

Физиология высшей нервной деятельности

Проблема локализации высших
психических функций.
Межполушарная асимметрия.



Проблема локализации психических функций

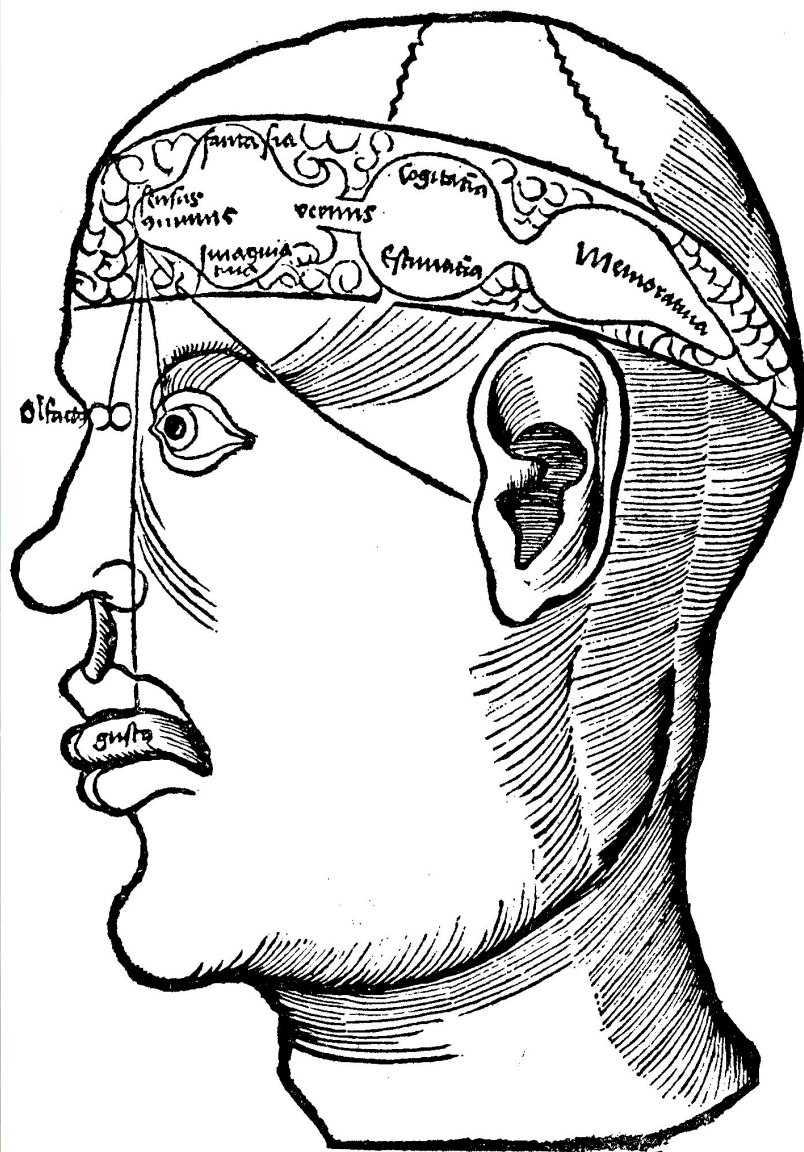


Рисунок из книги Грегора Рейша “Margarita Philosophica”, опубликованной в 1504 году.

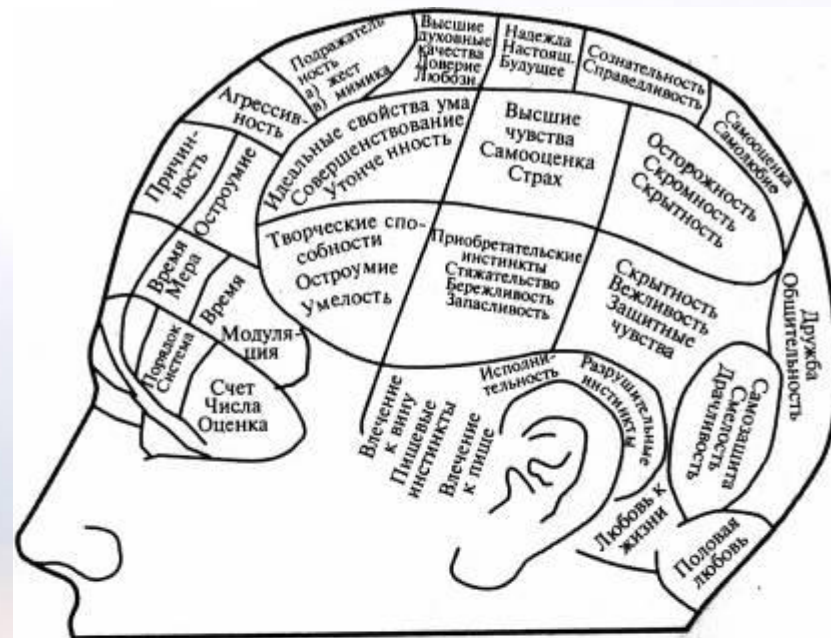
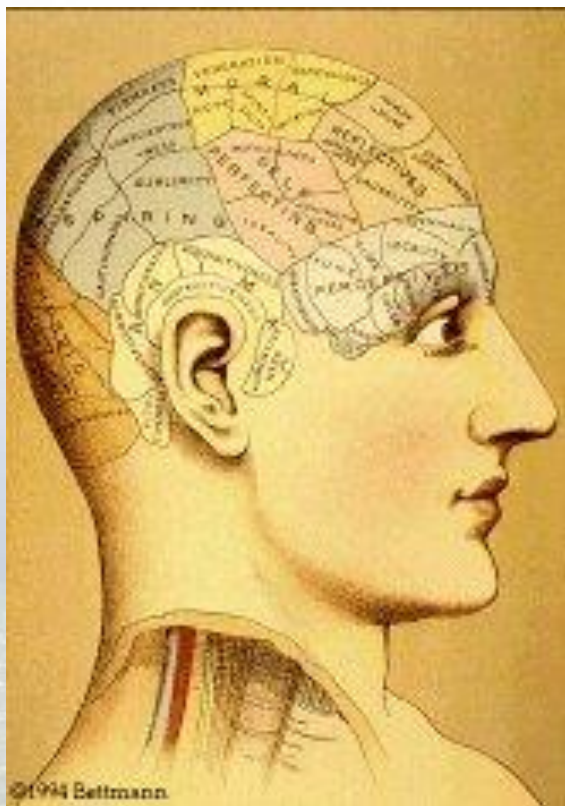
В передней полости расположено “общее чувствилище”, связанное нервами с органами чувств; в этой полости пребывают также фантазия и воображение. Средняя полость – средоточение мыслей и суждений; в задней полости обитает память.



Calves' Heads and Brains of a Phrenological Lecture:
Fig. 186. Londoner-Karikatur auf Dehnor Gall.

Франц Галль (Franz Joseph Gall)
(1758—1828)

- немецкий анатом, создатель **френологии**



Френологические карты
Ф.Галля

Идея локализации высших психических функций в мозге, стоявшая в центре френологии Галля, намного опередила свое время: еще почти полвека после смерти Галля физиологи не решались говорить об этом всерьез. Однако сама по себе френология была начисто лишена какой-либо эмпирической или теоретической базы, поэтому вскоре была забыта и справедлива считалась шарлатанством.

В неврологии и физиологии конца XIX - начале XX в. стали формироваться две гипотезы о локализации функций в головном мозге:

