

# Мышление

Мыслительные возможности мозга являются наиболее отличительной чертой человека.

# Взаимодействие памяти и интеллекта человека

- 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

- Наиболее сложной проблемой физиологии человека является изучение тех физиологических механизмов ЦНС, которые обеспечивают наиболее высокую, по сравнению с предыдущими, форму организации поведения, основанную на рассудочном мышлении.
- *Мышление* - процесс познавательной деятельности, характеризующийся обобщенным и опосредованным отражением действительности (внешнего и внутреннего мира), в результате которого значительно улучшается взаимодействие организма с реальной действительностью.

# Содержание процесса мышления

- Мышление заключается в *образовании общих представлений и понятий, рассуждений и умозаключений, способности заранее предвидеть конечный результат*. Эти процессы включают наиболее сложные формы аналитико-синтетической деятельности мозга. Многие из них человек и не осознает. Осознанию поддается в основном та часть происходящих в мозге процессов, которая проявляется благодаря использованию "внутренней" или "озвученной" речи. Таким образом, для человека язык является одним из основных средств выражения мысли.

# Нейронные процессы и мышление

- Для осуществления мыслительной деятельности в головном мозге происходит широкое взаимодействие различных отделов его, начиная от ассоциативных зон коры больших полушарий, до всех интегративных систем мозга. При этом используются все предыдущие более "простые" (врожденные) процессы, начиная от взаимодействия "возбуждение-торможение" нейронных структур, до сложных условных рефлексов (приобретенных) и интуиции. Весь этот комплекс дал 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 в зачаточной форме имеется лишь у высокоорганизованных животных.
- *Словесно-логическое* мышление, основанное на рассуждениях, включающих последовательный ряд логических звеньев. Естественно, что эта форма мышления присуща только человеку.

# Речь и мышление

- Основным признаком их 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.
- Особенно ярко это проявилось после изобретения письменности. Без записи мыслей их автор, как правило, убеждается в том, что его высказывания, передаваясь через посредство устной речи, нередко искажаются. С известной долей условности можно сказать, что это и вынудило "мыслителей" искать способ закрепления неискаженного "авторского права" на высказанную мысль в виде ее записи, результатом чего и стало изобретение письменности.

# Слово!

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



## Предшественники мышления и речи

- При формировании функций мозга, связанных с речью, использовались, трансформируясь и развиваясь, те же механизмы, которые обеспечивают и более "низшие" функции. Первыми из них 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, которые выполняют сигнальную роль.

## 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 (рис.). 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 около 50.000-60.0000 лет назад (Библейский АДАМ!)

