

**ПАМЯТЬ.  
МЫШЛЕНИЕ.**

# Значение памяти

- Процесс запоминания связан со специфической обработкой поступающей в ЦНС сенсорной информации, в результате чего возникает возможность хранить информацию о бывших событиях и в будущем использовать ее для **формирования поведенческих реакций**.
- Комплекс структурно-функциональных изменений в ЦНС, который возникает в процессе обучения (запоминания) получил название **энграмм**.

# Память

Любой процесс обучения напрямую связан с **памятью**.

- Можно выделить четыре основных процесса характеризующих память:
- *а) запечатление;*
- *б) сохранение, консолидация памяти;*
- *в) извлечение;*
- *г) воспроизведение.*

# Виды памяти

- В зависимости от условий, при которых происходит накопление информации, можно выделить следующие виды памяти: а) **образная**, б) **эмоциональная**, в) **словесно-логическая**.
- *Образная память* определяется активностью зрительного анализатора, а формирование ее связано главным образом с функцией правого полушария.
- *Эмоциональную память* отличают следы о событиях, сопровождавшихся проявлением соответствующих эмоций (как правило, такие следы формируются достаточно быстро и являются прочными).
- В основе *словесно-логической памяти* лежит речь, а обусловлен этот вид памяти функцией преимущественно левого полушария.

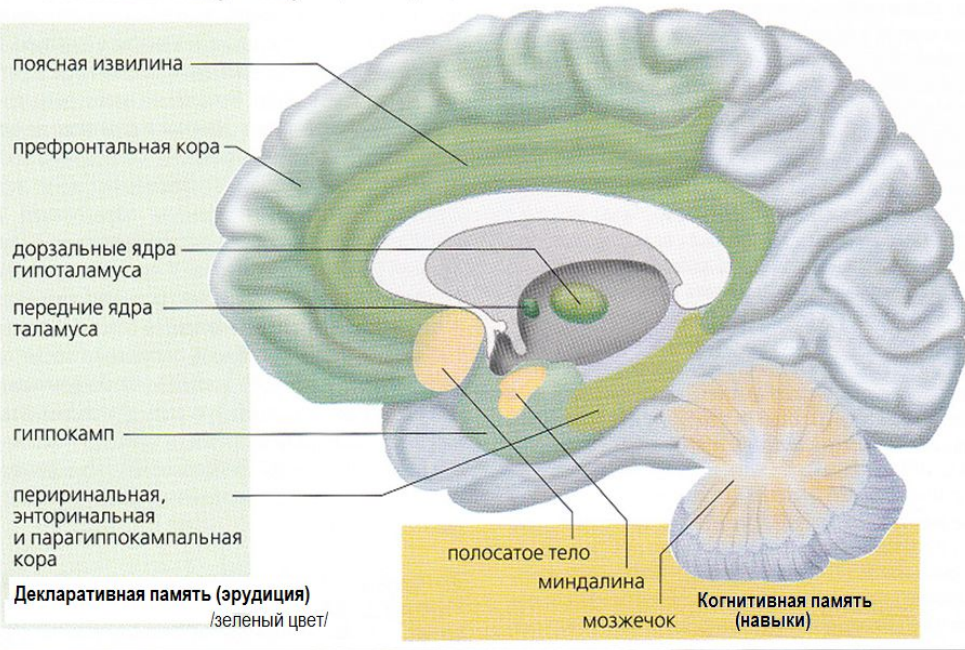
# Виды памяти

- **Когнитивная память** – хранит информацию, связанную с навыками и неассоциативного научения.
- **Декларативная память** – хранит факты (семантические знания) и опыт (эпизодическую память) и **сознательно** их представляет.
- Об этой классификации разновидностей памяти лучше знают **психологи**.

# Наиболее важные центры коры левого полушария

В процессах формирования памяти принимают участие наряду с сенсорными структурами ЦНС и другие отделы мозга: особенно значительна роль гиппокампа, миндалины, теменно-височной и лобной долей коры больших полушарий.

Участки мозга, участвующие в процессах памяти



# Виды памяти

- По времени сохранения (запоминания) памяти можно выделить два ее вида: **кратковременную** и **долговременную**.
- Но по тем физиологическим процессам, которые происходят в период формирования их можно выделить еще: у кратковременной памяти *сенсорную и ближайшую*, а у долговременной - *промежуточную*. Все **они в своей основе имеют различные механизмы в нейронных структурах мозга**.

# Сенсорная память

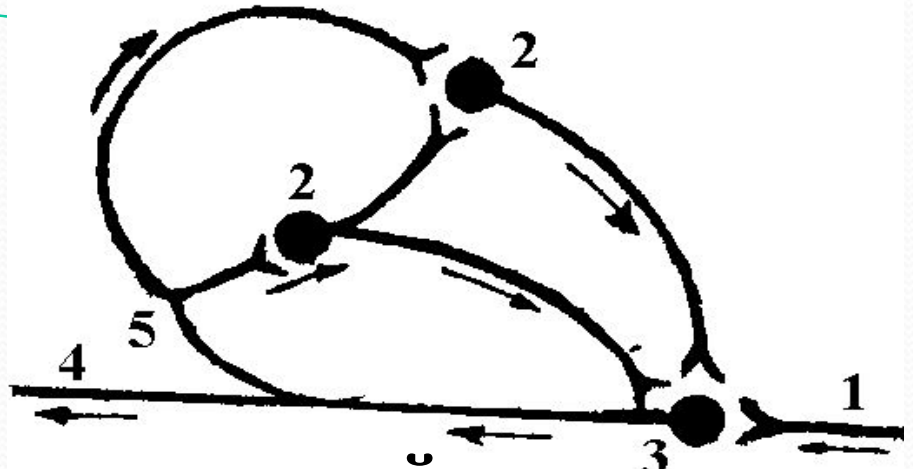
- Физиологической основой сенсорной памяти являются те **ионные сдвиги** и следы их, которые возникают в мембранах цепочки возбуждающихся сенсорных нейронов при действии на рецептор соответствующего раздражителя.
- Сенсорная память может сохраняться от нескольких мс до 500 мс (в разных сенсорных системах различное время). Так, наличие такой памяти у зрительного анализатора является основой кино, когда отдельные на пленке кадры на экране создают эффект непрерывности.