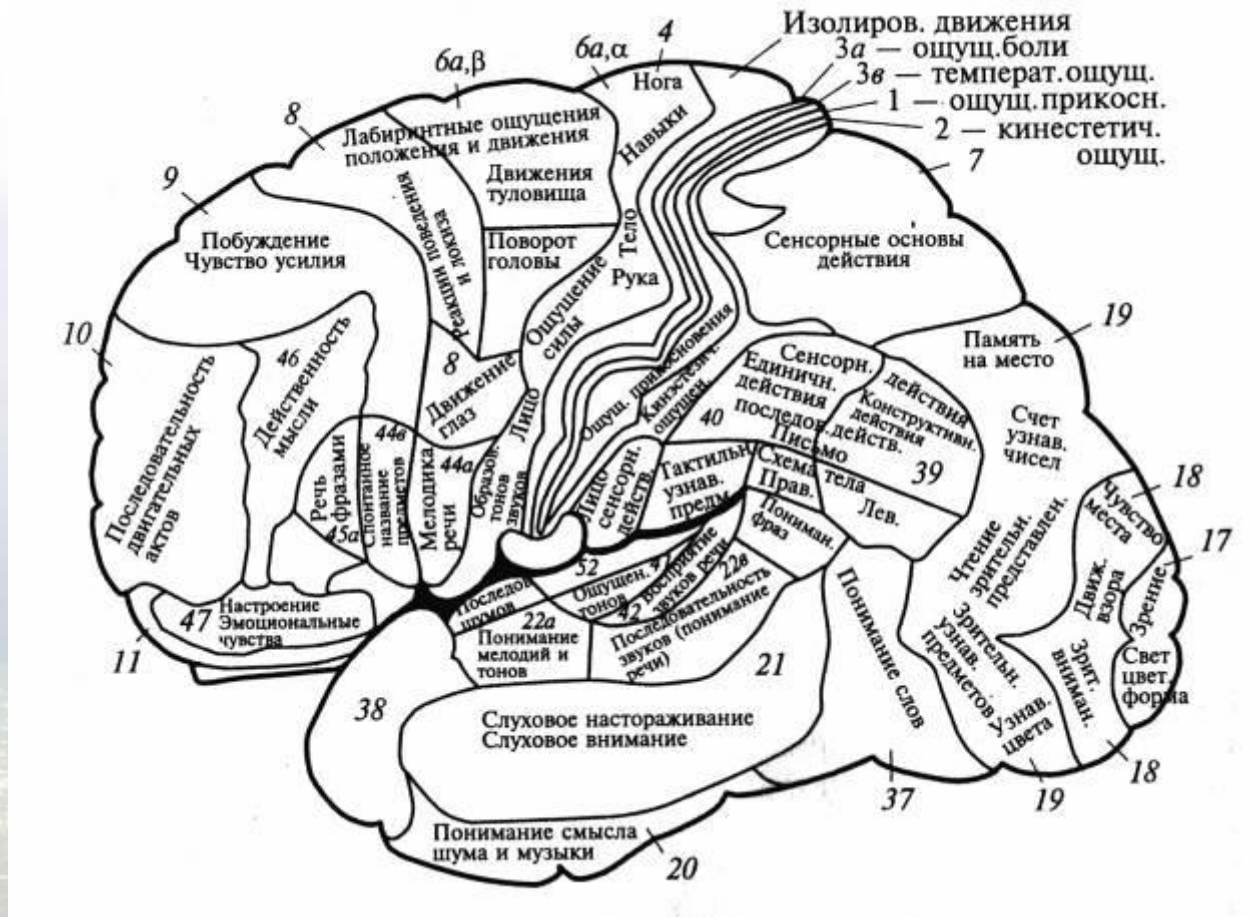
- **концепция эквипотенциальности (антилокализационизм)**: высшие психические функции не имеют локализации в мозге – они распределены по всему мозгу.
- **локализационизм**: каждая высшая психическая функция имеет строгую локализацию в мозге



К. Лэшли (1890—1958)

американский психофизиолог и нейропсихолог, сторонник бихевиоризма. Занимался проблемой мозговой локализации психических функций, используя метод удаления у животных различных частей головного мозга. Экспериментируя на крысах, он установил, что степень способности крыс решать достаточно сложные поведенческие задачи определяется скорее не локализацией повреждения головного мозга, а объемом этого повреждения. Первоначально сформулировал положение об **эквипотенциальности** (равноценности) любых частей мозга в выработке навыков и решении интеллектуальных задач, отвергал принцип локализации рефлекторных актов (тем самым выступал против учения И.П. Павлова). В дальнейшем отказался от этой позиции.

Ошибка Лешли состояла в том, что он оценивал влияние разрушения отдельных участков мозга на очень сложное поведение (прохождение крысы через лабиринт), которое требует участия сразу многих высших психических функций (внимание, память, планирование и принятие решений, мотивация, восприятие пространственных отношений и др.). Нарушение хотя бы одной из этих функций вело к нарушению всего поведения в целом.



Карта локализации психических функций в мозге человека, составленная немецким психиатром К.Клейстом (пример **узкого локализионизма**). На основании обработки огромного материала по огнестрельным ранениям мозга во время Первой мировой войны Клейст разместил в различных участках коры больших полушарий такие «функции», как «схема тела», «понимание фраз», «конструктивные действия», «настроение» и ряд других. В отличие от френологических карт Галля, данная карта основана на реальном клиническом материале, однако она отличается слишком буквальной привязкой психических функций к областям мозга.

Основные положения узкого локализационизма (по Е. Д. Хомской):

- функция рассматривалась как неразложимая на компоненты психическая способность, которая соотносится с определенным участком мозга;
- мозг, в свою очередь, представляет собой совокупность различных "центров", каждый из которых целиком заведует определенной функцией;
- под локализацией понималось непосредственное наложение психического на морфологическое.

К сожалению, представители данного подхода не могли объяснить хорошо известные клинические факты: почему при поражении отдельных участков мозга могли нарушаться одновременно несколько психических функций и почему одна и та же функция страдала при поражении разных участков.

Существование центров речи, казалось бы, согласуется с узким локализационизмом.

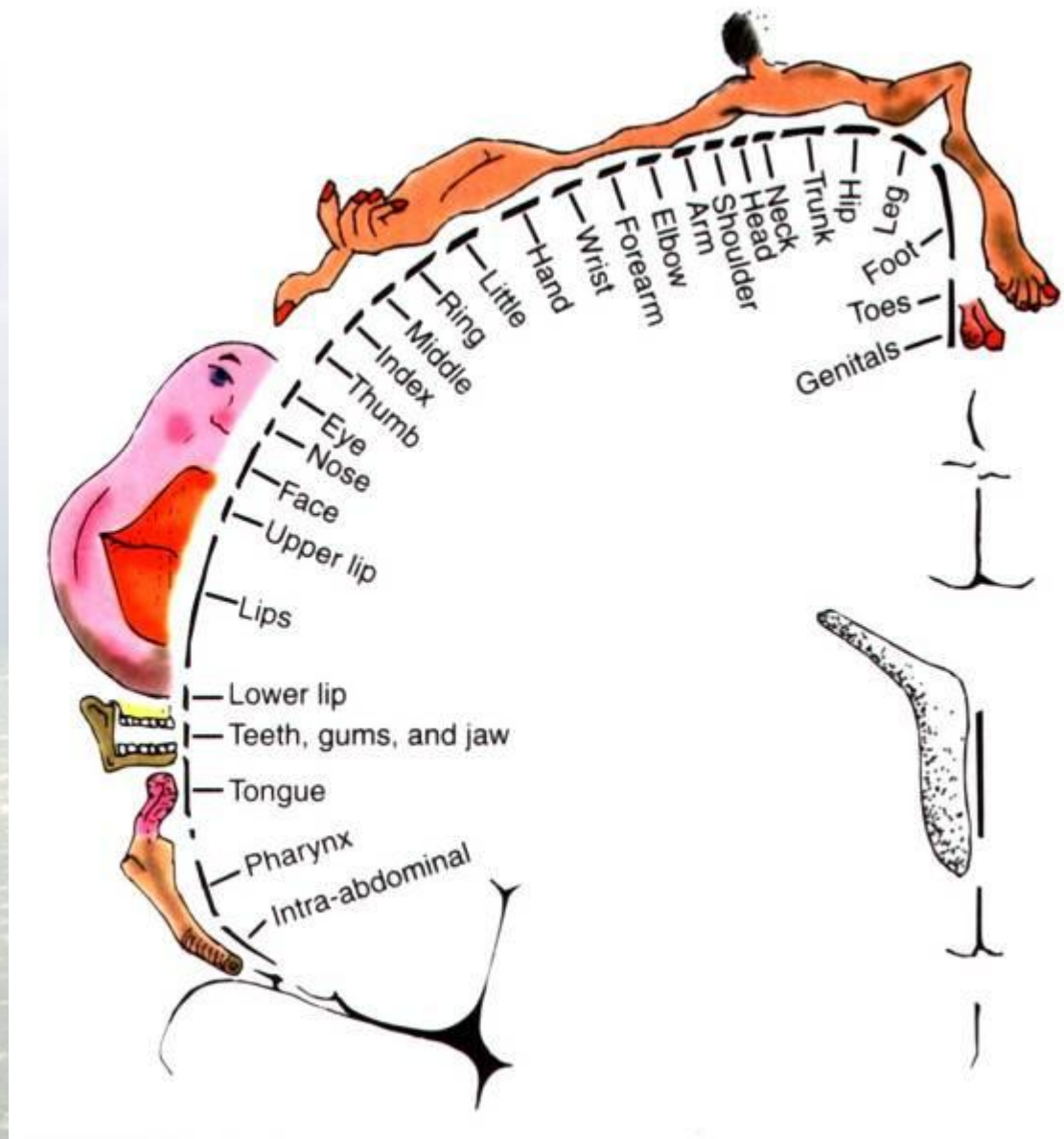
Согласно современным представлениям, ни эквипотенциальность, ни узкий локализационизм не отражают истинную суть связи высших психических функций с мозгом.

