

Применение стимулирующих макроэлектродов

- Лекция 6

Терапия болевого синдрома

- Стимуляция спинного мозга [Spinal cord stimulation (SCS)] – это метод воздействия слабых электрических импульсов на нервные структуры спинного мозга, чтобы блокировать различные нейрогенные патологические состояния.
- Метод нейростимуляции спинного мозга применяется для:
 - лечения спастики и нарушений функции тазовых органов
 - подавления хронического болевого синдрома (боли в спине и конечностях, стенокардическая боль, ревматоидный артрит и др.)

На сегодняшний день во всем мире ежегодно выполняется около 15000 операций по поводу имплантации систем для SCS (электростимуляция спинного мозга), из которых 5000 выполняется в Европе .

Эти цифры показывают большую востребованность и значимость данного метода для пациентов. Однако отбор пациентов должен производиться с крайней тщательностью и решение об имплантации электродов должно производиться в строгом соответствии с критериями отбора.

Электростимуляторы



- Нейростимуляция осуществляется с помощью небольшого прибора-генератора электрических импульсов, специального электрода, который имплантируется в область спинного мозга над твердой мозговой оболочкой и соединительных микропроводов.
- Вся система внешне не видна, так как находится под кожей и не стесняет движений пациента.



- Программатор пациента – это ручной пульт, позволяющий больному регулировать стимуляцию по собственному усмотрению. На основании медицинских показаний пациенту имплантируется система для хронической нейростимуляции спинного мозга. Под рентгеновским контролем по игле или через небольшой разрез мягких тканей имплантируется многоконтактный электрод. Он располагается над оболочками спинного мозга, не касаясь самого мозга. Врач определяет требуемые параметры электростимуляции и точность расположения электрода.
- Электрод соединяется с подкожным программируемым генератором импульсов при помощи тонкого кабеля-удлинителя. Процедура имплантации нейростимулятора не приводит к повреждению позвоночника и спинного мозга, к нарушению нервной проводимости по спинному мозгу. Операция проводится под местной анестезией.

Восстановление после травм ПОЗВОНОЧНИКА

- **Электрическая стимуляция спинного мозга может поставить на ноги даже пациентов с тяжелейшими травмами позвоночника**
- 20 июня 2011 г. [Новости](#)
- К такому выводу пришли ученые из Университета Калифорнии после того, как снова дали возможность ходить американцу Робу Саммерзу из штата Орегон.

Некоторое время назад мужчина попал в страшную автокатастрофу, после которой оказался парализован от груди и ниже. Однако, электрическая стимуляция его спинного мозга снова вдохнула в него жизнь. В настоящее время он уже может шевелить пальцами на ногах, чувствует лодыжки, колени и бедра и даже ходит по специальной беговой дорожке, но пока с помощью врачей.

Врачи сообщают такую информацию: из-за аварии, импульсы, которые шли к конечностям по спинному мозгу от головного, были заблокированы. Это спровоцировало паралич нижней части тела пострадавшего. Врачи провели операцию, в ходе которой в позвоночник Роба вживили шестнадцать электродов, благодаря которым и осуществлялась стимуляция. После этого мужчина заново тренировался стоять и ходить, а в это время электроды посылали электрические импульсы по спинному мозгу. Уже через несколько дней такой терапии Роб Саммерз мог сам руководить движениями своего тела.

Реджи Эдгертон – профессор Университета Калифорнии, в котором проводилось лечение, говорит, что врачи с трудом могли поверить в положительный результат операции. Важно то, что, кроме двигательной функции, у мужчины восстановились также функции кишечника, мочевого пузыря и стабилизировалось кровяное давление. Сейчас, после такого ошеломляющего успеха, ещё четыре больных ждут своей очереди на прохождение такого же курса реабилитации и восстановления двигательных способностей.

Но, в это же время, британские учёные заявляют, что такую методику не нужно воспринимать как универсальное средство лечения всех проблем, связанных с движением и что этот способ требует дальнейшего изучения экспертов.

Замещающая терапия при потере зрения

- видеть языком (**Brainport**) – видеоролики Юрия Петровича Данилова

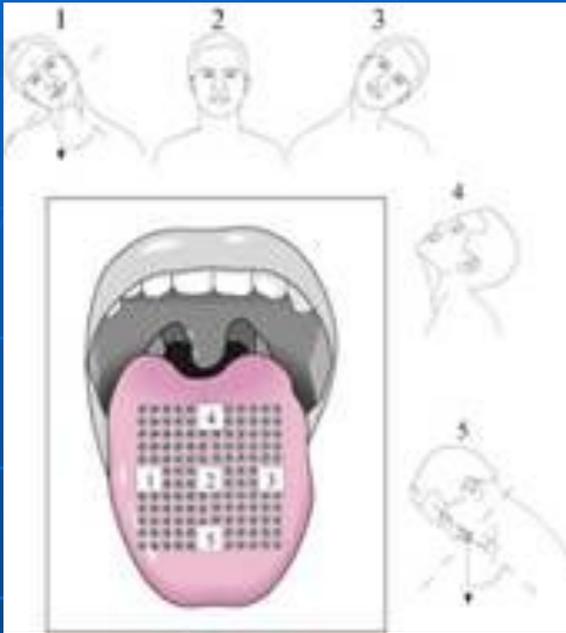
<https://www.youtube.com/watch?v=xNkw28fz9u0>



Доктор Пол Бачирита (1934-2006) ещё в конце 1960-х начал проводить эксперименты с визуальным восприятием через тактильный контакт



BrainPort Balance



<https://www.youtube.com/watch?v=9VEHDdG9av8>

- **The BrainPort balance device is an investigational device designed for training patients with balance deficits due to chronic vestibular disorders. The device provides information about head position through electro-tactile stimulation of the tongue.**
- **The patented BrainPort balance device consists of a controller and an intra-oral device (IOD). The controller includes the patient controls, signal processors and microcontroller. The intra-oral device includes a tilt sensor and an electrode array.**
- **During training sessions, the patient places the electrode array on the tip of the tongue and slowly adjusts the signal intensity to a comfortable level. The accelerometer detects head/body movement when the patient leans forward, backward or to either side. This information is relayed by microprocessors directly to the tongue through the electrode array.**
- **For example, if the patient sways to the left, the stimulus moves to the left side of the patient's tongue. If the patient sways to the right, the stimulus moves to the right side of the patient's tongue. During training, patients are instructed to focus on the stimulus and to adjust their body position with the goal of maintaining the stimulus on the center of their tongue.**
- **The BrainPort balance device is an Investigational Device and its use remains limited by U.S. Federal Law to investigational uses only. WICAB MAKES NO REPRESENTATIONS REGARDING THE DEVICE SAFETY OR EFFICACY.**