## Ближайшая и кратковременная память

- Хорошим примером ближайшей памяти является способность запомнить на короткое время (секунды) несвязанную информацию в виде семи-, десятизначного числа обозначающего номер телефона.
- **Ближайшая** и более продолжительная (до 10-30 мин) **кратковременная память** обусловлены повторением прохождения импульсных потоков по нейронным цепям. Информация из ближайшей памяти извлекается очень быстро. Но если хранящаяся в такой памяти информация не передается дальше, то она быстро "стирается".

## Кратковременная память



- При этом в мозге обнаружены нейроны активизирующиеся повторно через определенные временные интервалы (**реверберация нейронных потоков**). Такие цепи обнаружены в гиппокампе, в теменно-таламических отделах и лобной коре.
- Большое значение для такой реверберации принадлежит тормозным нейронам – они «не выпускают» ПД к другим нейронам. Возникает своеобразная «ловушка».

# Истинная память (долговременная)

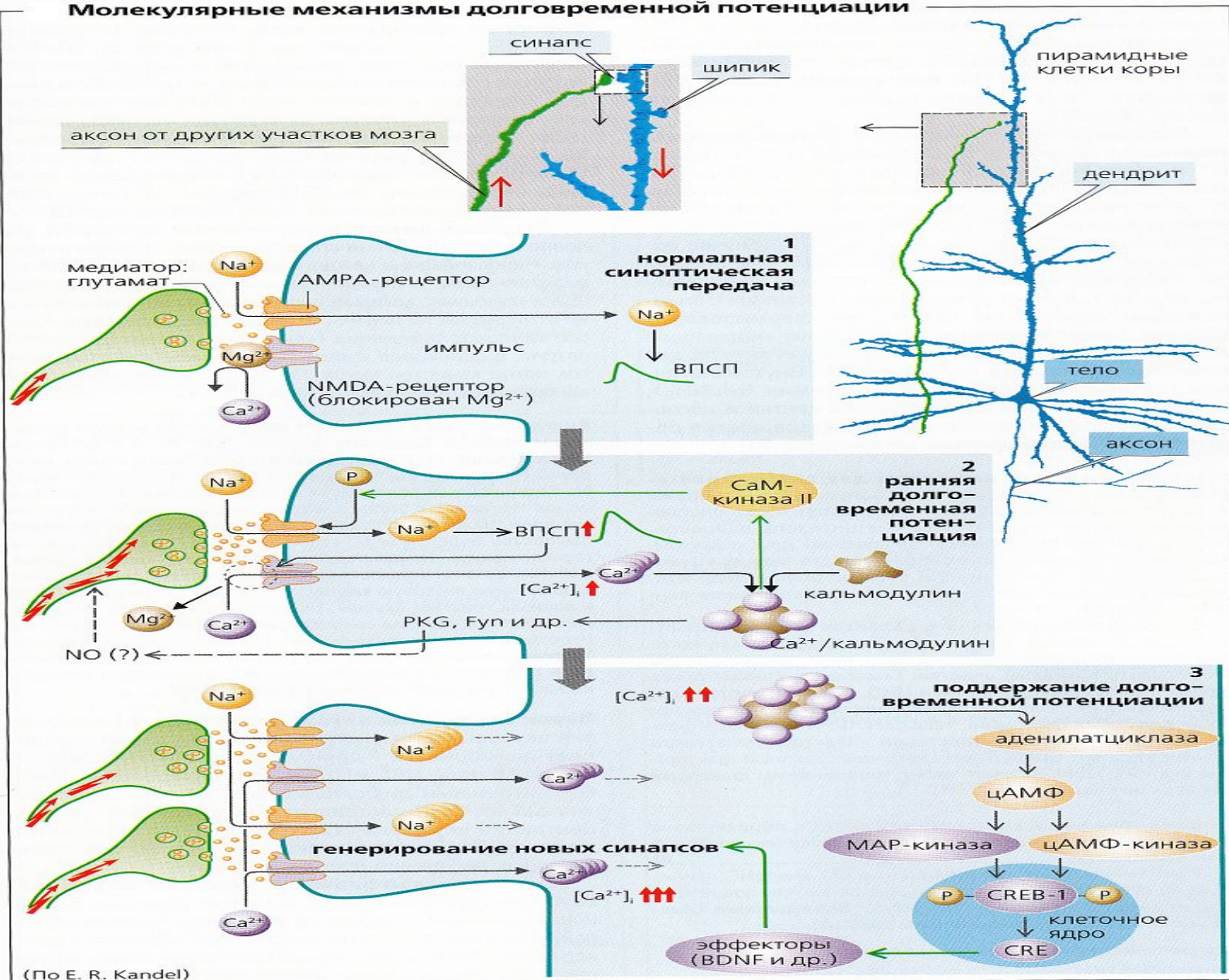
- Для перехода информации в долговременную память необходима оценка ее значимости для организма. Характерной особенностью долговременной памяти является **структурные перестройки**, которые обеспечивают и функциональные изменения. В основе их лежит:
  - а) активация в нейронах биосинтеза **новых белковых молекул, нейропептидов**,
  - б) изменение **синапсов** и даже образование новых.