Сенсорные и моторные функции (т.е. функции низшего уровня) имеют относительно определенную локализацию в мозге.

Упорядоченная проекция частей тела на постцентральную область коры больших полушарий получила название **соматотопии**.

Моторная кора также имеет **соматотопическую** организацию.

Упорядоченность проекции сетчатки на затылочную область коры больших полушарий называют **ретинотопией**, а кортиева органа на височную кору — **тонотопией**.



Соматотопическая организация первичной соматосенсорной коры человека – пример весьма отчетливой локализации в пределах первичной сенсорной функции

Высшие психические функции (в особенности такие, как внимание, распознавание образов, планирование действий, мышление, речь и др.) не могут быть строго локализованы в отдельных областях мозга, а реализуются как результат тесного взаимодействия большого количества мозговых структур.

В результате получается, что каждая конкретная психическая функция связана с несколькими областями мозга, и, наоборот, каждая область мозга связана с несколькими психическими функциями.

Это можно объяснить рядом причин, в том числе:

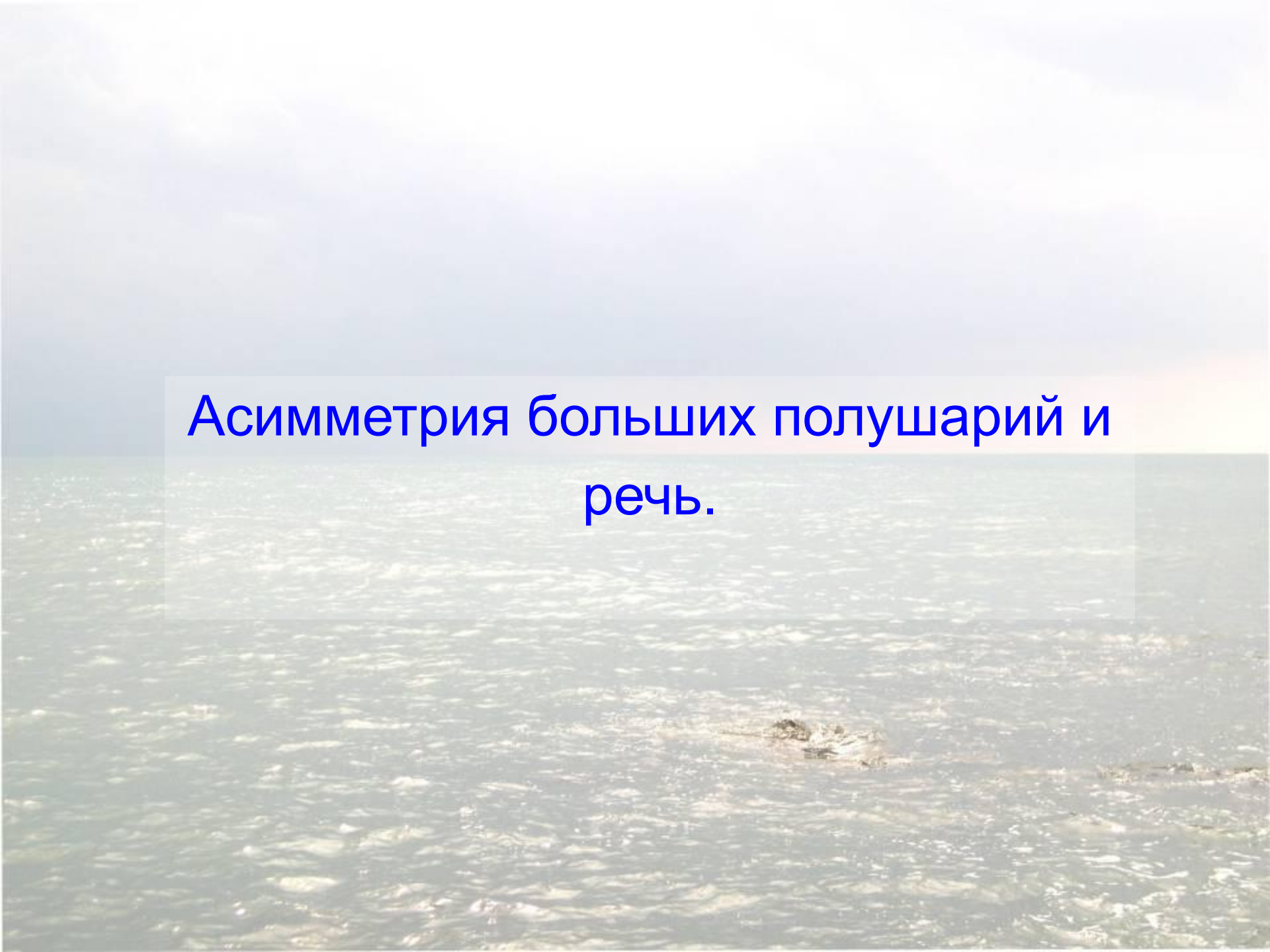
1. высшие формы психической деятельности человека опираются на внешние средства (Выготский).
2. локализация психических функций в головном мозге меняется как в процессе развития детского организма во взрослый, так и на последовательных этапах упражнения (Выготский).
3. высшие формы психической деятельности лишь в небольшой степени заложены генетически, и наследственные задатки преобразуются в ходе развития каждого индивида в зависимости от окружающей его культурной и лингвистической среды.



Лев Семёнович Выготский (1896 — 1934)
— советский психолог, основатель культурно-
исторической школы в психологии.



Александр Романович Лурия (16.07.1902 - 14.08.1977)
- один из выдающихся основоположников
современной **нейропсихологии**.

An aerial photograph of a vast, choppy ocean under a cloudy sky. The water is a mix of dark blue and white foam from the waves. A small, dark, rocky island is visible in the lower center of the frame. The sky is filled with soft, white clouds.

Асимметрия больших полушарий и
речь.

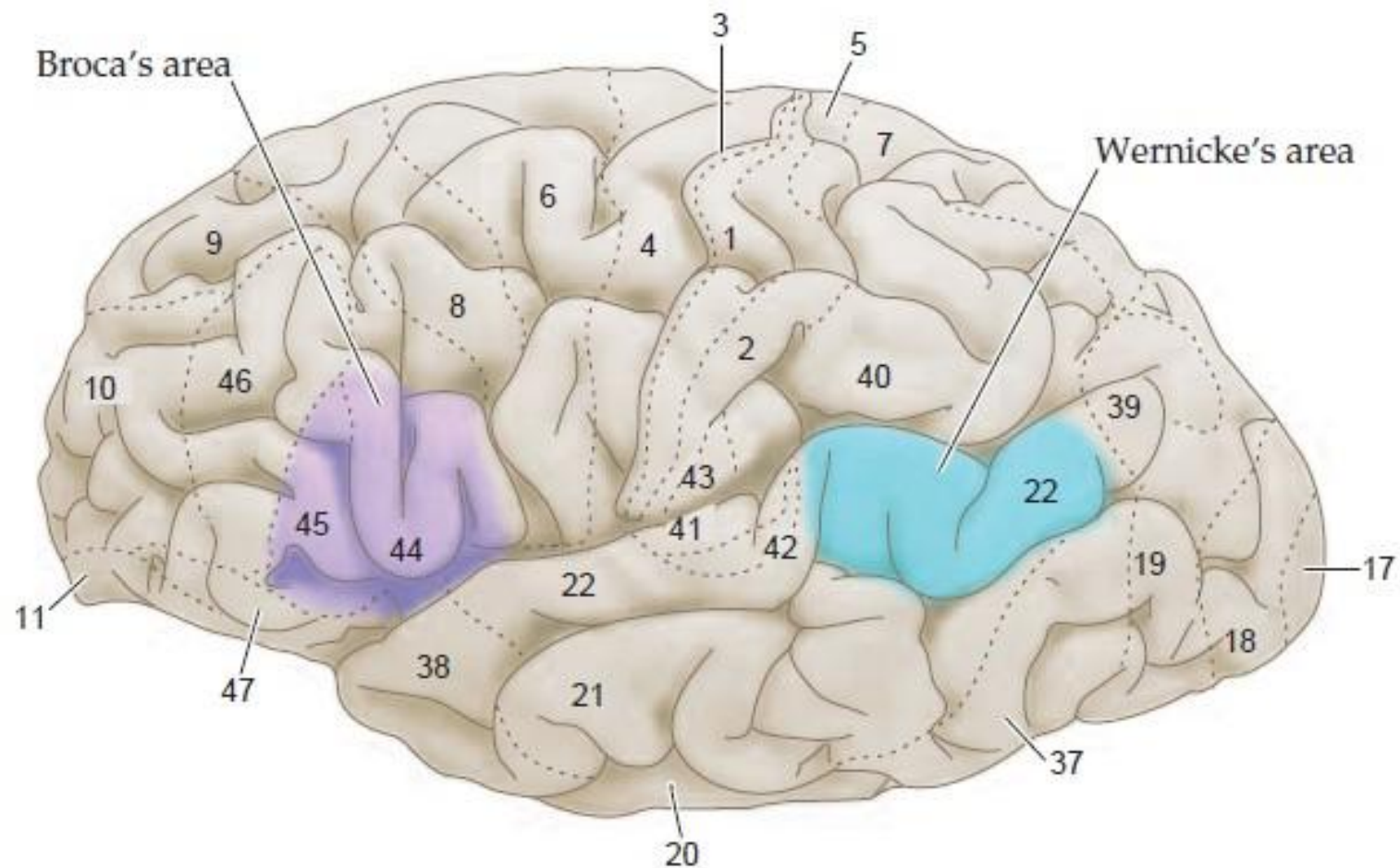


П. Брока
(P. Broca)
(1824-1880)