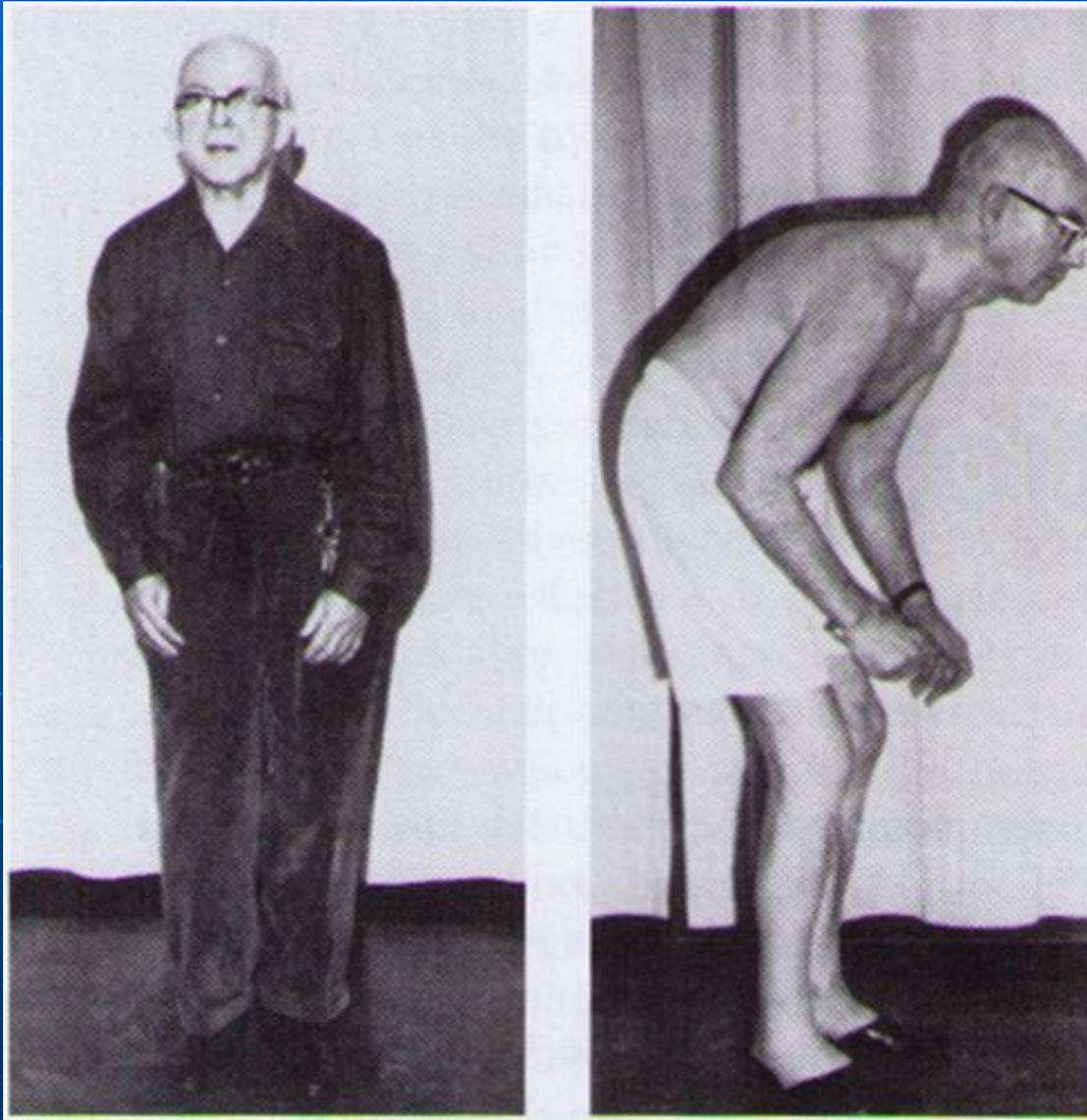
Wicab в настоящее время ищет одобрение медицинских властей США для прибора **коррекции баланса** BrainPort . Пациент с повреждением вестибулярного аппарата, в целом механизм баланса, который начинается с внутреннего уха, или почти не имеет чувства равновесия - в тяжелых случаях он может идти по коридору, опираясь на стену, или не в состоянии ходить. Некоторые двусторонние расстройства внутреннего уха (невриномы слухового нерва и болезнь Меньера) помимо вестибулярных расстройств, кроме потери чувства равновесия могут сопровождаться нарушениями общего состояния, такими как мигрени, бессонница и инсульты. Устройство BrainPort баланс может помочь людям с проблемами баланса переqualificироваться их мозг интерпретировать информацию баланса , поступающей от их языка, а не от внутреннего уха.

- **Акселерометр** устройство, которое измеряет, среди прочего, наклон по отношению к силе тяжести . Акселерометр с массивом электродов 10 на 10 в нижней части, передает данные о состоянии головы через цепь связи процессора. Когда голова наклоняется вправо, процессор получает сигнал "право" и посылает его на множество электродов, чтобы обеспечить ток на правой стороне языка владельца. Когда голова наклоняется влево, устройство «гудит» на левой стороне языка. Когда голова прямо, BrainPort посылает импульсы в середине языка. После нескольких сеансов с устройством мозг испытуемого начинает отвечать на сигналы, указывающие положение головы - на информацию о балансе, которая обычно исходит от внутреннего уха - а не только тактильную информацию.
- Wicab провели клинические испытания с балансом устройство в 2005 году с 28 субъектов, страдающих от двусторонних вестибулярных расстройств (БВД). После обучения на BrainPort, все пациенты обрели чувство равновесия для определенного периода времени, иногда до шести часов после каждого 20-минутного BrainPort сессии. Они могут контролировать свои телодвижения и уверенно идти в различных средах с нормальной походкой и с тонкой управлением движением. Они чувствовали расслабление мышц, эмоциональное спокойствие, улучшение зрения и восприятие глубины и нормализацию сна.

