуждения
- Быстрая адаптация

- Неспецифические ядра таламуса

- Лимбическая система

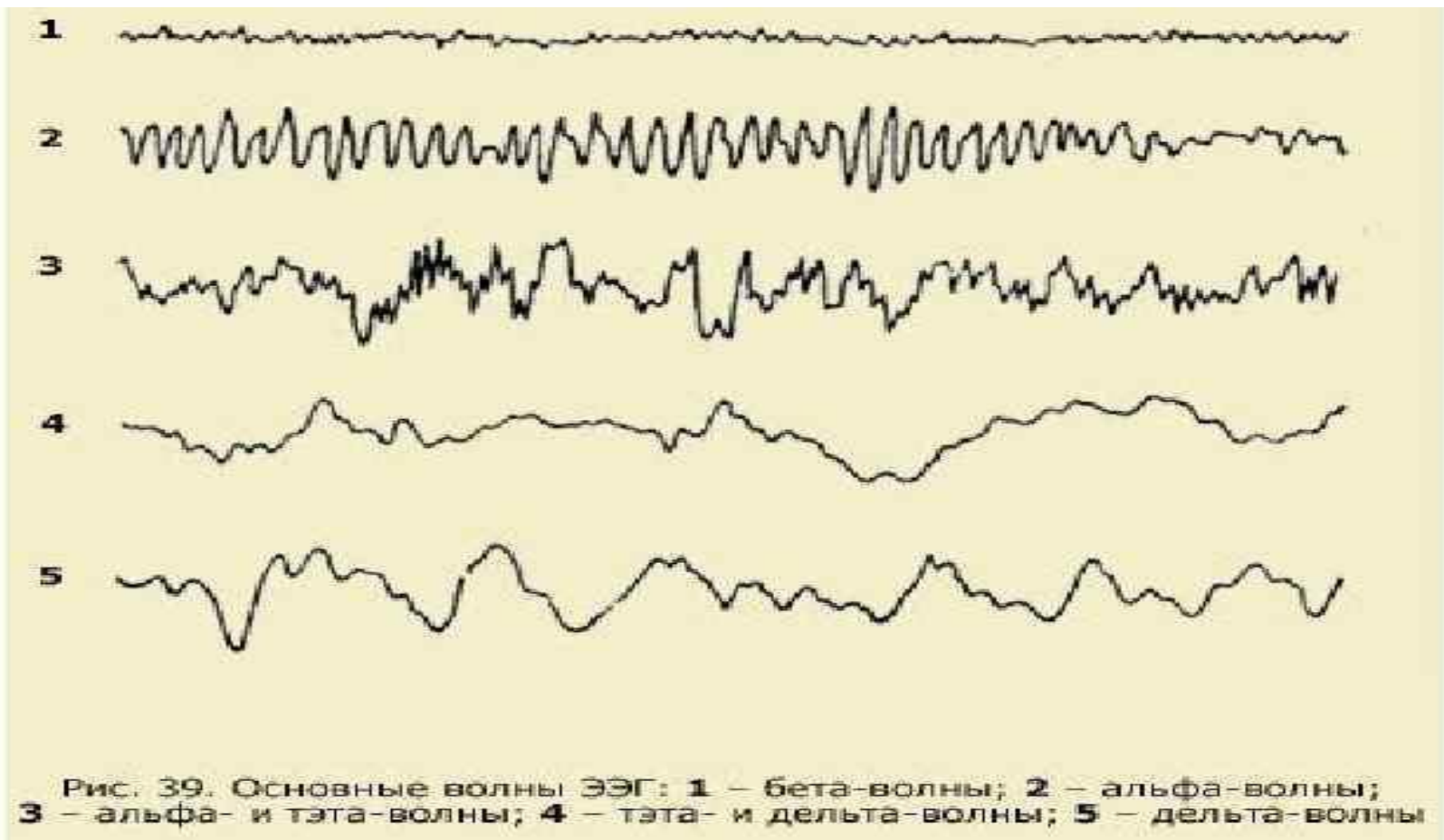
- Фронтальная кора



Активация влияет на цикличность возбуждения – торможения ВПСР и ТПСР коры

Активация влияет на цикличность возбуждения – торможения ВПСП и ТПСП коры





Чем менее синхронно возбуждение и торможение, тем амплитуда меньше, а частота выше