К. Вернике
(K. Wernicke)
(1848-1904)

В конце XIX в. П.Брока и К.Вернике открыли центры речи, названные в последствии их именами. По их данным, эти центры всегда располагались в левом полушарии.



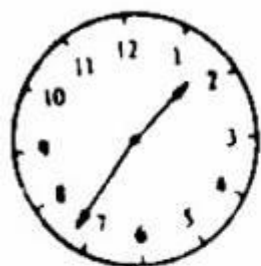
Расположение важнейших речевых областей мозга (зоны Брока и зоны Вернике) в левом полушарии относительно цитоархитектонических полей коры больших полушарий (по современным представлениям).

В результате открытия центров речи широкое распространение получили представления о взаимоотношении между полушариями. Одно полушарие (у правшей **левое**) является ведущим (**доминантным**) для речи и других высших функций, другое (правое) — у правшей находится под контролем доминантного полушария и не имеет особых функций. Его часто называли «молчащим полушарием».

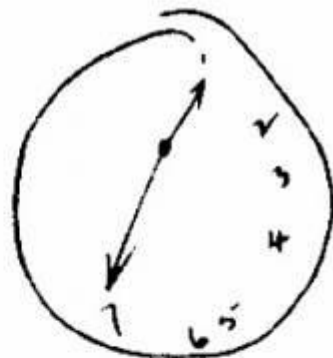
Только в 30-х годах XX столетия накопилось достаточно данных, потребовавших от ученых пересмотреть отношение к функциям правого полушария. Оказалось, что у здорового человека-правши оно обладает особыми зрительно-пространственными и другими невербальными способностями.

Значение латерализации и асимметрии состоит в **эффективном разделении функций между полушариями**.

Образец



Копия, сделанная
больным



Рисунки больного с синдромом игнорирования при поражении теменной коры правого полушария (по Лурия, 1973)

При поражении теменной коры правого полушария синдром выражен ярко, однако при поражении левого – практически не выражен. Это одно из свидетельств того, что в отношении пространственного внимания доминирует правое полушарие.

В 95% случаев речь у правшей контролируется левым полушарием.

У левшей речь управляется левым полушарием в 70% случаев, обоими - в 15%, правым - в 15%

Для определения того, какое полушарие контролирует речь, применяют **тест Вада**, а также **дихотическое прослушивание** конкурирующих словесных сообщений, подаваемых отдельно в два уха (или аналогичную зрительную методику)

(A)

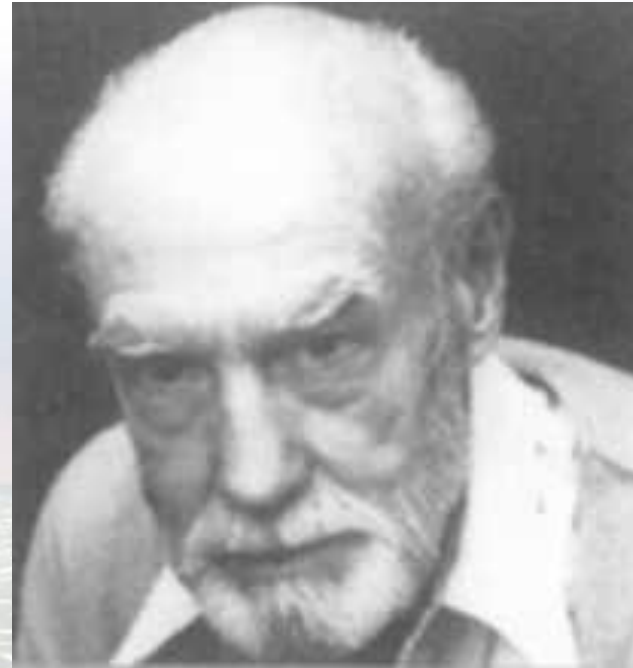
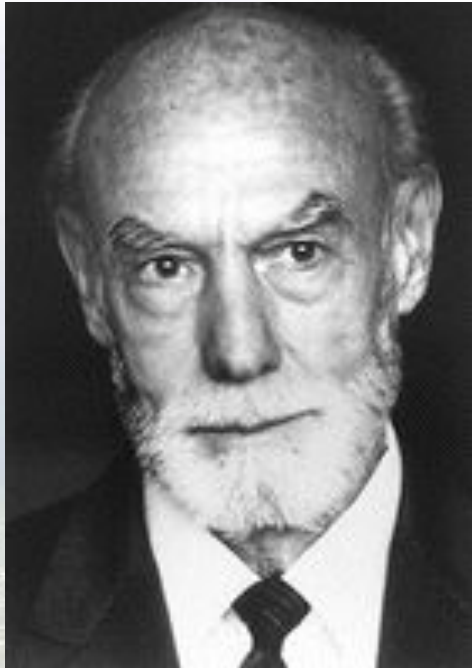
Right-handed