Электростимуляторы в стриатуме при паркинсонизме

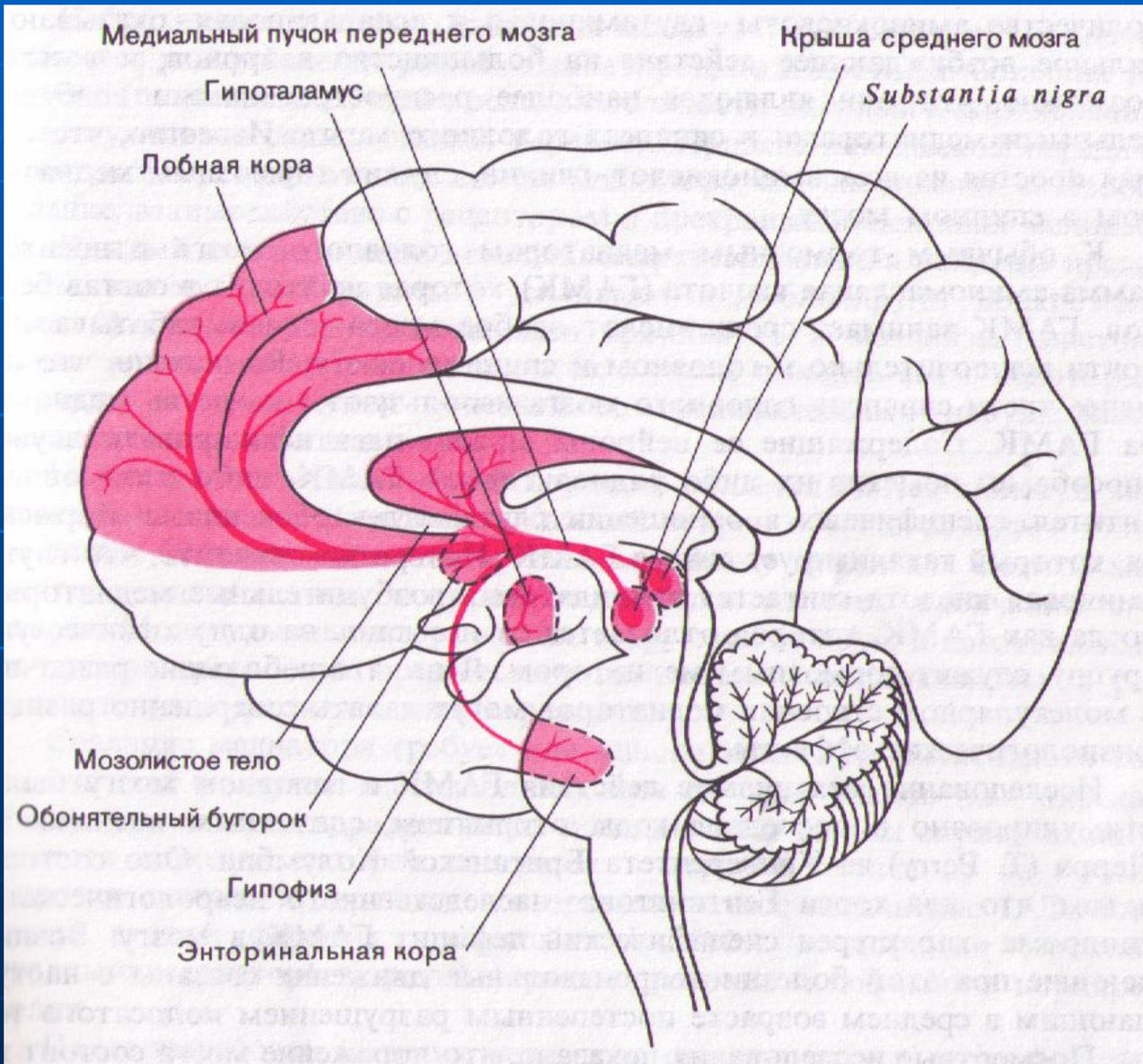


Выражение лиц больных пркинсонизмом напряжённое и застывшее, но выраженных психических нарушений обычно нет.



Согнутая поза у больного (в течении десятков лет) паркинсонизмом напоминает децеребрационную ригидность наоборот.