# Структурные перестройки синапсов

- **Происходящие структурные перестройки синапсов заключаются в:**
- *а) увеличении количества пузырьков с медиаторами,*
- *б) увеличении разнообразия медиаторов,*
- *г) увеличении площади синаптических мембран,*
- *д) увеличении рецепторных структур и каналов на синаптических мембранах,*
- *д) формировании новых синапсов.*
- **(См. рис. далее)**

# Молекулярные перестройки синапсов (долговременная память)

## Молекулярные механизмы долговременной потенциации



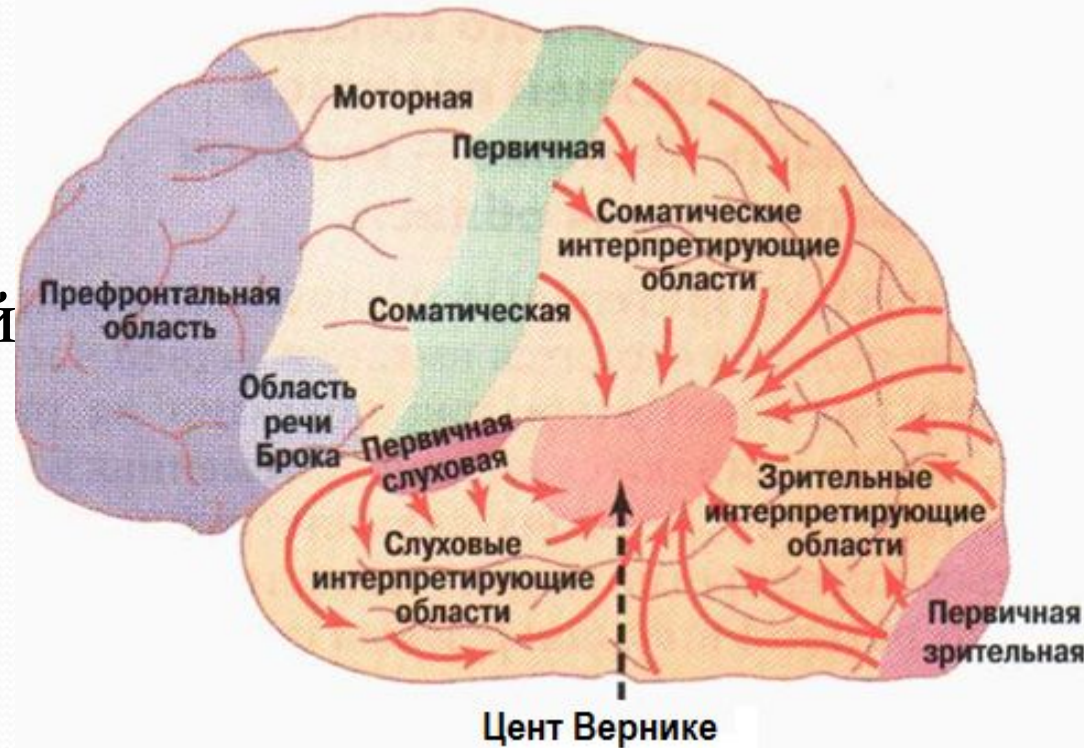


## Трансформация различных видов памяти

- Рис.: Динамика процессов, обеспечивающих различные виды памяти и ее использование.

# МЫШЛЕНИЕ

- Мыслительные возможности мозга являются наиболее отличительной чертой человека.
- Они **формируются** в процессе развития (тренировки функциями).



- Рис. Зоны мозга, обеспечивающие процессы **мышления**.

Если это не происходит, то мозг не разовьется – **Маугли не бывает!!!**

# Память и интеллект

- Несомненно, без способности запоминать новое, и вспоминать уже хранящееся в памяти, процесс мышления невозможен. Однако не следует переоценивать и проводить параллель между способностью запоминать информацию и интеллектуальными способностями человека.
- Так, имеются наблюдения о том, что в отдельных случаях *гипермнезии* (необычайно хорошая память, которая чаще всего механическая) может сочетаться со слабоумием.



# Физиология мышления

- *Мышление* - процесс познавательной деятельности, характеризующийся обобщенным и опосредованным отражением действительности (внешнего и внутреннего мира), в результате которого значительно улучшается взаимодействие организма с реальной действительностью.
- Для мышления характерна **эвристичность** (**новизна**)!

## Содержание процесса мышления

- Процессы мышления включают наиболее сложные формы аналитико-синтетической деятельности мозга. Многие из них человек и не осознает (например - **интуиция**). Осознанию поддается в основном та часть происходящих в мозге процессов, которая проявляется благодаря использованию "внутренней" или "озвученной" *речи*. Таким образом, язык для человека является одним из основных средств выражения мысли.
- **Но абсолютно идентифицировать мысль и слово не стоит !**

# Нейронные процессы и мышление

- Для осуществления мыслительной деятельности используются все предыдущие более "простые" (врожденные) процессы.
- Использование всего этого комплекса дает возможность перейти к новому уровню функционирования мозга, обеспечивающему **рассудочный тип познавательной деятельности** и осознанной организации поведения.