Left-handed

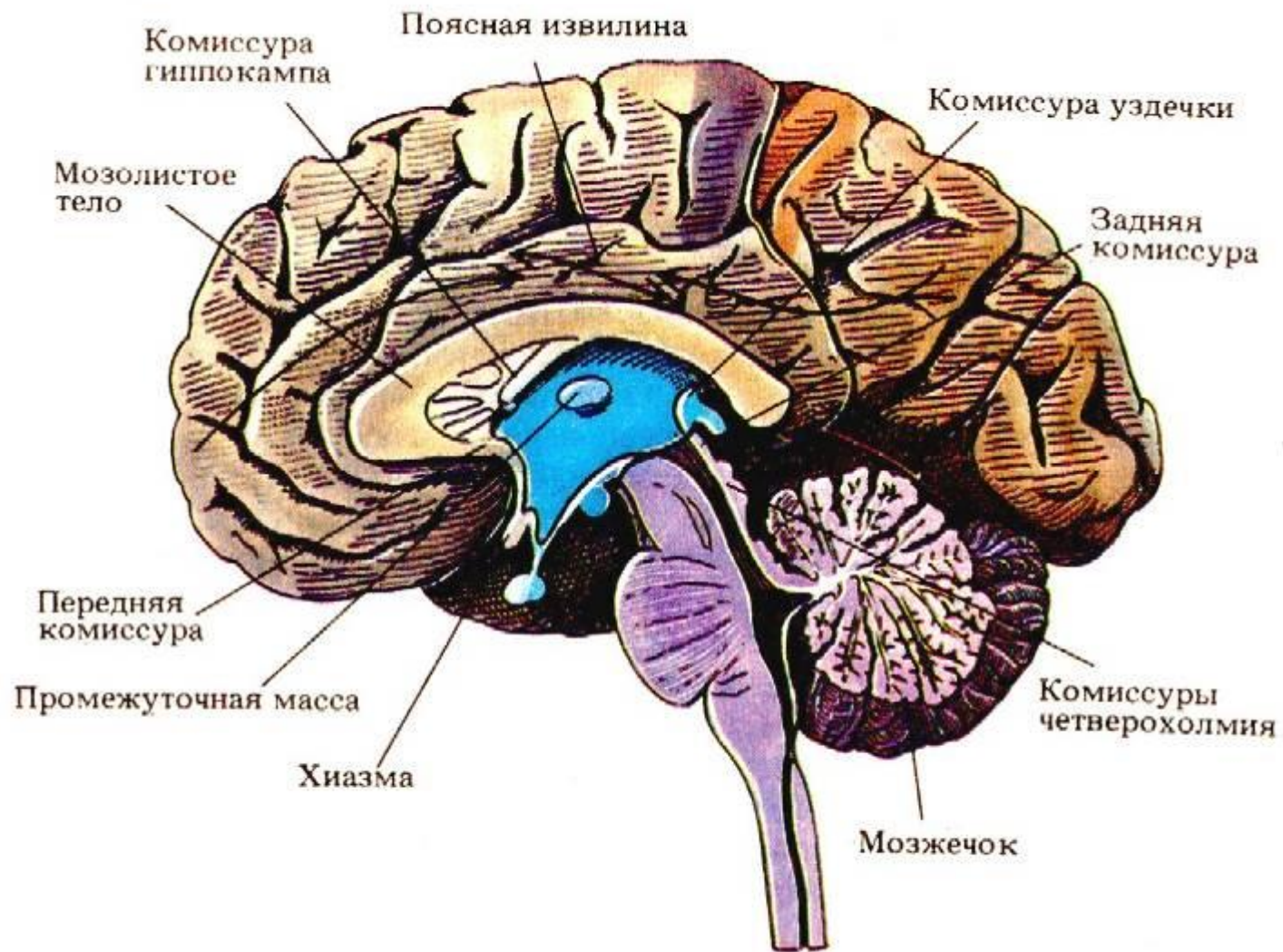


Множество обычных предметов
быта рассчитано для правшей



Роджер Сперри (Roger Wolcott Sperry)
1913-1994

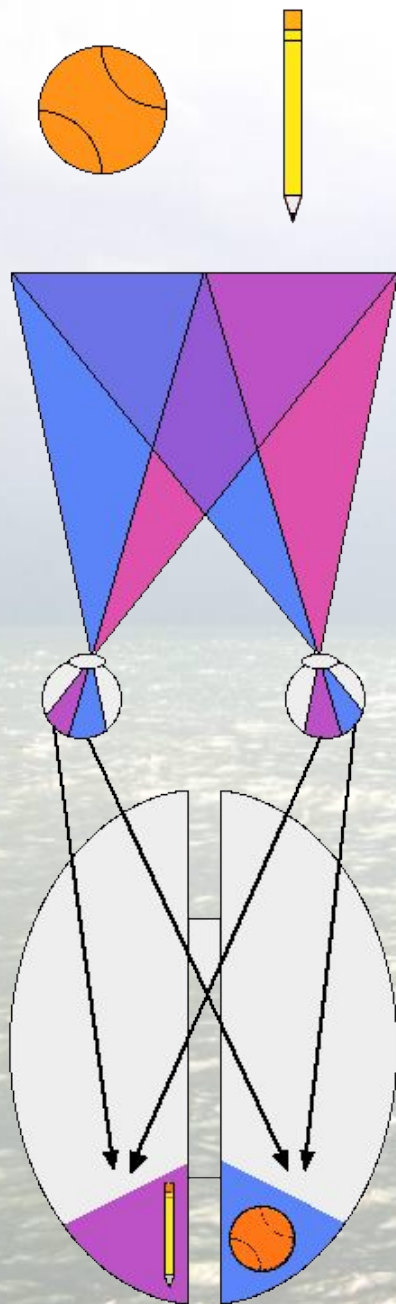
За цикл исследований межполушарной асимметрии
(в том числе на больных с расщепленным мозгом)
получил в 1981 г. Нобелевскую премию



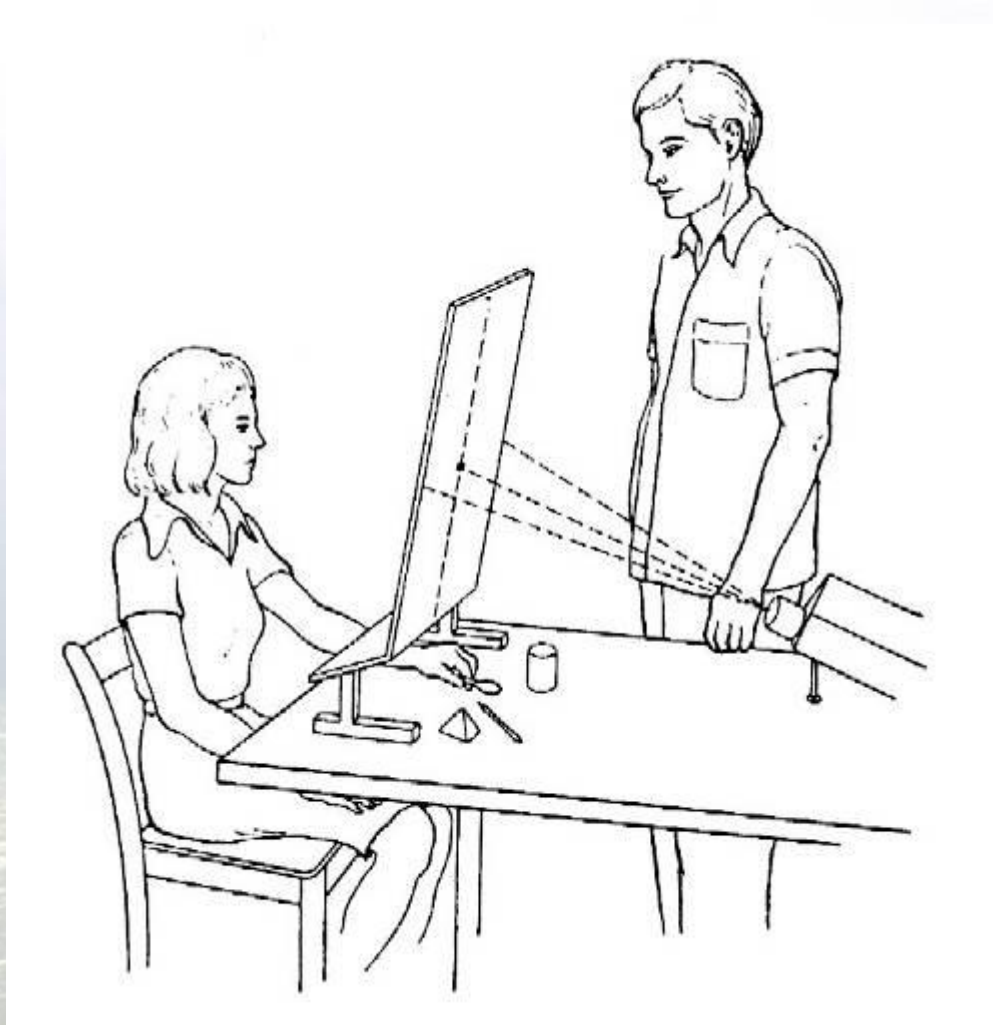
Главные комиссуры, соединяющие два полушария мозга. Обратите внимание на крупные размеры мозолистого тела по сравнению с другими соединениями.



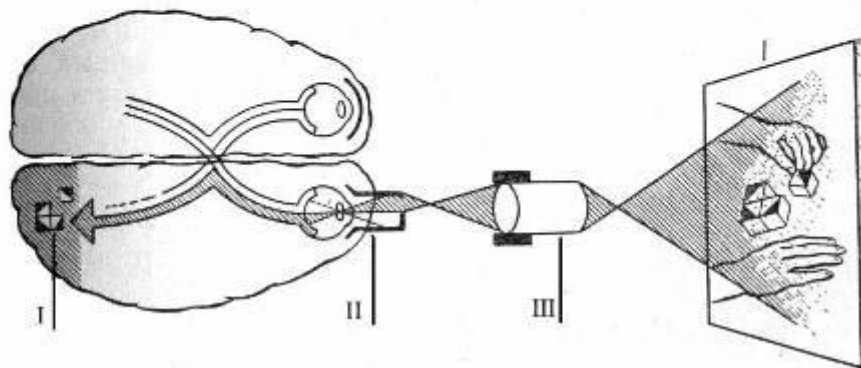
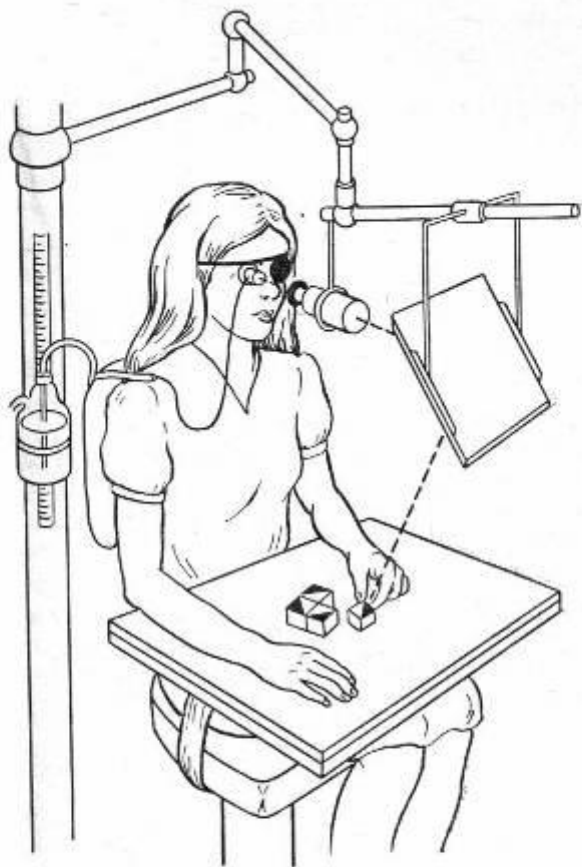
Пациент с расщепленным мозгом легко может назвать предмет, который держит правой рукой, однако назвать предмет в левой руке ему очень трудно. Соматосенсорный сигнал от правой руки попадает непосредственно левое полушарие (речевое), а путь от левой руки проходит сначала через правое полушарие и далее через [мозолистое тело](#).