Шизофрения и паркинсонизм

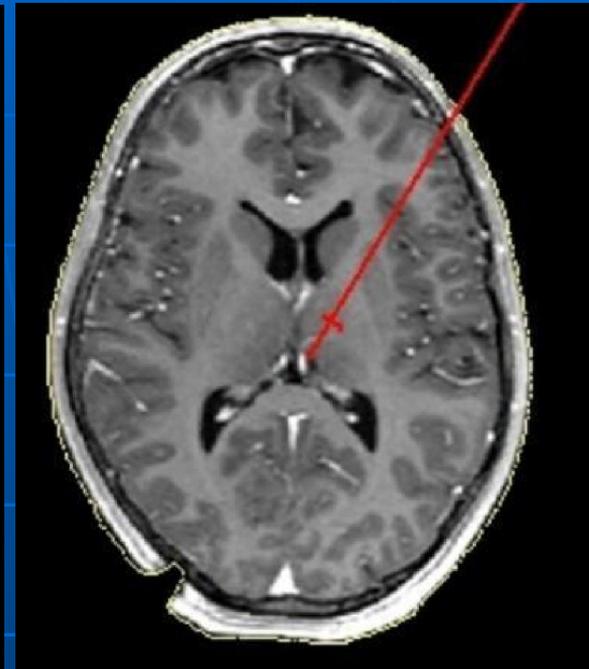
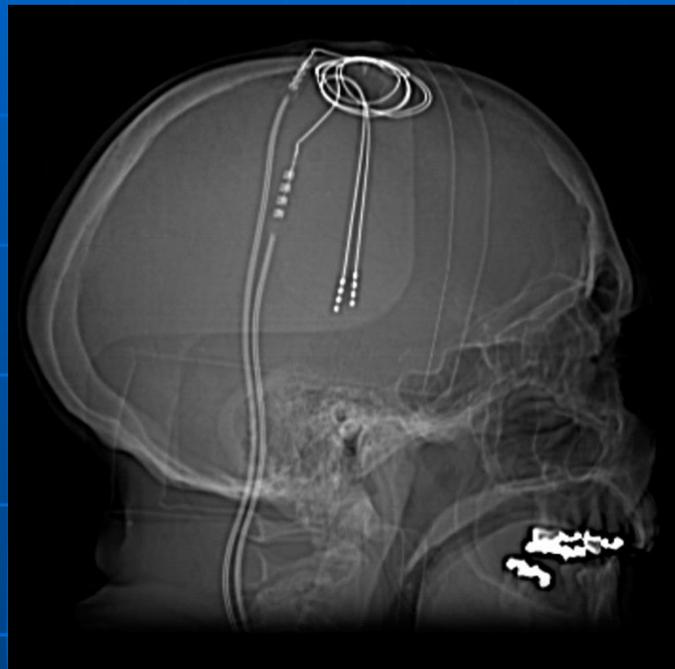
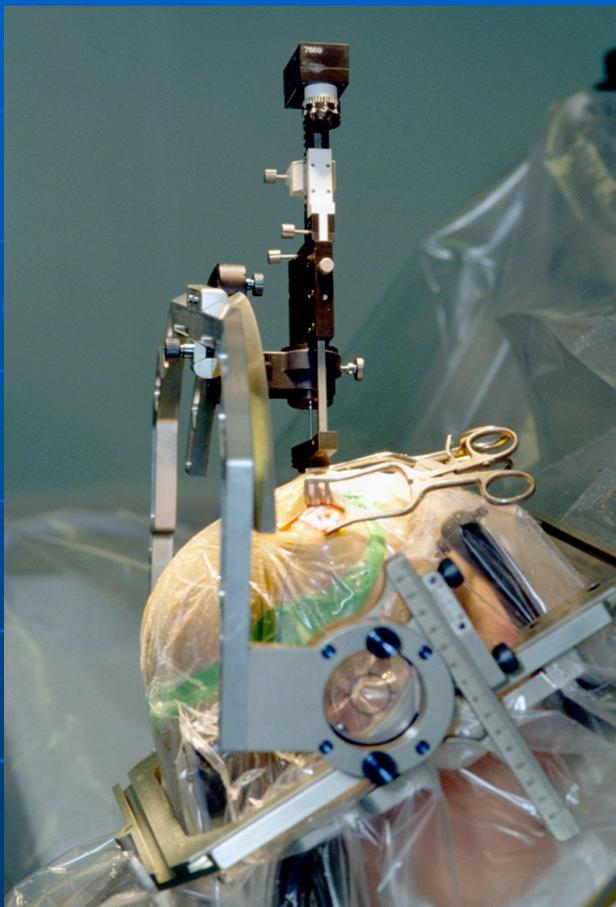


- Поскольку чёрная субстанция проецируется не только на моторную систему, но и на лобную, энторинальную кору и другие области, то её поражения затрагивает также и психику.

- При лечении препаратами дофамина наблюдаются отклонения поведения, напоминающие шизофрению второго типа.

- Известен побочный эффект лечения шизофрении второго типа, называемый «лекарственный паркинсонизм».

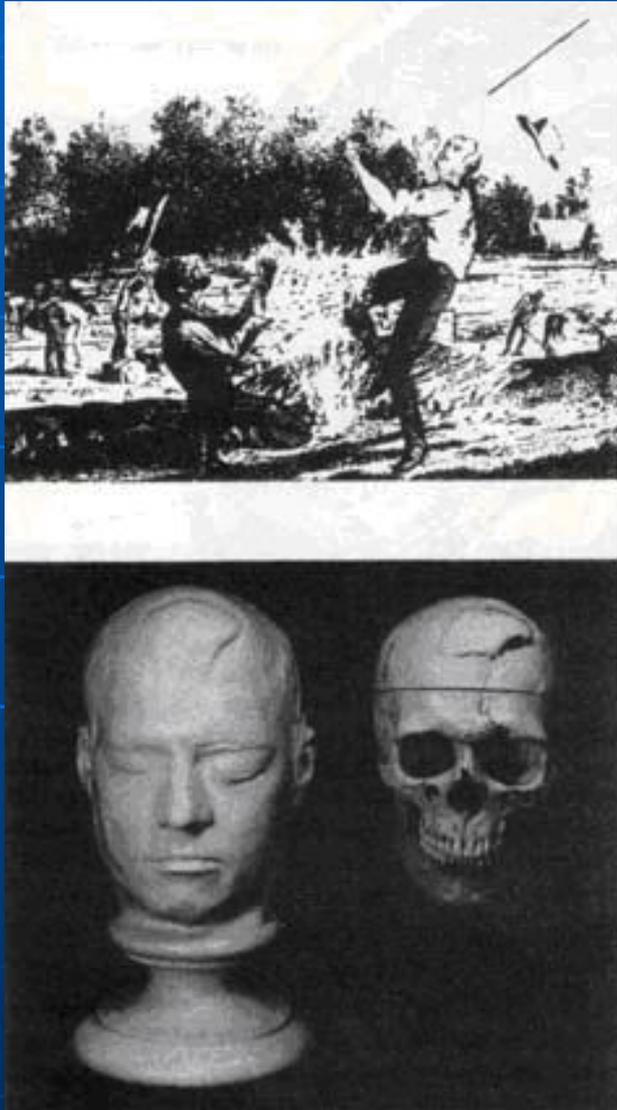
Глубокая стимуляция мозга



- **Deep brain stimulation (DBS)** is a surgical is a surgical treatment involving the implantation of a medical device called a brain pacemaker is a surgical treatment involving the implantation of a medical device called a brain pacemaker, which sends electrical impulses to specific parts of the brain) is a surgical treatment involving the implantation of a medical device called a brain pacemaker, which sends electrical impulses to specific parts of the brain. DBS in select brain regions has provided therapeutic benefits for otherwise treatment-resistant movement and affective disorders such as chronic pain) is a surgical treatment involving the implantation of a medical device called a brain pacemaker, which sends electrical impulses to specific parts of the brain. DBS in select brain regions has provided therapeutic benefits for otherwise treatment-resistant movement and affective disorders such as chronic pain,