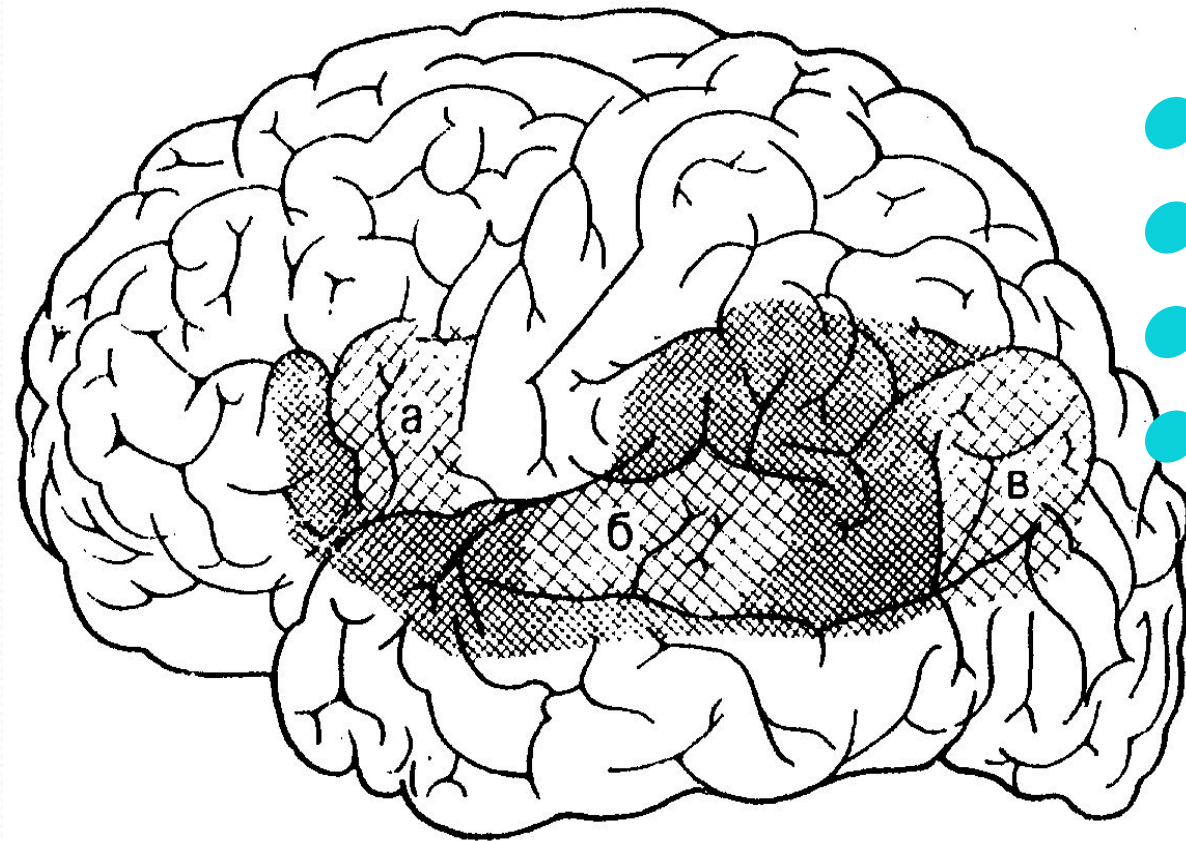
# Виды мышления

- **Элементарное** (конкретное) мышление, заключающееся в обеспечении первой сигнальной системой адекватного поведения на удовлетворение биологических потребностей.
- **Абстрактное** мышление развивается у человека главным образом на основе становления второй сигнальной системы. Этот тип мышления у высокоорганизованных животных имеется лишь в зачаточной форме.
- **Словесно-логическое** мышление, основанное на рассуждениях, включающих последовательный ряд логических звеньев. Эта форма мышления присуща только человеку.

# Мышление и речь

- Основным признаком мышления является способность на основе анализа реальной действительности **выводить определенные законы**, использовать их не только для организации своего поведения, но и передавать другим людям. За счет последней особенности можно говорить о мышлении не только как о функции индивидуального мозга, но и как бы об объединенном мозге человечества!
- Для этого мозг человека имеет **два основных центра речи** и **два вспомогательных** – центры чтения и письма.

# Центры речи



- *а* - зона Брока,
- *б* - зона Вернике,
- *в* - центр чтения,
- *г* - центр письма.

# Слово!

- **Словесная сигнализация с одной стороны позволила с помощью звука *передавать информацию на расстояние* **причем целенаправленно** именно тому субъекту, которому она предназначена.**
- **Показательно, что письменность появилась позднее в различных регионах мира и в столь разнообразной форме, поэтому о происхождении ее от одного общего источника говорить едва ли стоит.**

## **Предшественники мышления и речи**

- **При формировании функций мозга, связанных с речью, являются те базовые механизмы, которые определяют способность мозга человека к образованию условных рефлексов высоких уровней, формирующихся на базе хорошо закрепленных предыдущих условных рефлексов. Другой основой является "предшественник" речи в виде звуков, сопровождающих такую функцию ЦНС, как эмоции, одно из функций которых - сигнальная.**



# Отличия мозга чел., определившие мышление

- **Относительная масса (к массе тела) конечного мозга у человека самая большая: масса мозга взрослого человека от 750 до 1500 г, что составляет около 1,5% массы тела.**
- **Еще большее развитие у человека получило серое вещество коры больших полушарий, которому стало настолько "тесно", что оно вынуждено глубоко заходить внутрь белого вещества, образуя борозды и извилины.**

И, наконец, самое важное то, что у человека наибольшее развитие в конечном мозге получили области, именуемые *ассоциативными*: **лобная и теменная доли** с прилежащими к последней отделами височной и затылочной. У человека эти области (филогенетически новые образования коры больших полушарий) составляют около 50% всей коры и около 70% неокортекса. Именно в них локализируются корковые структуры, связанные с речью а значит и с мышлением.

У прародителей человека мозг, указанной выше массы, возник примерно **200.000 лет назад**. Но мышление возникло скорее всего лишь около **50.000-60.0000 лет назад** (Библейский АДАМ!).