Изображения объектов, попадающие в **левую** часть поля зрения, обрабатываются **правым** полушарием, а в **правую** – **левым** полушарием

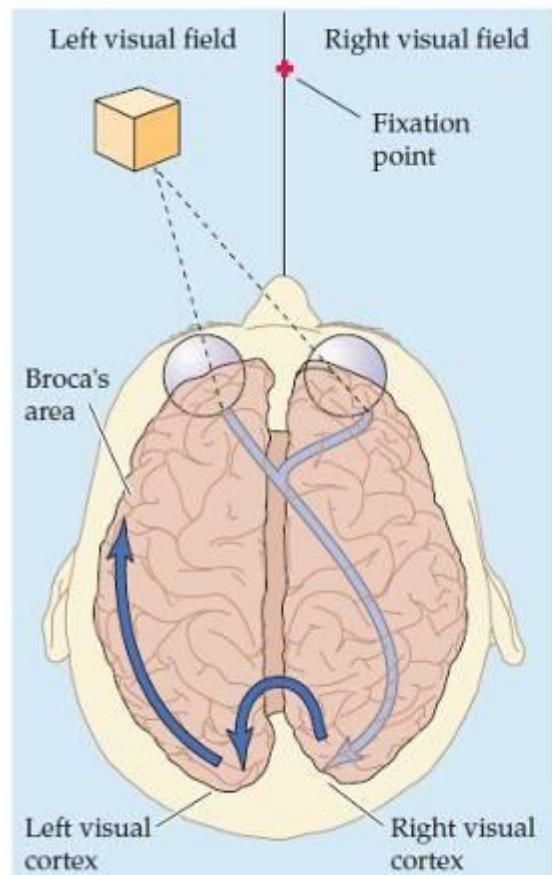


Экспериментальная установка для проведения опытов с тахистоскопом у больных с рассеченным мозолистым телом. Названия или изображения предметов кратковременно предъявляются на правой или левой стороне экрана, а сами предметы расположены так, что их можно узнать только на ощупь.

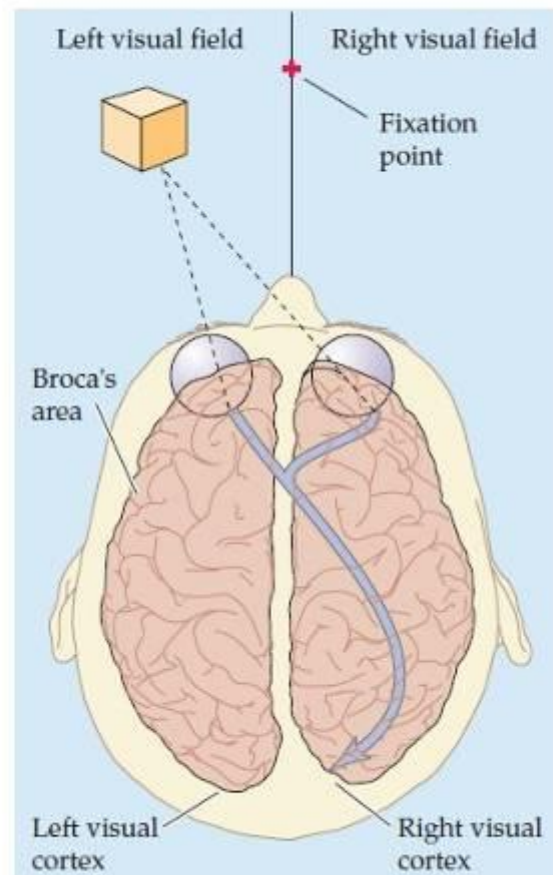


Приспособления,
используемые для
латерализации зрительной
и осязательной
информации и для
получения от испытуемого
ответа, основанного на
осязательных ощущениях