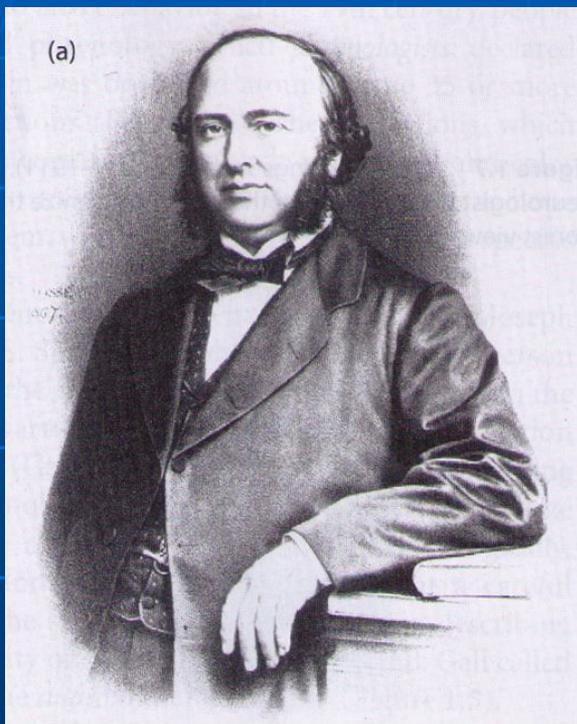
Анализ клинических данных

Невероятный случай

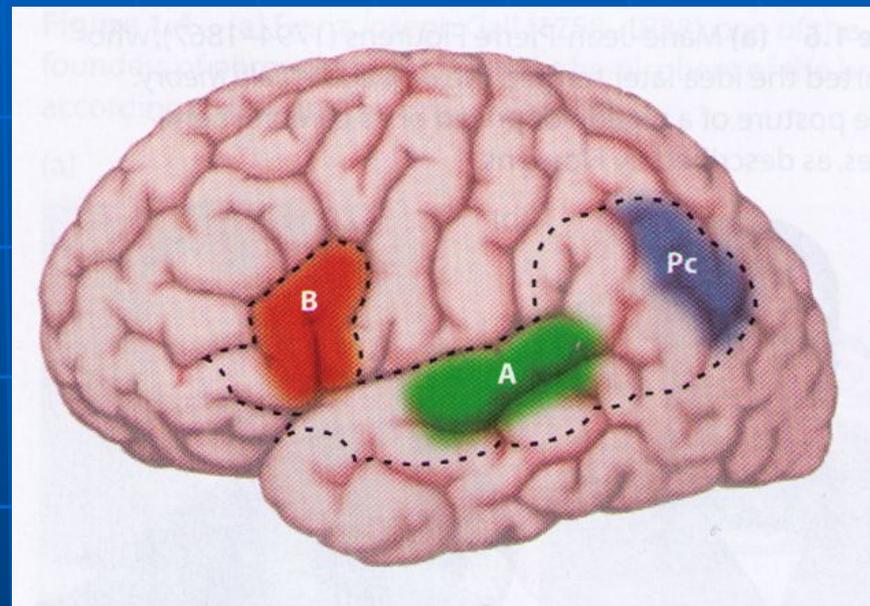


- В результате взрыва металлический стержень длиной около метра и весом более 5 кг. пробил череп Финеаса Гейджа, 25-летнего мастера, работавшего на железнодорожной стройке.
- Благодаря этому несчастному случаю его левая лобная доля была удалена так чисто, как это можно было бы сделать только с помощью хирургической операции.
- Человек чудесным образом выжил, но его характер существенно изменился. До ранения Гейдж был симпатичным, надежным и трудолюбивым парнем. После выздоровления он стал беспокойным, крикливым, грубым и импульсивным.
- Наблюдавший его доктор описал Гейджа как человека, который «почти не проявляет уважения к своим товарищам, раздраженно реагирует на ограничения и советы, если они идут вразрез с его желаниями; он то невыносимо упрям, то капризен и нерешителен; строит многочисленные планы будущих действий, которые так и остаются

Открытие центров речи и межполушарной асимметрии

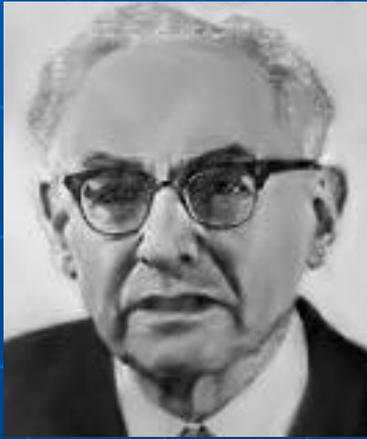


- Поль Брока
(1824-1880)

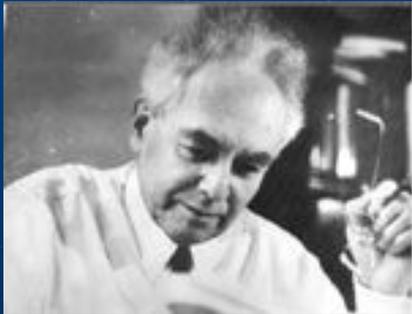


- А. Речеслуховой центр Вернике
- В. Речедвигательный центр Брока
- Pc. Центр Вернике, связанный с фонематическим слухом
- (восприятие смыслообразующих элементов звукового ряда)