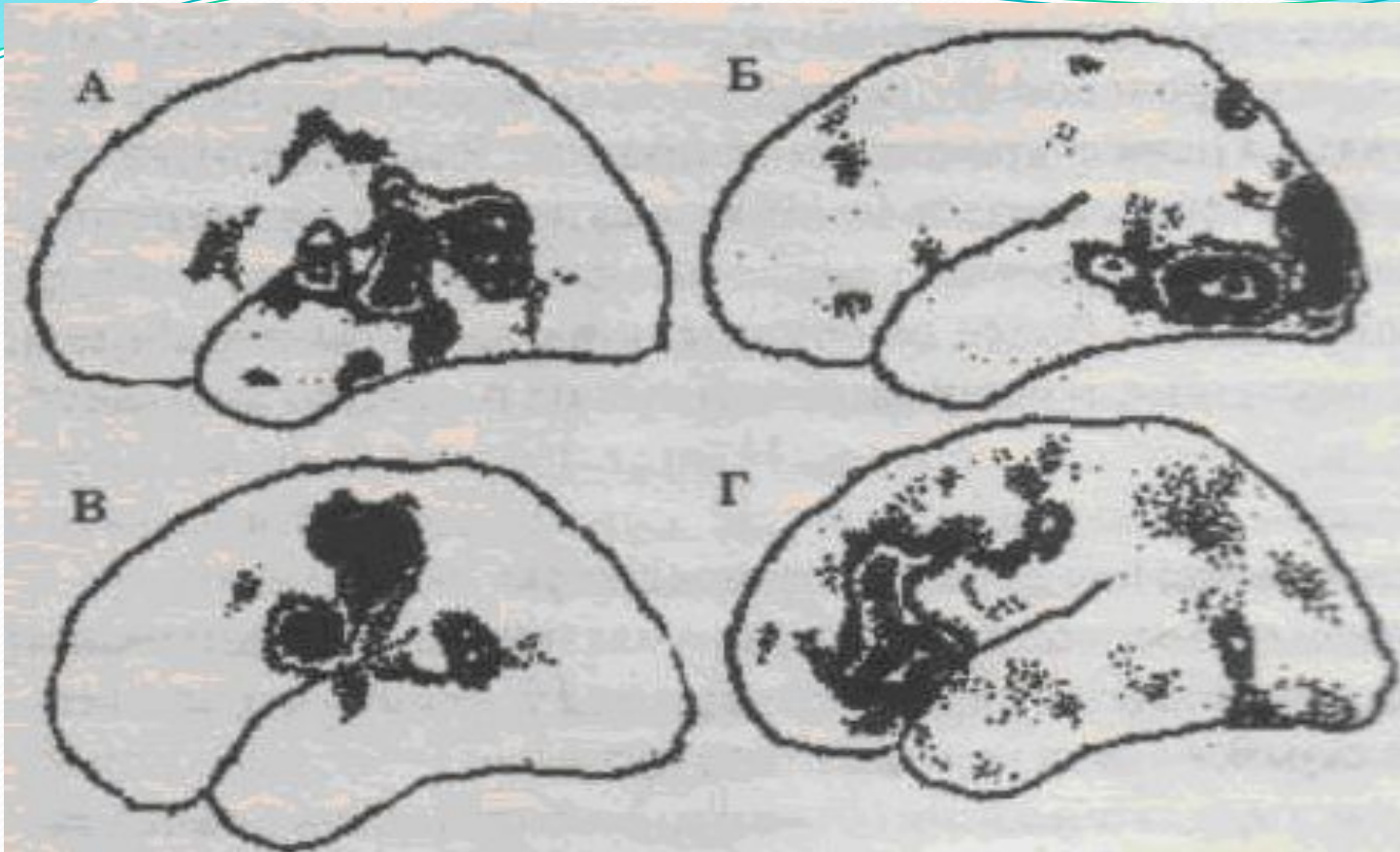
## Развитие мозга

- Рост и анатомическое развитие мозга заканчивается после периода полового созревания. У женщин наибольшей массы мозг достигает к 18-20 годам, а у мужчин рост его может продолжаться до 25-28 лет. Особенно медленно у мальчиков развивается левое (речевое) полушарие, что объясняют начальной задержкой его развития во внутриутробном периоде под влиянием появляющегося тестостерона.
- Происходит и возрастное развитие центров коры больших полушарий, которые связаны с рассудочным мышлением, речью. *Дело в том, что те отделы правого полушария, которые в левом ведают речью, специализируются на более качественной переработке неречевой информации.* В частности в них происходит четкое осознание пространственного местоположения отдельных частей тела. *Нужно учитывать, что такое формирование данной системы правого и левого полушарий завершается к 10-ти летнему возрасту.*

# Ассоциативные зоны

- Ассоциативные области коры, как бы «освобождены» от анализа конкретной сенсорной информации и регуляции как бы «примитивных» функций и поэтому могут выполнять интеграционную функцию, имея возможность обеспечить высшие функции мозга, которые можно объединить под общим понятием рассудочная деятельность.

## Позитронно-эмиссионное исследование мозга человека



- Картирование областей мозга, которые активны в процессах выполнения различных речевых функций:
- А – при восприятии речи на слух,
- Б – при чтении,
- В – при произношении слов,
- Г - при словообразовании.

# Левое полушарие и речь

- Все указанные отделы центра речи у большинства людей располагаются в **левом полушарии**. Левополушарное расположение центров речи наблюдается у 95% правшей и 70% левшей. В отличие от этого у 15% левшей центр речи находится в правом полушарии. У остальных правшей и левшей речь контролируется из обоих полушарий мозга. Лево- и праворукость являются генетически обусловленными признаками.
- У 15% левшей центры речи в правом полушарии.
- **ПЕРЕУЧИВАТЬ ЛЕВШЕЙ ОПАСНО!**

## Взаимосвязь центров речи



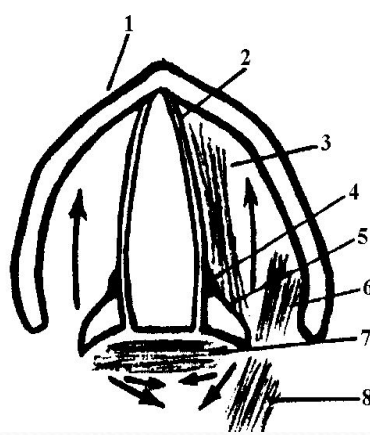
- Центр Вернике → центр Брока → прецентральная извилина.
- Так как для произношения звуков необходимо согласование движений многих мышц глотки и ротовой полости со скоростью и продолжительностью движения **выдыхаемого** воздуха, поэтому импульсы из прецентральной извилины передаются в оба полушария к мотонейронам, иннервирующим указанные мышцы.