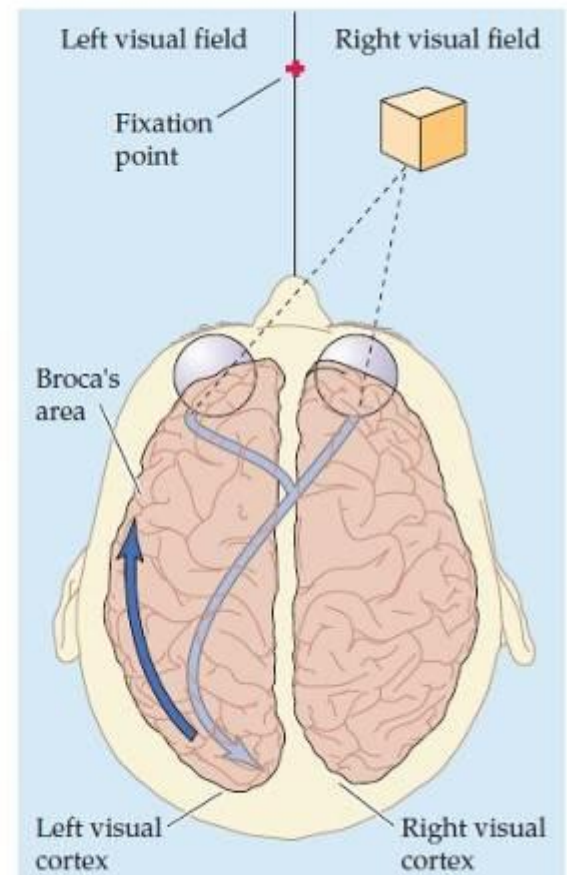
Normal individual



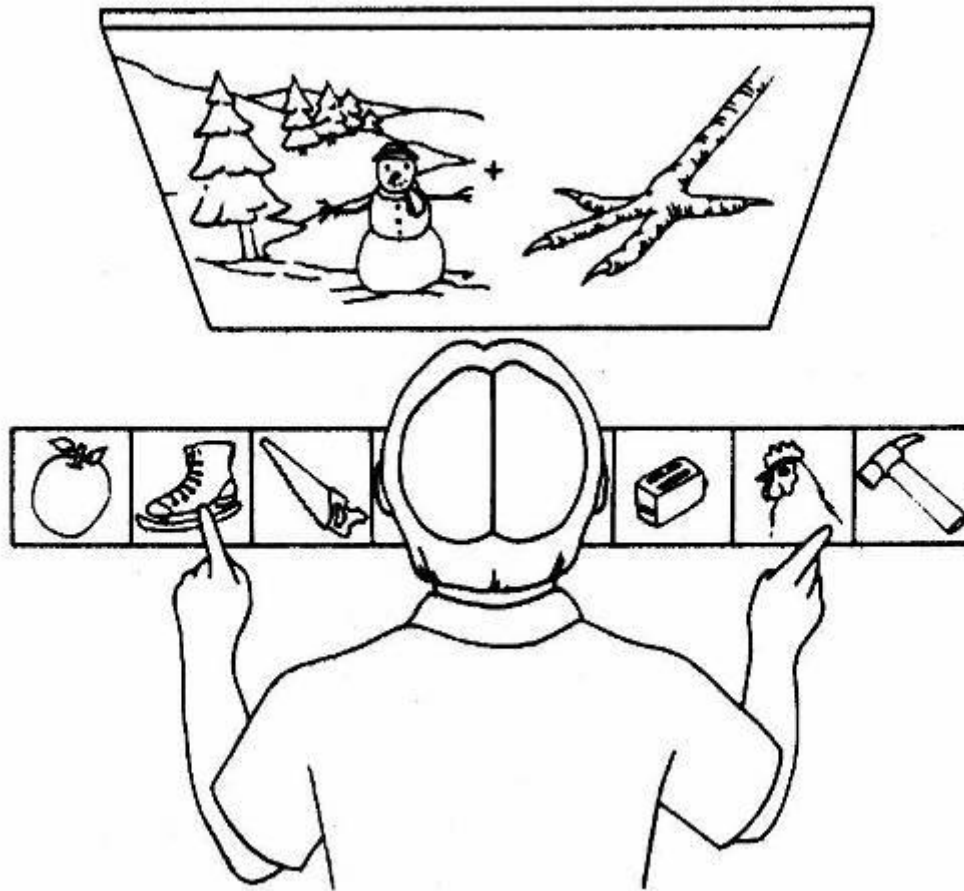
Split-brain individual



Split-brain individual

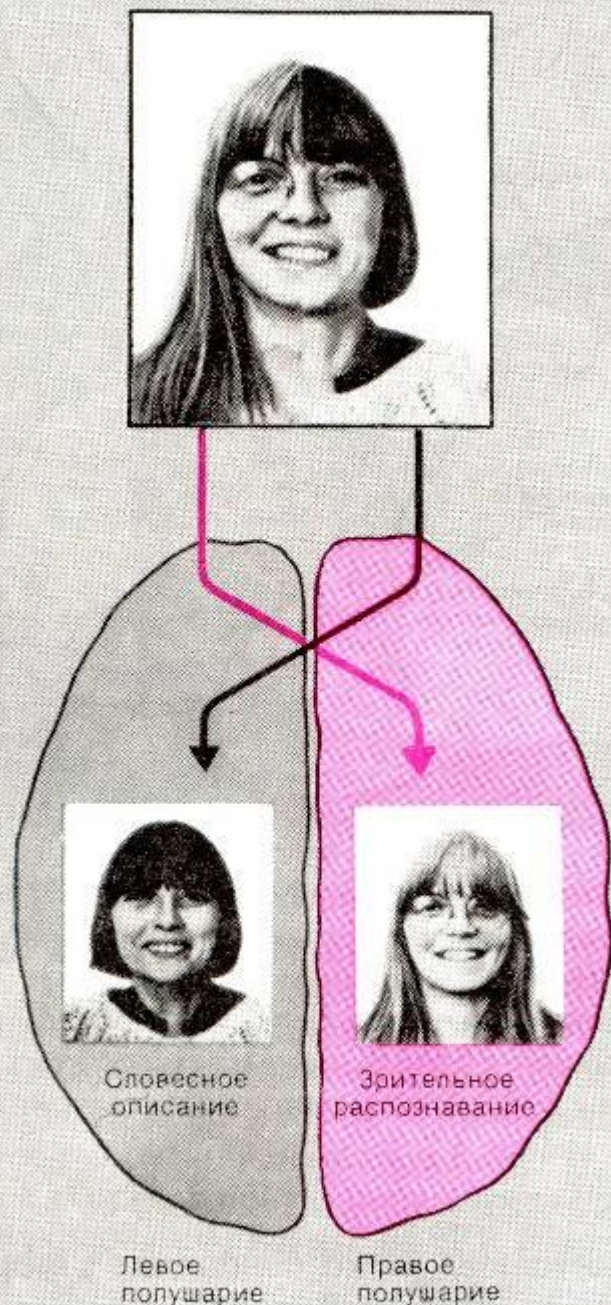


Зрительные стимулы можно подать отдельно в правое или левое полушария (как здорового человека, так и пациента с расщепленным мозгом). Поскольку левое зрительное поле воспринимается правым полушарием (и наоборот), то стимул, предъявленный на очень короткое время в левом зрительном поле будет проанализирован лишь правым полушарием (при условии, что человек непрерывно продолжал смотреть на фиксационную точку в центре экрана). У здорового человека после активации правого полушария происходит передача информации в левое полушарие. Однако у пациента с расщепленным мозгом информация, предъявленная в левое зрительное поле, не может попасть в левое полушарие, и в результате человек не способен сообщить словами, что именно он видит. Предметы, попадающие в правую часть зрительного поля, они легко называют.

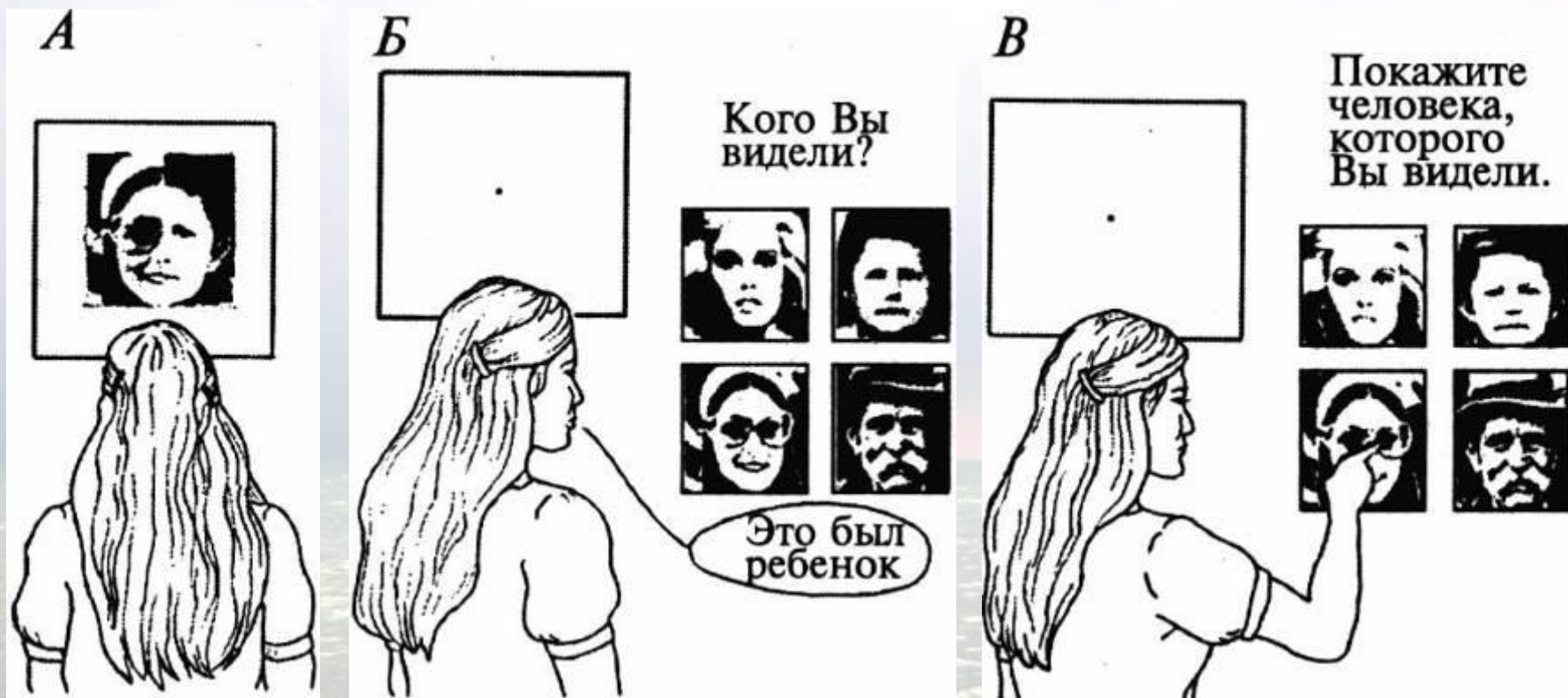


Одновременное предъявление с помощью тахистоскопа различных стимулов правому и левому полушариям испытуемого Р. С.