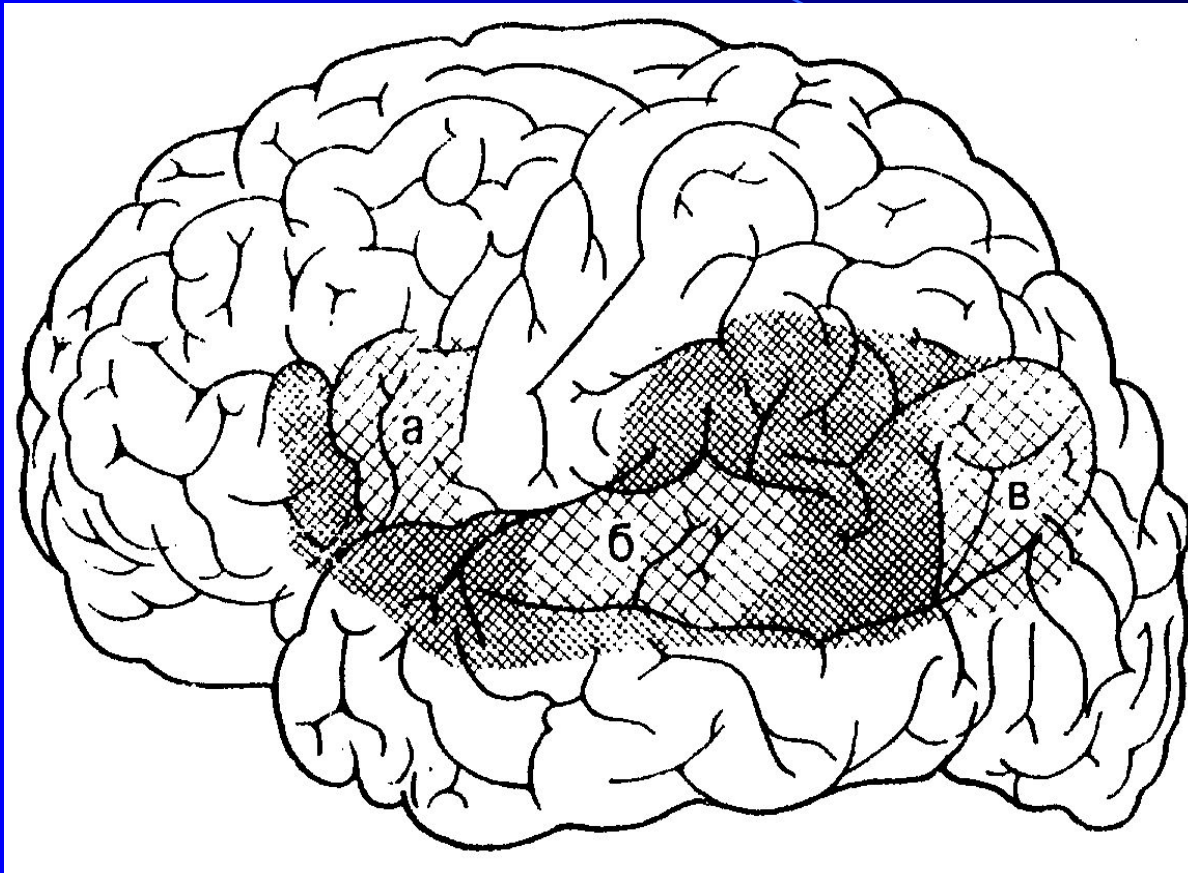
# Развитие мозга

- 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

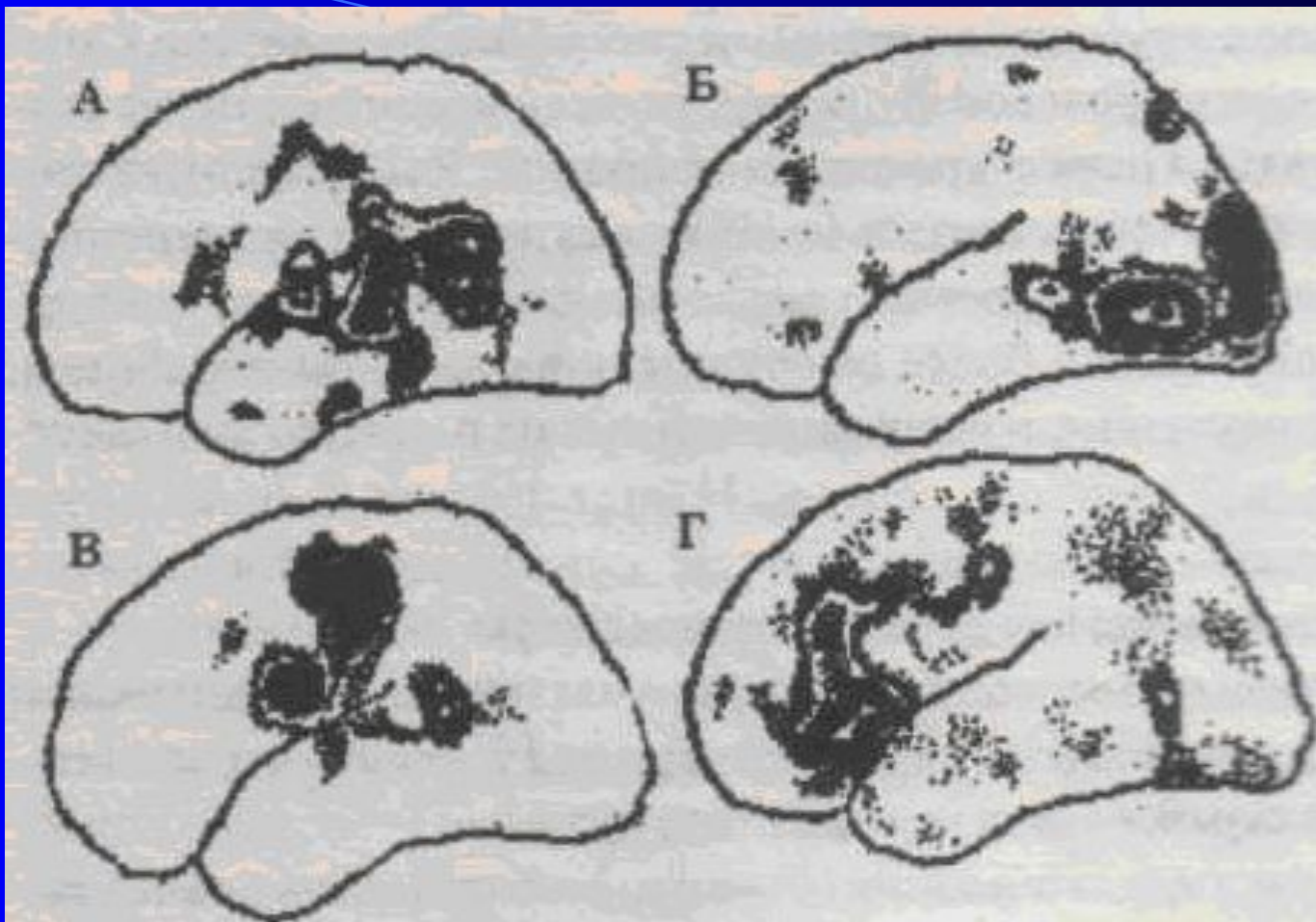
- Нейроны ассоциативной коры являются *полисенсорными* – они отвечают, как правило, не на один, а на несколько раздражителей, поступающих от различных органов чувств. Это обусловлено тесной взаимосвязью данных нейронов с корковыми концами соответствующих анализаторов, а так же связями с таламусом.
- Ассоциативные области коры, «освобождены» от анализа конкретной сенсорной информации и регуляции «примитивных» функций и могут выполнять интеграционную функцию, имея возможность обеспечить высшие функции мозга, которые можно объединить под общим понятием рассудочная деятельность.

# Центры речи



- *а* - зона Брока,
- *б* - зона Вернике,
- *в* - центр чтения

# 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 НЕЛЬЗЯ!

# Почему центры речи в левом полушании?