# Вокализация

- Речевая функция - **вокализация** человека зависит не только от функции вышеуказанных структур мозга, но и от возможности **воспроизвести звук**. Последнее, в свою очередь, определяется:
  - а) особенностями строения гортани,
  - б) наличием резонаторов,
  - в) способностью произвольно управлять скоростью движения воздуха во время дыхания,
  - г) произвольно управлять положением и натяжением голосовых связок,
  - д) произвольно управлять положением губ, языка, мягкого неба.
- Вокализация включает два взаимосвязанных процесса: **фонацию и артикуляцию**.



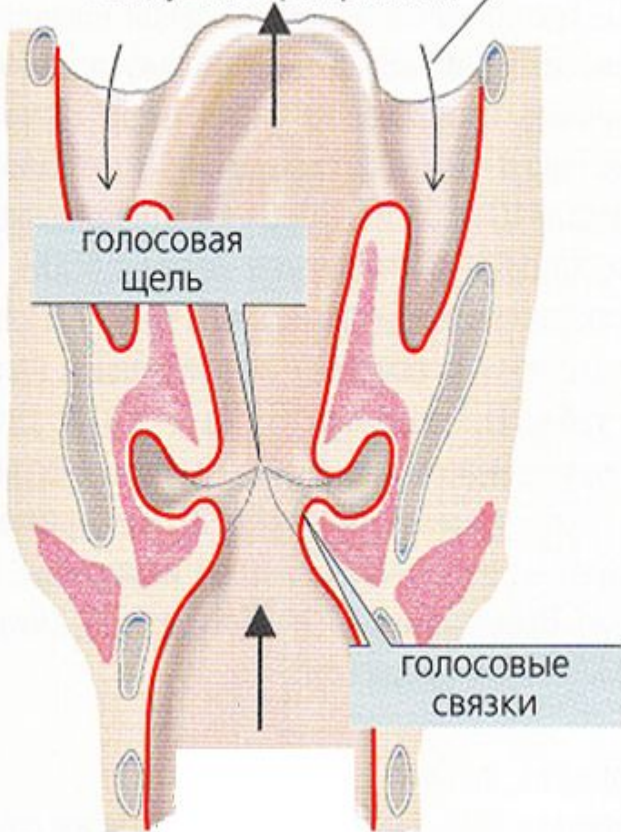
# Голосовая щель



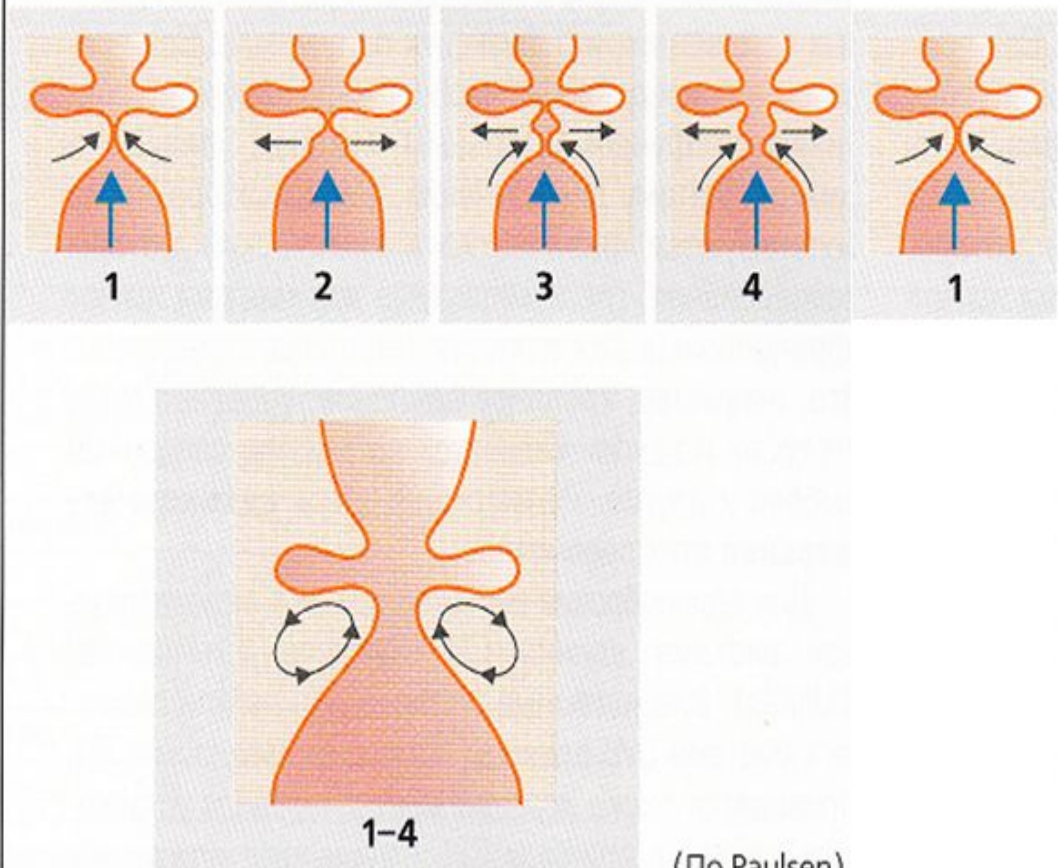
- Звук образуется при вибрации голосовых связок, когда воздух при выдохе проходит между ними. Изменение их натяжения и положения определяются многими **мышцами**, находящимися в них и рядом.
- Эти мышцы состоят из множества изолированных волокон, каждое из которых иннервируется отдельной веточкой соответствующего нерва. В результате они могут сокращаться раздельными частями, что обеспечивает более тонкие особенности очертания голосовых связок и щели, возникающей между ними.