Чем более синхронно возбуждение и торможение тем амплитуда больше, а частота меньше

КОМПОНЕНТЫ. Чем больше степень активности, чем меньше синхронность и выше частота

Частота в Гц (число колебаний в секунду)

Тип волн

- β • 14 - 30
- α • 18 - 13
- Θ • 4-7
- δ • 0,5 - 3,5

ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММА

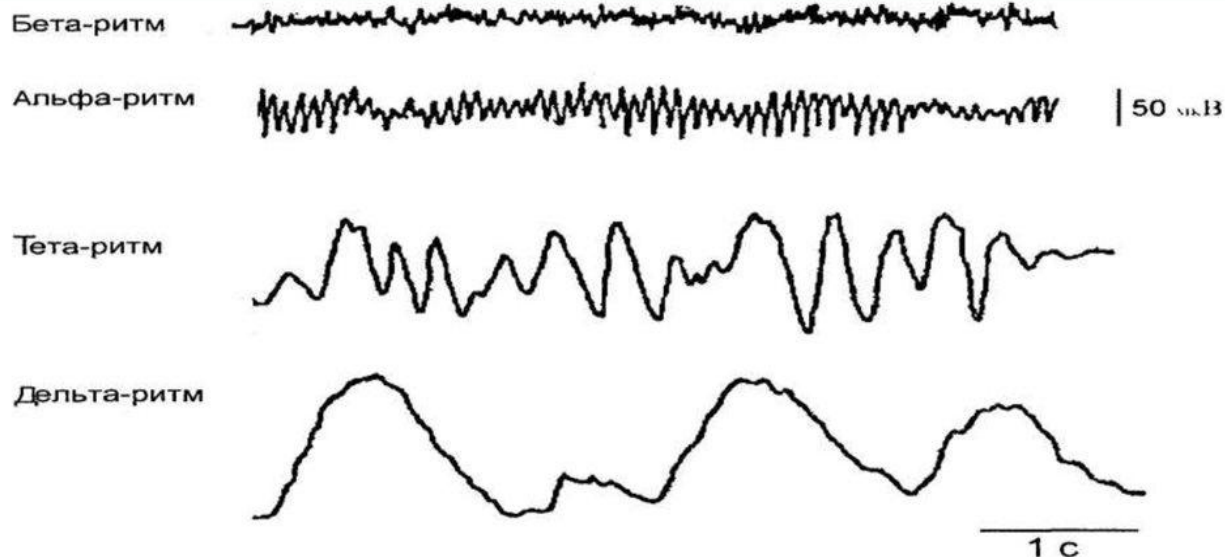


Рис. 4.34. Основные ритмы электроэнцефалограммы.

Бета-ритм — электрические колебания малой амплитуды с частотой 13—26 Гц, наиболее выраженные в лобных областях и характерные для активного бодрствования. **Альфа-ритм** — характеризуется близкими к синусоидальным волнами с амплитудой 50—100 мкВ и частотой 8—12 Гц, наблюдается при пассивном бодрствовании и монотонной деятельности. **Тета-ритм** отличается волнами, имеющими амплитуду до 100 мкВ и более с частотой 4—7 Гц, возникает при переходе ко сну, а также при некоторых формах измененного сознания. **Дельта-ритм** представлен волнами с большой амплитудой и малой частотой, 0,3—0,5 Гц, он характерен для глубокого сна.

Электрэнцефалограмма, ее КОМПОНЕНТЫ.