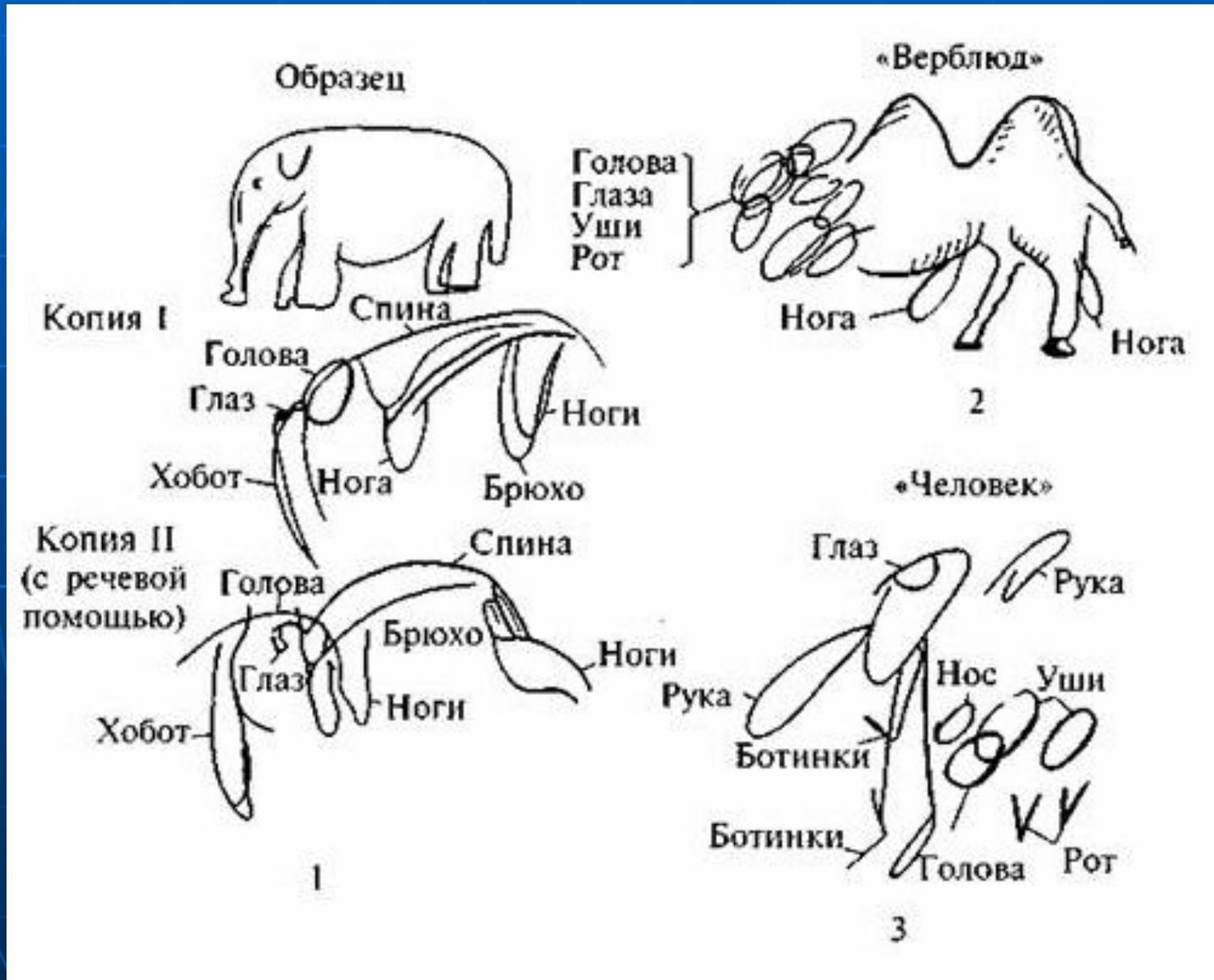
Анализ клинических данных на примере теории А.Р.Лурия. Последствия локальных поражений головного мозга в результате травм, опухолей и инсультов



- Александр Романович Лурия (1902 – 1977)
- Работал совместно с Л.С. Выготским по созданию культурно-исторической концепции развития высших психических функций. На основе его общепсихологических представлений им были разработаны теоретические основы нейропсихологии, выраженные в его „теории системной динамической локализации высших психических функций“, и разработан метод синдромного анализа, проведены конкретные исследования по нейропсихологии речи, восприятия, внимания, памяти, мышления, произвольных движений и действий. Занимался разработкой методов восстановления психических функций, которые были нарушены при локальных поражениях мозга.
- Основные труды А.Р. Лурии переведены на многие иностранные языки.



Рисунки больных с оптической агнозией



Рисунки больных с симультанной агнозией



Обведение треугольника



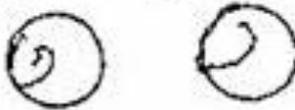
Обведение круга

Рисование круга



А

Обведение круга

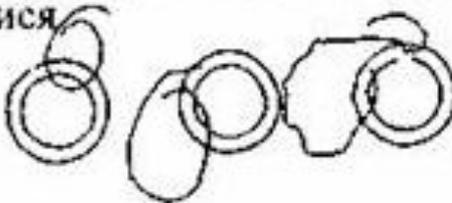


«Трудно: я не вижу одновременно то и другое, и карандаш и круг. Рука идет не туда, куда я хочу»

Handwritten scribbles and symbols, possibly representing a patient's response to a task.

Handwritten scribbles and symbols, possibly representing a patient's response to a task.