## А. Гортань (в поперечном сечении)

в носоглотку  
(воздушное пространство)      в пищевод

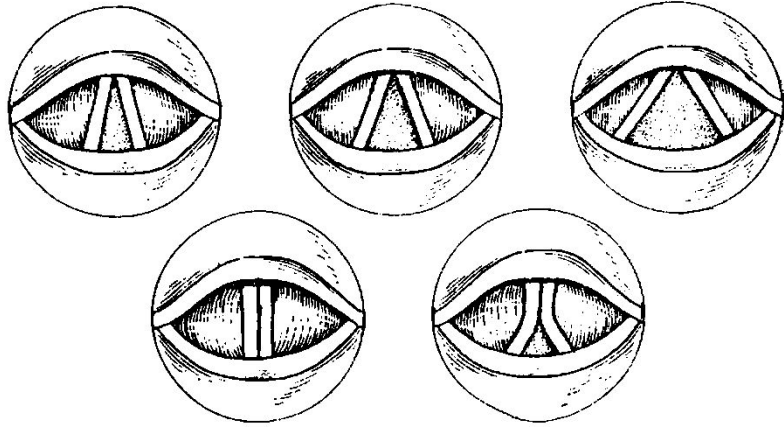


## Б. Движения голосовых связок



● На рис. показан механизм движения голосовых связок при движении воздуха во время выдоха (закон Бернулли).

# Фонация

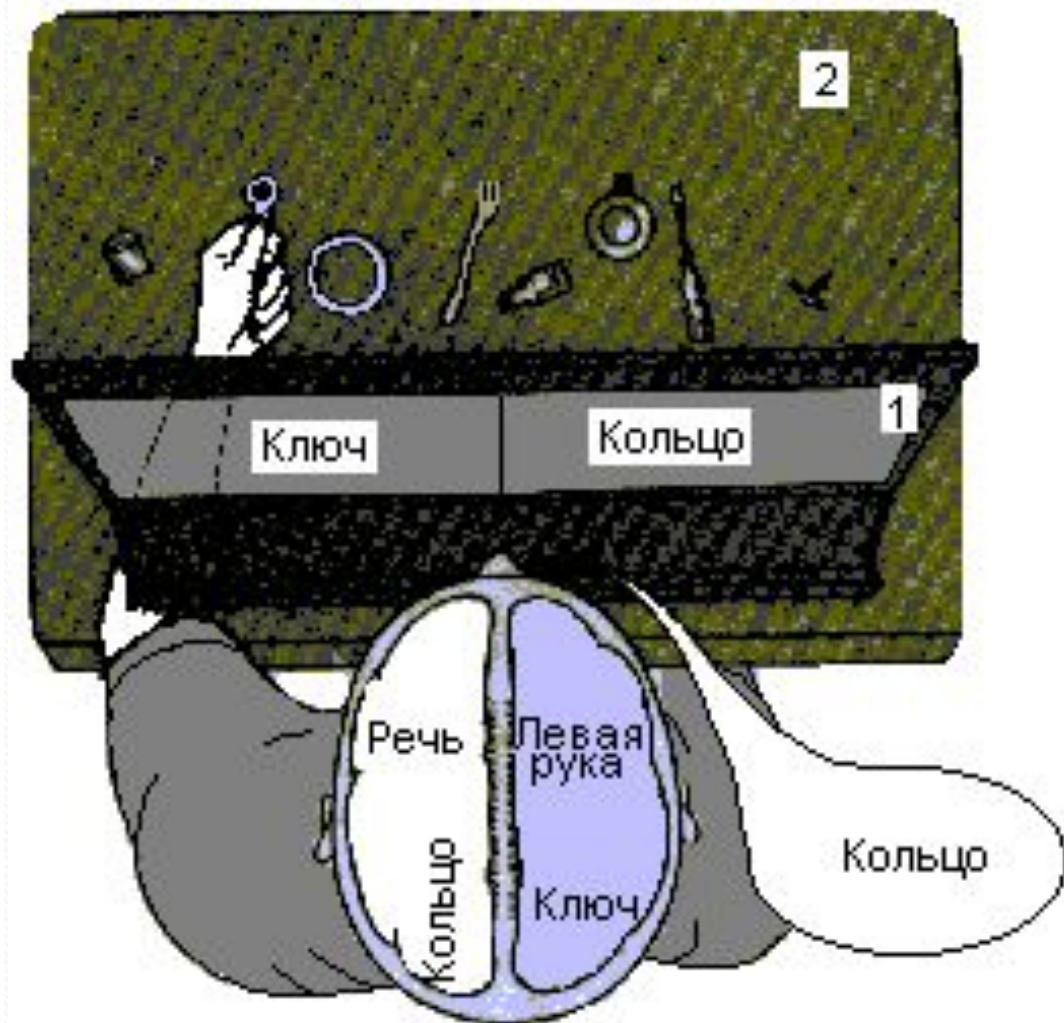
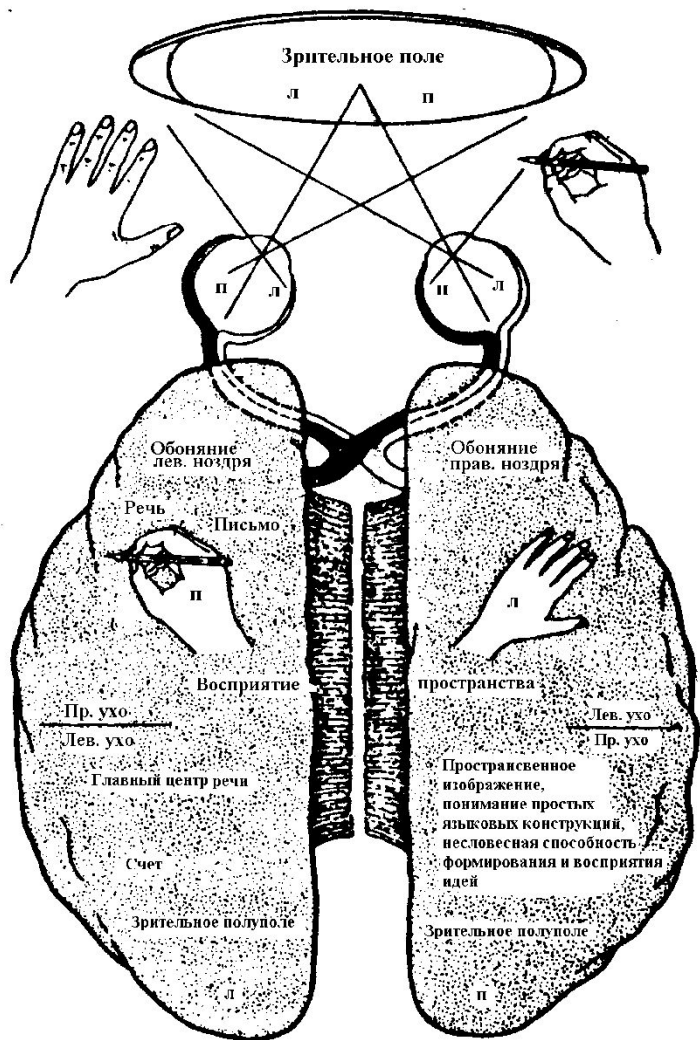