- Существенной биологической предпосылкой возникновения мышления является *развитие правой руки и зрения*. Верхняя конечность, освобожденная у человека от поддержания и передвижения тела, приобрела возможность производить разнообразные манипуляции, а эффект их оценивать с помощью наиболее важной сенсорной системы – зрения. Причем нужно учитывать, что манипуляции руки могут быть двух типов: *эффекторная* – производящая работу и *исследовательская* – выполняющая сенсорную функцию.
- Локализация центра речи в левой половине мозга является свидетельством того, что возникновение речи тесно связано с трудовой (общественной) деятельностью человека: его более ответственная (умелая) правая рука иннервируется именно из левого полушария.



# Взаимосвязь центров речи

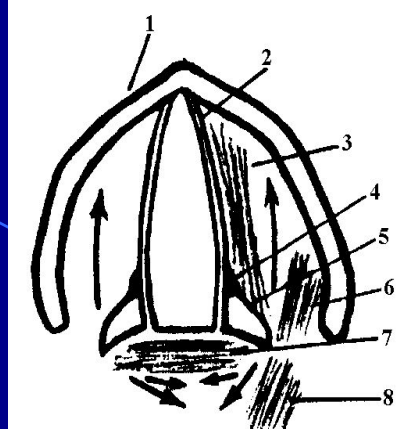


- *Центр Вернике – центр Брока – прецентральная извилина.*
- Для произношения звуков необходимо согласование движений многих мышц глотки и ротовой полости со скоростью и продолжительностью движения воздуха, поэтому импульсы из прецентральной извилины передаются к мотонейронам, иннервирующим указанные мышцы.