Частота в Гц (число
колебаний в секунду)

Тип волн

- | | |
|------------|-------------|
| • β | • 14 -30 |
| • α | • 18 – 13 |
| • Θ | • 4-7 |
| • δ | • 0,5 – 3,5 |

десинхронизация

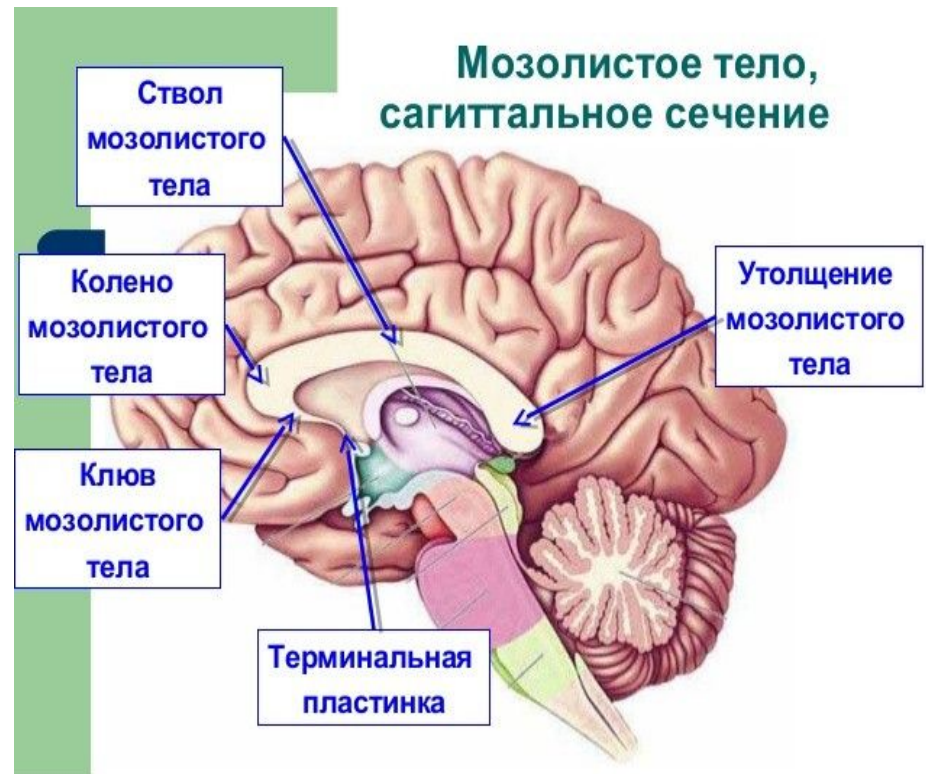
синхронизация

**Взаимодействие
полушарий мозга:
мозолистое тело и
подкорковые комиссуры**

Правая и левая половины мозга связаны через мозолистое тело, переднюю и заднюю комиссуры, комиссуру уздечки, четверохолмия и гиппокампа. Комиссуры – пучки волокон, идущие из одного полушария в другое и связывающие между собой симметричные участки мозга. **corpus callosum (CC)**.

Наиболее мощной из них является мозолистое тело (**corpus callosum**).

Оно созревает постепенно к 5–10 годам, что сопровождается гибелью нейронов, которые не смогли образовать связи с нейронами, имеющими аналогичную функцию на противоположной стороне мозга. Именно особенностью формирования и активности этого органа можно объяснить возникновение индивидуальной асимметрии.



Функции мозолистого тела

- Производя обмен информацией между полушариями, комиссуры синхронизируют их работу, а также создают условия, при которых отсутствует конкуренция или повторение одних и тех же действий каждым из них.

Функции мозолистого тела

- Мозолистое тело объединяет передние (лобные), средние (теменные) и задние (затылочные) отделы больших полушарий и соответственно подразделяется на передние, средние и задние отделы.

Функции мозолистого тела

- начиная с 60-х годов XX века, после того как в ряде стран с целью лечения эпилепсии стала применяться операция комиссуротомии, проблема функций срединных комиссур мозга как структур, обеспечивающих взаимодействие полушарий, получила новое развитие.

- При перерезке передних отделов мозолистого тела нарушения взаимодействия проявлялись преимущественно в моторной, при перерезке средних отделов – преимущественно в тактильной, при перерезке задних отделов – преимущественно в зрительной системах.

- В передней части мозолистого тела происходит обмен соматосенсорной информацией, в задней его части (сплениум) – зрительной, в средних отделах – преимущественно в тактильной информацией