- **Частота вибрации может изменяться несколькими путями:**
- **а) ослаблением или напряжением голосовых связок,**
- **б) изменением конфигурации голосовой щели.**
- **Динамика указанных эффектов повторяется с определенным ритмом, который управляется сокращением соответствующих мышц, а это приводит к вибрации голосовых связок и возникновению звука.**

# Артикуляция

- Основными органами, обеспечивающими фонемную структуру речи - *артикуляцию*, являются **губы, язык и мягкое небо**. Сам голосовой тракт (глоточная, ротовая и носовая полости), а так же положение указанных выше образований во время прохождения воздуха имеют разную конфигурацию.
- *Резонаторы и анатомическое различие гортаней, особенно по длине голосовых связок, сказывается на колебательных ее свойствах, что обеспечивает разделение голосов на бас, тенор, альт и сопрано.*

# Схематическое представление проецирования внешнего мира на оба полушария (по Сперри).



# Рисунки «домика» при разделенных полушариях



Правая (более умелая) рука



Левая рука

- ▶ Правая рука – левое полушарие.
- ▶ Левая рука – правое полушарие.

# Мыслительный и художественный тип людей

- Представления о функциях левой и правой половины мозга во многом совпадают с представлениями о возможности выделения *мыслительного и художественного* типа людей, основанное на **доминировании** соответствующего полушария. Основой **логического** способа мышления является **левое полушарие**, а **образного**, интуитивного - **правое полушарие**.
- Примечательно то, что **язык жестов**, используемый глухонемыми, контролируются теми же зонами мозга левого полушария, что и разговорная речь.

## Относительность доминирования левого полушария и процесс мышления

- При взаимодействии многих отделов ЦНС в речевой функции ведущими являются структуры левого полушария. Однако, доминирование левого полушария не следует понимать в качестве его абсолютизации.
- К примеру, правое полушарие играет ведущую роль в эмоциональной окраске речи. Именно это полушарие обеспечивает выделение речевого сигнала от шума.



## Межполушарная асимметрия мозга

- **Левое и правое полушария во многом отличаются по способности воспринимать окружающий мир, оценивать его, запоминать.**
- **При осуществлении рассудочного мышления:**
- **а) левое полушарие обрабатывает информацию последовательно по мере поступления,**
- **б) правое - работает сразу с несколькими входами, одномоментно, параллельно. Вероятно, этим объясняется, что такой способ мышления как интуиция ("прозрение«) во многом является функцией именно правого полушария.**

## Межполушарные отличия

- Правши лучше воспринимают **речевую информацию** правым ухом, у левшей преимущество правого уха менее выражено.
- Латерализация звуковой сенсорной системы проявляется в связи с тем, что более мощные перекрещенные пути ее, направляющиеся к контрлатеральной половине мозга. Однако в плане восприятия и обработки звуковой сигнализации асимметрия мозга заключается в том, что **левое** полушарие лучше обрабатывает **речевую информацию**, в то время как **правое** - **невербальные звуки, музыку**.

# Межполушарное различие невербальных функций

- Но межполушарные функциональные отличия проявляются и при обработке информации, поступающей по структурам, относимым и к первой сигнальной системе.
- К примеру у большинства людей бинокулярный акт **зрения** осуществляется при явном преимуществе одного глаза. У 60-70% людей преобладает правый глаз, у 30% - левый, лишь в 5-7% случаев наблюдается симметрия зрения. Ведущий глаз определяет ось зрения, он первым направляется к предмету, в нем раньше заканчивается процесс аккомодации, его изображение преобладает над подчиненным ему глазом.

# Мыслят ли животные?

- Основные признаки, характеризующие мышление, несомненно присутствуют и у животных. Но в их основе лежит не речь, а какие то другие механизмы (типа интуиции).
- К примеру, обезьяны могут выполнять простейшие манипуляции на компьютере.
- **В то же время можно предположить, что именно благодаря речи, ставшей у человека основой формирования абстрактного мышления, предвидения будущего, в своем развитии он смог далеко опередить всех обитателей планеты Земля.**