# Вокализация

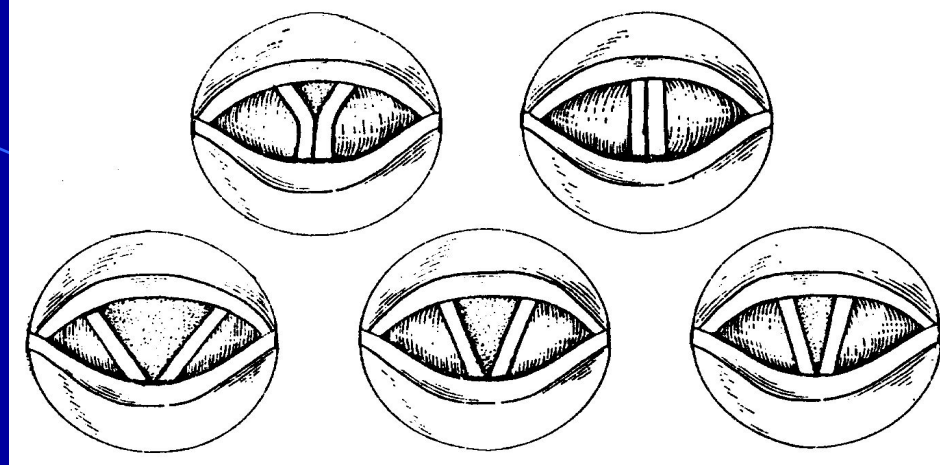
- Речевая функция - *вокализация* человека зависит не только от функции вышеуказанных структур мозга, но и от возможности воспроизвести звук. Последнее, в свою очередь, определяется:
  - а) особенностями строения гортани,
  - б) наличием резонаторов, в) способностью произвольно управлять скоростью движения 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. Голосовые связки расположены вдоль латеральных стенок гортани. Изменение их натяжения и положения определяются многими мышцами, находящимися в них и рядом.
- Но особая роль в вокализации принадлежит, мышцам, находящимся в складках вместе с голосовыми связками. Эти мышцы состоят из множества изолированных волокон, каждое из которых иннервируется отдельной веточкой соответствующего нерва. В результате они могут сокращаться отдельными частями, что обеспечивает более тонкие особенности очертания голосовых связок и щели, возникающей между ними.

# Фонация



- *Частота вибрации* может изменяться несколькими путями:
- а) *ослаблением или напряжением голосовых связок,*
- б) *изменением конфигурации голосовой щели.*
- Первый механизм обеспечивается сокращением собственных мышц гортани. Мышцы, окружающие гортань, также принимают участие в изменении положения хрящей. При увеличении напряжения голосовых связок появляется высокий по тону звук, а снижение напряжения создает возможность возникновения низкого тона.
- Изменение угла между связками также отражается на высоте звука.

# Механизм вибрации голосовых связок

- Причиной вибрации является следующий механизм. При суженных голосовых связках проходящий между ними воздух их раздвигает. В результате при относительно узкой щели ток воздуха в этом участке на какое-то время ускоряется, а это создает частичное разрежение в пространстве между голосовыми связками. В связи с чем, согласно *закону Бернулли*, голосовые связки движутся друг к другу и могут даже перекрыть щель. В результате поток воздуха на какое-то время приостанавливается, но повышающееся давление его на связки вновь раздвигает их. 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.