Вписывание окружности между двумя имеющимися

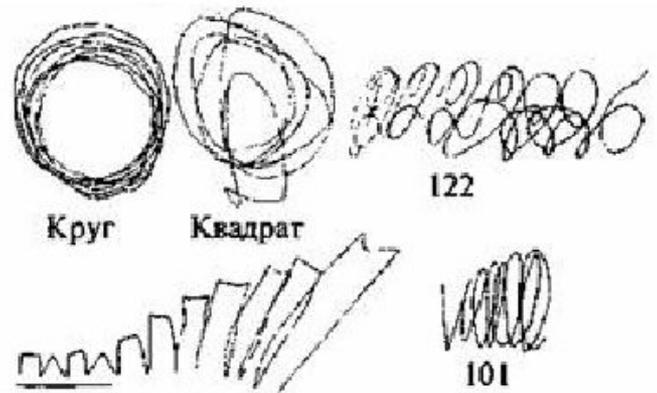
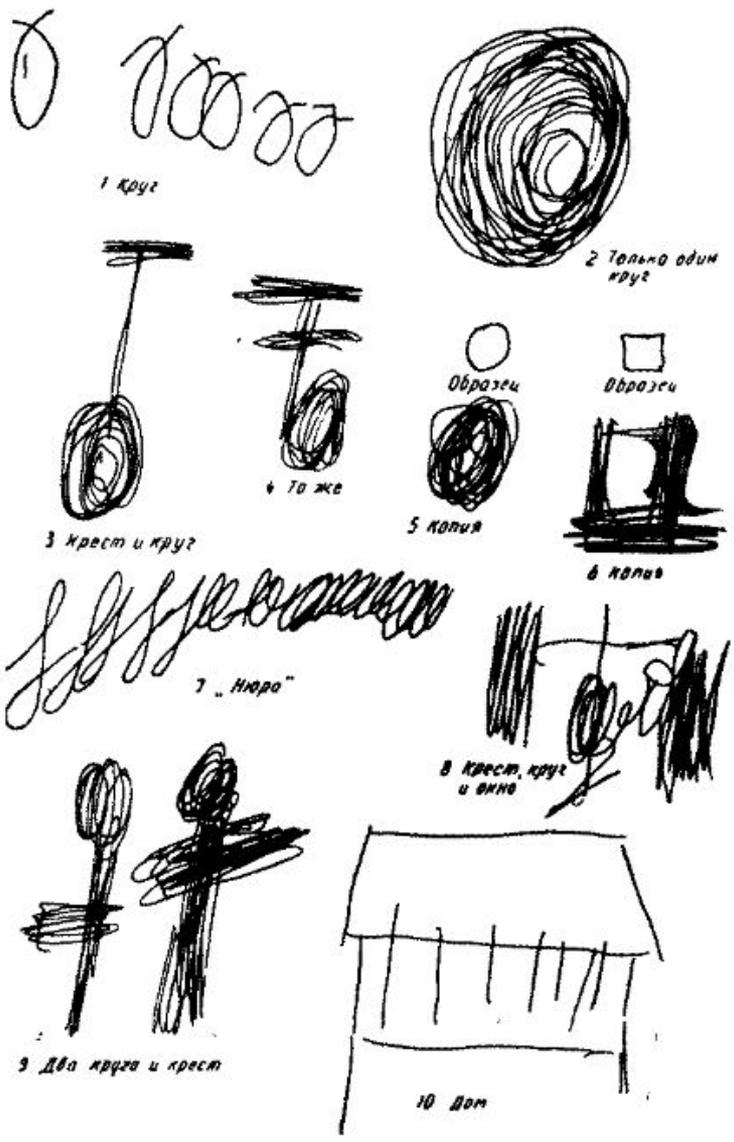


Б

Handwritten text: "Аванс А в е д е ф и к л м"

В

Двигательные персеверации

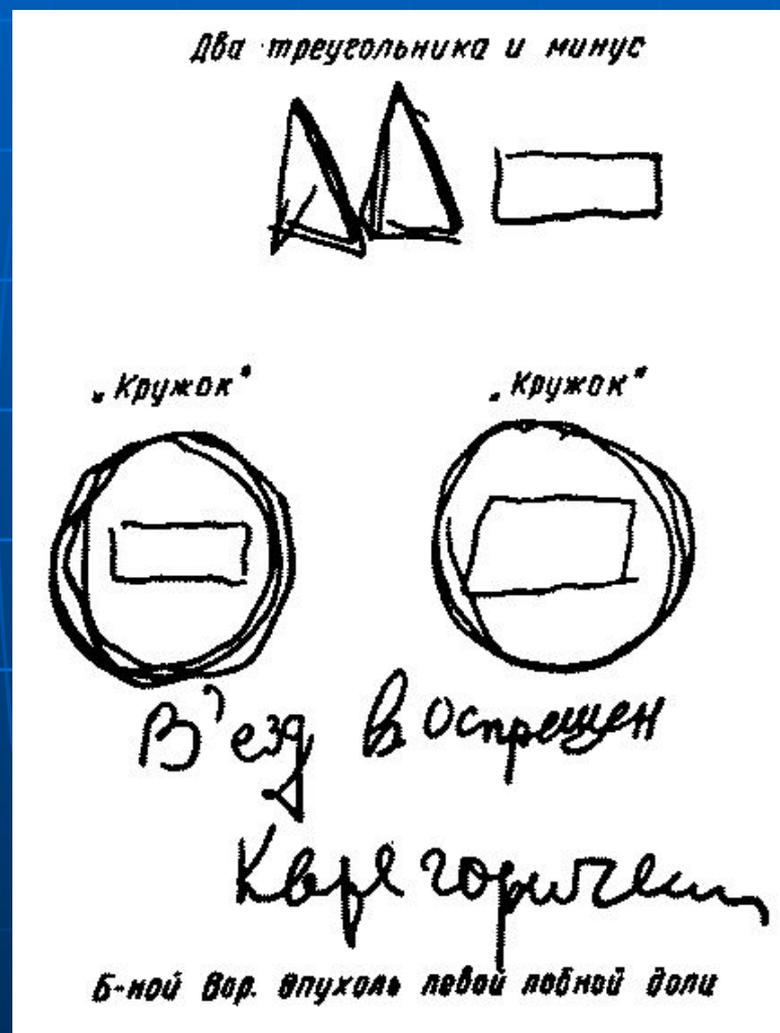


«Как зарядил, так и иду.
Заметил, что не так, но не
МОГ ИЗМЕНИТЬ»