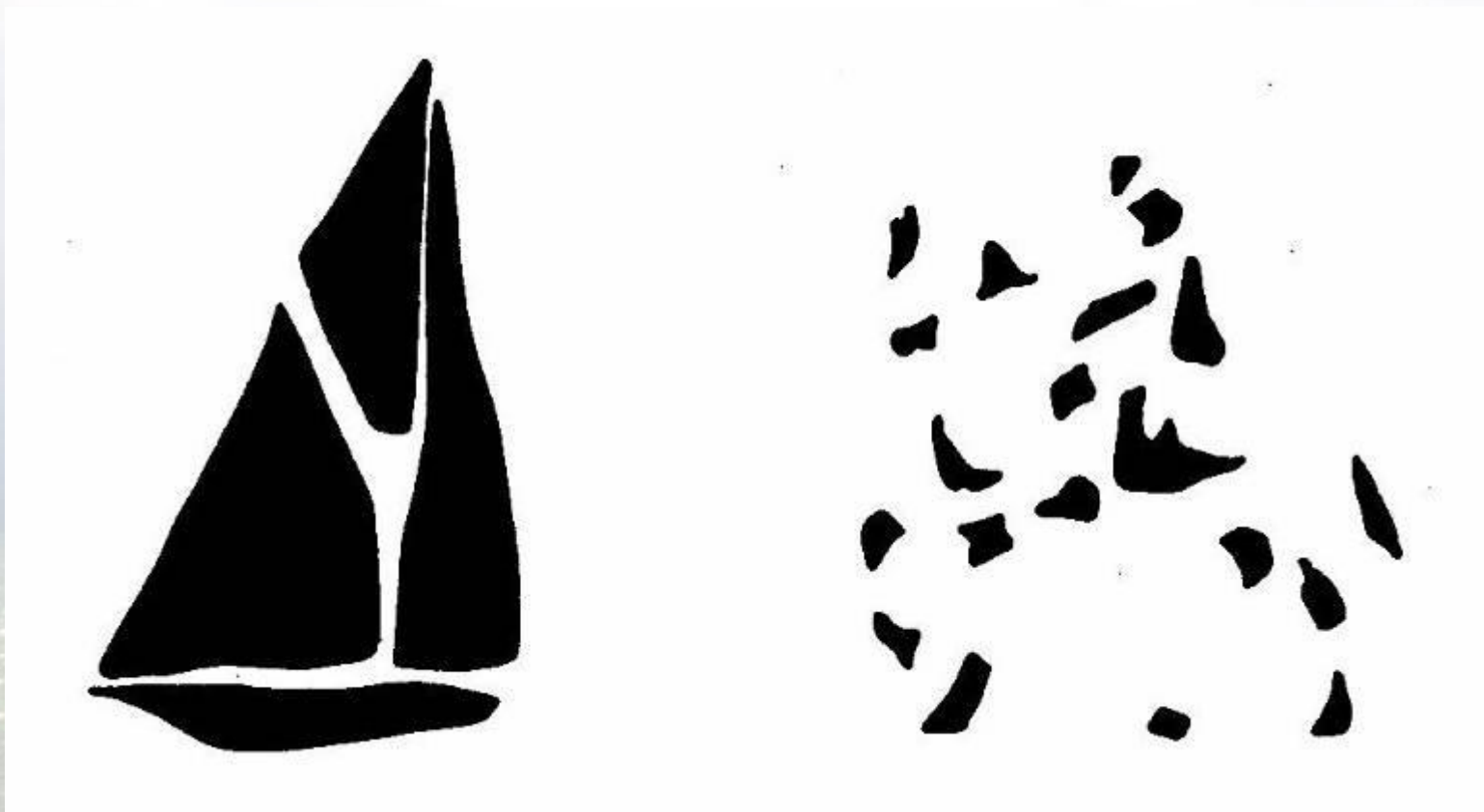
Выбирая каждой рукой подходящие изображения, Р. С. делает это в соответствии с раздражителем, предъявленным тому или другому полушарию. Но при словесном объяснении его левое полушарие постоянно стремится дать разумное обоснование тому выбору, которое сделало правое, хотя левое полушарие не имеет никакого представления о том, что именно видело правое и видело ли оно вообще что-нибудь.



Распознавание лиц левым и правым полушариями больного с расщепленным мозгом. Если при помощи установки ему предъявлять «составные портреты», каждое полушарие как бы дополняет проецируемую в него половину лица до целостного изображения, информация о котором в другое полушарие не поступает. Если требуется описать увиденное словами, то, левое полушарие справляется с такой задачей гораздо лучше. Однако при использовании невербальных признаков обнаруживаются преимущества правого полушария. (по Sperry et al. в [38] с изменениями)



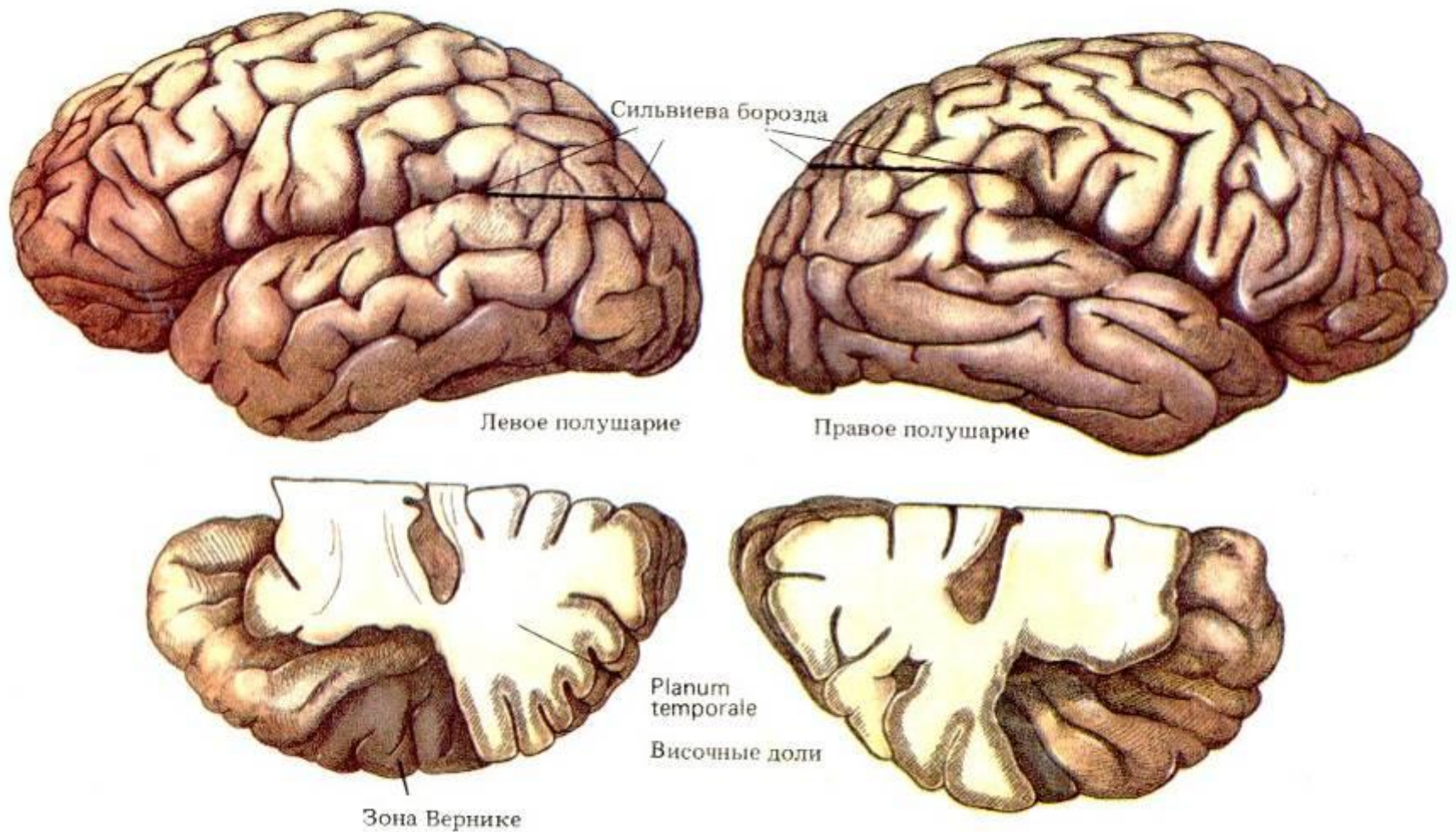
Эксперимент по распознаванию составных лиц правым и левым полушариями головного мозга (здоровые испытуемые)



Изображения, подобные представленным здесь, легко и быстро воспринимаются как целое правым полушарием.

Функции левого полушария	Функции правого полушария
Анализ правого зрительного поля	Анализ левого зрительного поля
Стереогнозис (правая рука)	Стереогнозис (левая рука)
Лексика и семантика речи	Эмоциональная окраска речи
Письмо	Пространственное воображение
Полноценная речь	Зачаточная речь

Различия в функциях правого и левого полушарий, выявленные у пациентов с расщепленным мозгом



Анатомическая асимметрия полушарий мозга. Вверху: сильвиева борозда в правом полушарии отклоняется вверх под большим углом. Внизу: задняя часть **planum temporale** («височная площадка») обычно гораздо больше в левом полушарии, связанном с речевыми функциями (у 70% людей больше в левом, однако у 11% – больше в правом). На эту область частично приходится зона Вернике.

The background of the slide is a photograph of a vast body of water, likely the ocean, under a bright, overcast sky. In the lower center, a small, low-lying island or atoll is visible, surrounded by white-capped waves. The overall tone is serene and expansive.

Гипотеза о биологических
предпосылках асимметрии
больших полушарий.

Существует гипотеза, что функциональная асимметрия мозга характерна в той или иной степени для всех позвоночных животных.

При этом **левая** сторона мозга доминирует при решении рутинных вопросов, требующих медленного и детализированного анализа (например, поедание пищи), а **правая** – при решении экстренных вопросов, требующих быстрого схватывания ситуации в целом (например, восприятие сигнала опасности и бегство).