## Относительность доминирования левого полушария и процесс мышления

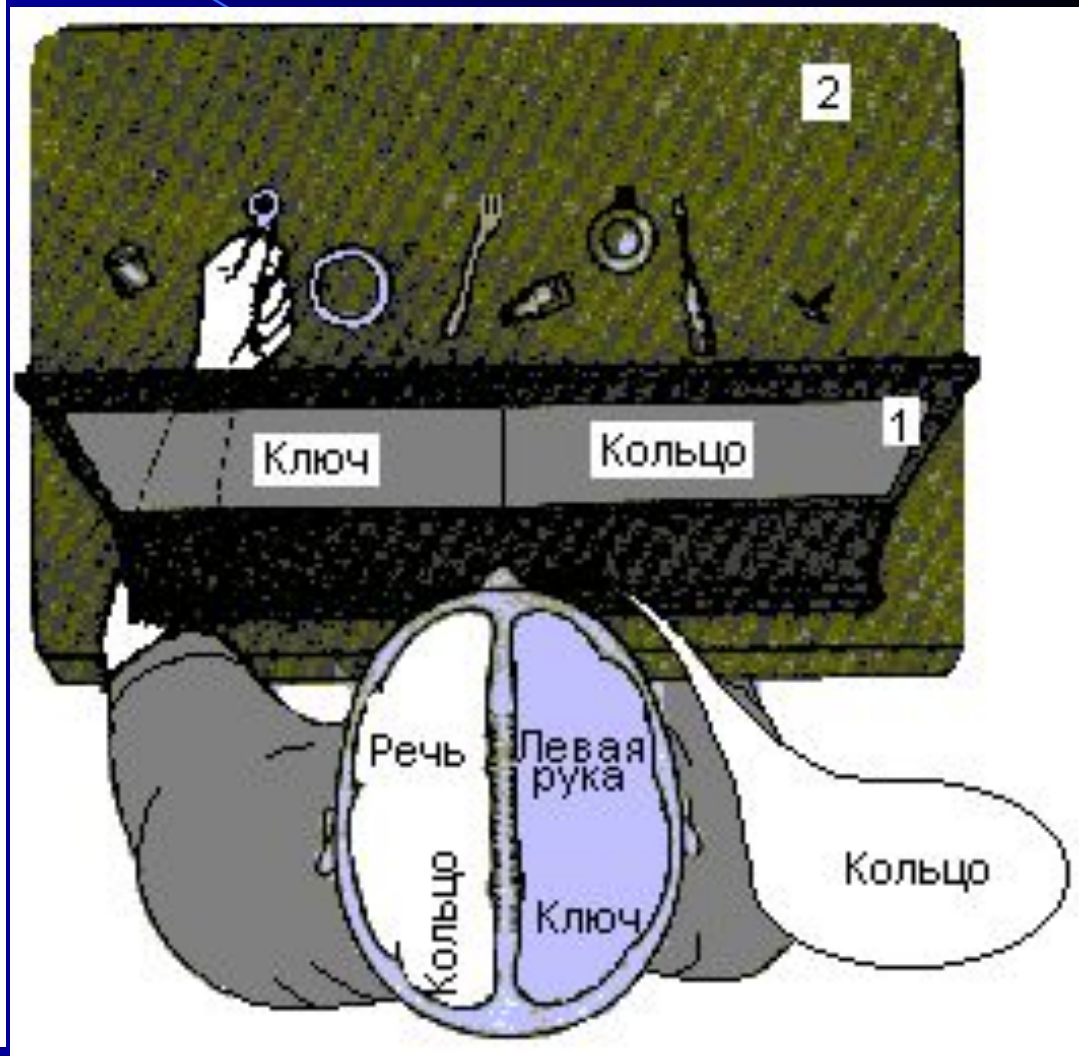
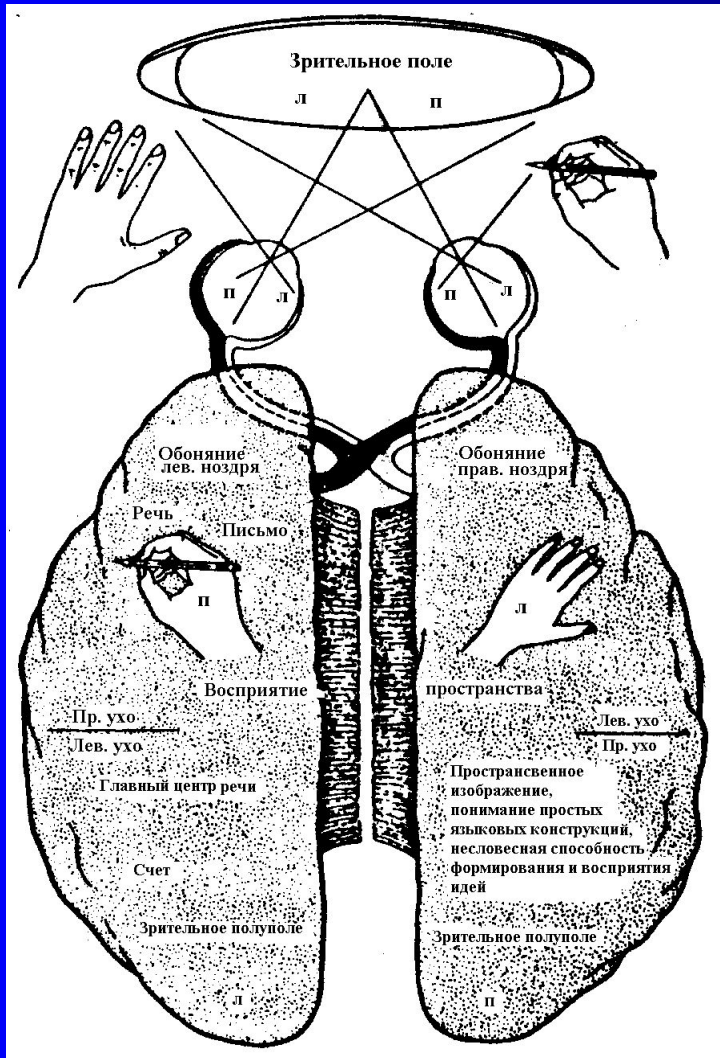
- При взаимодействии многих отделов ЦНС в речевой функции ведущими являются структуры левого полушария. Однако, доминирование левого полушария не следует понимать в качестве его абсолютизации. Так, правое полушарие играет ведущую роль в эмоциональной окраске речи. Именно это полушарие обеспечивает выделение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