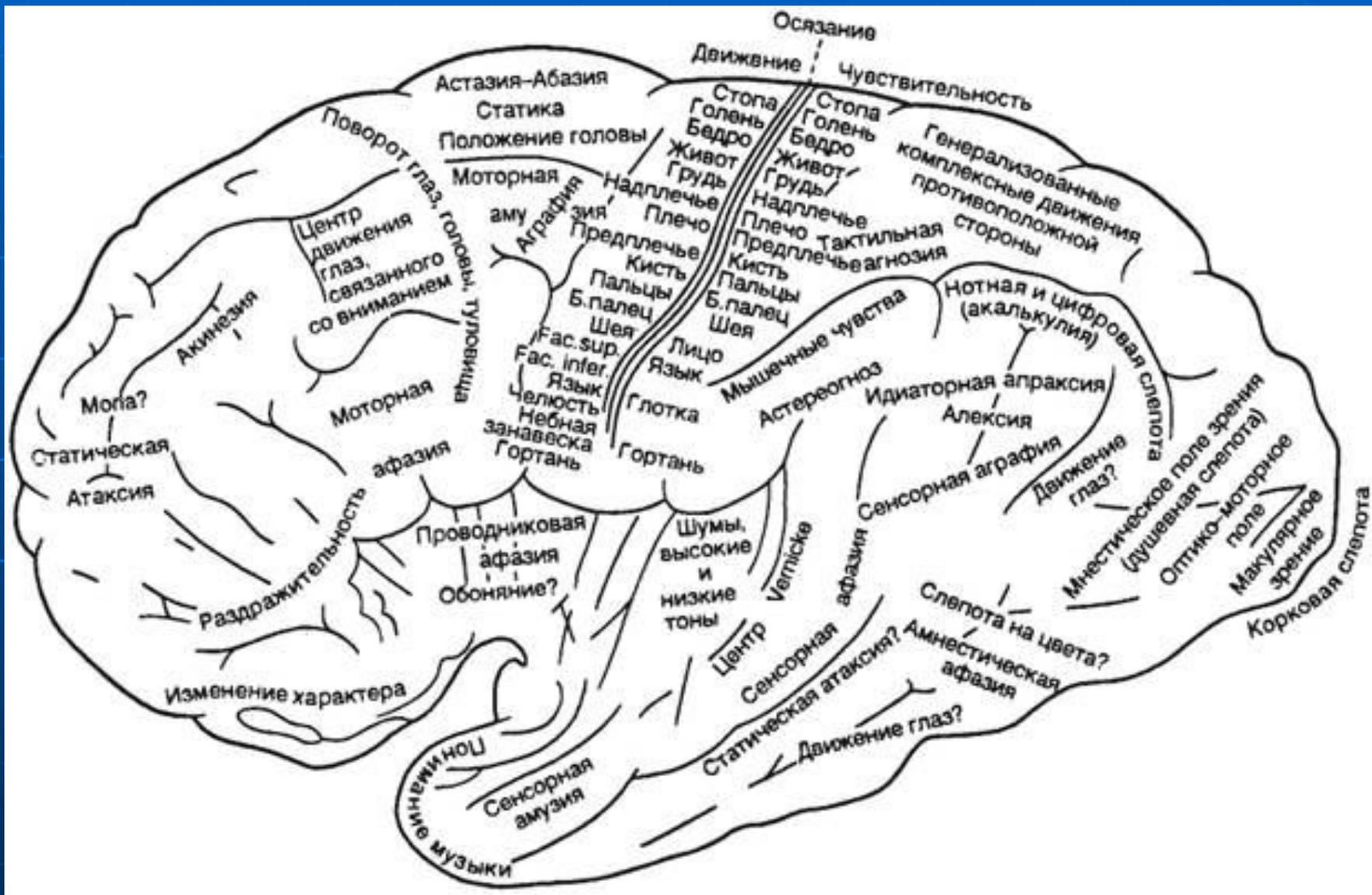
Вчера ушел от
покупок ~~идеи~~ ~~идеи~~ ~~идеи~~
Не могу удерживать
внимание ~~руки~~ ~~руки~~ ~~руки~~

Письмо

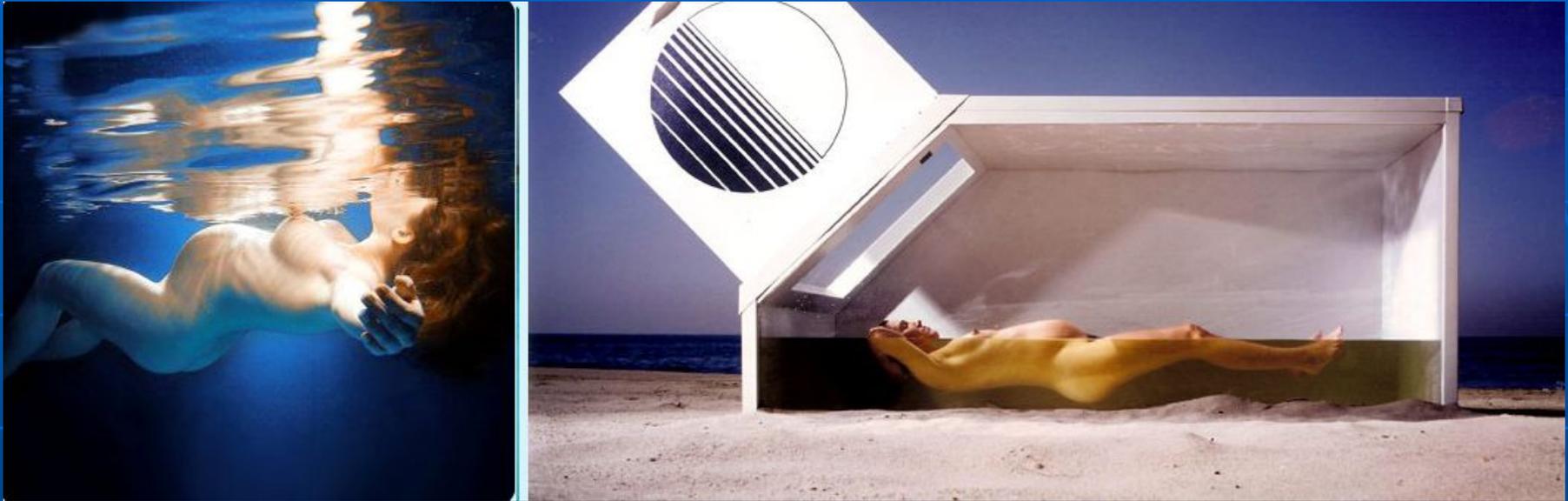
Патологическая инертность и стереотипы восприятия



Локализация функций левого полушария по А.Р.Лурия



Сенсорная депривация



- **Сенсорная депривация** (от лат. *sensus* — чувство, ощущение и *deprivatio* — лишение) — продолжительное, более или менее полное лишение человека сенсорных впечатлений, осуществляемое с экспериментальными целями.
- В 1954 году американский невролог Джон Лилли изобрел изоляционную кабину – приспособление, сводящее к минимуму мышечную активность и влияние на мозг человека внешних раздражителей – звуковых, температурных и прочих.
- Экспериментируя над собой в невесомости наполненной водой кабины, Лилли пытался изучать особенности мозговой деятельности.
- Понижая чувствительность к внешнему миру с помощью изоляционной кабины, Лилли, а за ним и многие другие ученые изучали мозговую активность в промежуточном состоянии между сном и бодрствованием.
- Сегодня Комнаты Глубокой Релаксации, как способ релаксации, становятся все более популярны среди хронически усталых молодых европейцев.

■ Спасибо за внимание