# Межполушарная асимметрия мозга

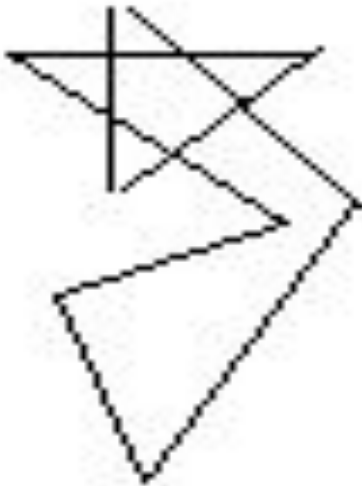
- Левое и правое полушария во многом отличаются по способности воспринимать окружающий мир, оценивать его, запоминать.
- При осуществлении рассудочного мышления:
  - а) левое полушарие обрабатывает информацию последовательно по мере поступления,
  - б) правое - работает сразу с несколькими входами, одномоментно,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



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



# Рисунки «домика»



**Правая рука**



**Левая рука**

# 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. 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.

## Межполушарное различие невербальных функций

- Но межполушарные функциональные отличия проявляются и при обработке информации, поступающей по структурам, относимым к первой сигнальной системе. 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. Правши лучше воспринимают речевую информацию правым ухом, у левшей преимущество правого уха менее выражено.

## (продолжение)

- Латерализация звуковой сенсорной системы проявляется в связи с тем, что перекрещенные пути ее, направляющиеся к контрлатеральной половине мозга, более мощные, чем неперекрещенные. 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*. А вот узнавание предмета на ощупь, осязание более четче при использовании левой руки, так как от нее импульсация поступает в правое полушарие.

## МЫСЛЯТ ЛИ ЖИВОТНЫЕ?

- *Основные признаки, характеризующие мышление, несомненно присутствуют и у животных. Но в их основе лежит не речь, а какие то другие механизмы (интуиция и т. п.).*
- *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 Земли.*