

# «Основы общей и экспериментальной психологии»

тема: МОЗГ И ПСИХИКА.

План:

1. Органические предпосылки развития психики.

2. Функциональная морфология нервной системы.

Нейрон как структурно-функциональная единица нервной системы. Строение головного мозга.

3. Представления о локализации психических функций в коре головного мозга.

4. Функциональная организация человеческого мозга.

5. Физиологические механизмы функционирования мозга.

5. Механизмы и структуры, обеспечивающие интегративную деятельность нервной системы.

## **1. Органические предпосылки развития психики.**

### **Специализация органов.**

На протяжении длительной эволюции органического мира от одноклеточных животных до человека, физиологические механизмы поведения непрерывно усложнялись.

Так, у одноклеточного организма единственная клетка выполняет все функции жизнедеятельности (ощущение, движение, пищеварение).

У более высокоорганизованных животных происходит специализация клеток и органов.

Но специализация разделяет органы и функции, а целостная жизнедеятельность организма требует непрерывной связи между ними, что достигается благодаря

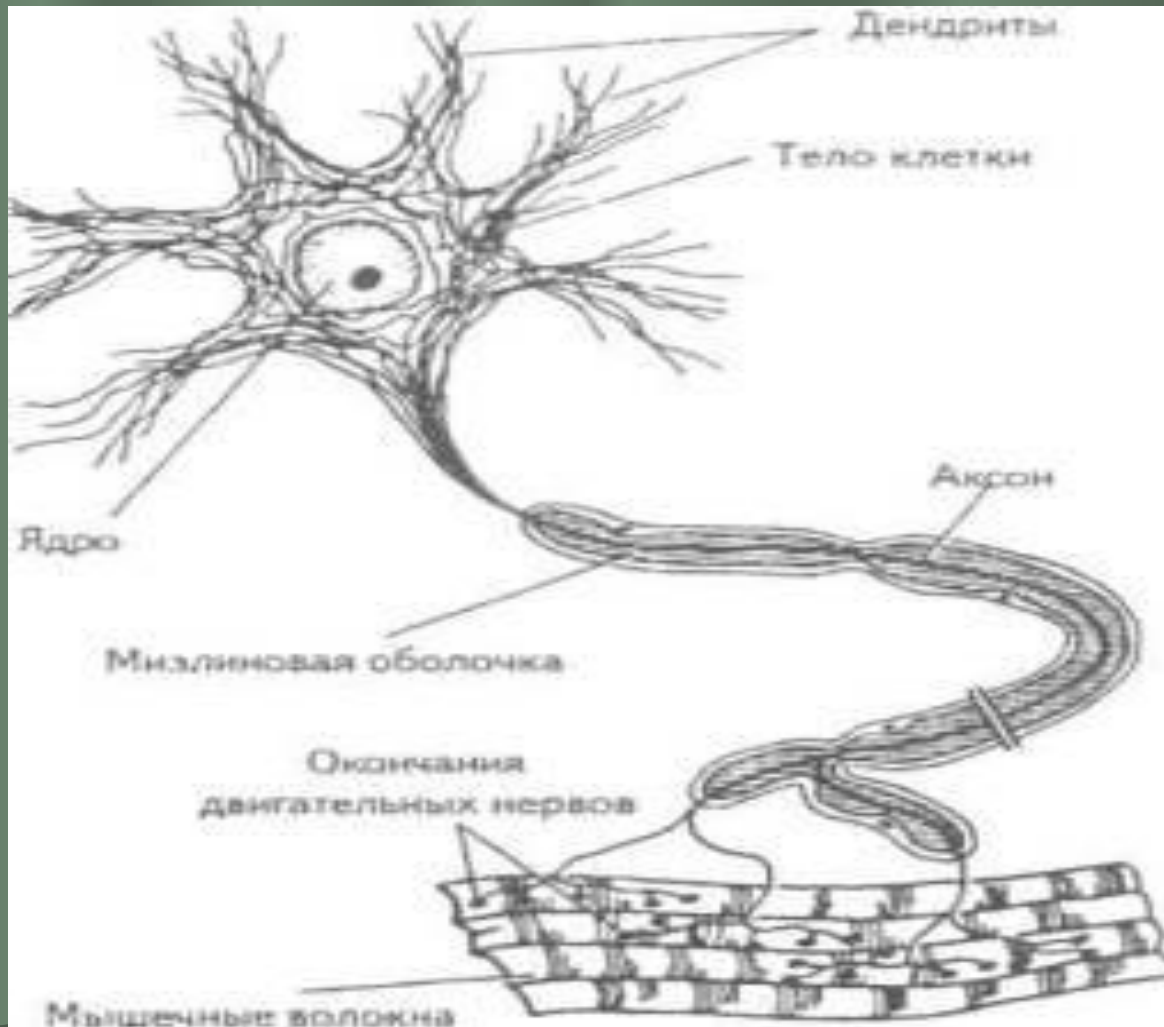
центральной нервной системе, работающей как единое целое.

## 2. Функциональная морфология нервной системы. Нейрон как структурно-функциональная единица нервной системы.

У всех позвоночных общий план строения нервной системы одинаков. Основным элементом нервной системы — нервные клетки, или **нейроны**. Нейрон состоит из **тела клетки** и отростков, название которых **дендриты** (воспринимают возбуждение) и **аксон** (передает возбуждение).

Контакт аксона с дендритами или телом другой нервной клетки называется **синапсом**.

# Рис. 1. Нервная клетка (нейрон) — основной элемент нервной системы



Центральная нервная система (ЦНС) состоит из спинного и  
головного мозга.

Различные части ЦНС выполняют разные виды нервной  
деятельности.

Чем выше расположена та или иная часть мозга, тем  
сложнее ее функции.

# Строение ЦНС

Большие полушария ГМ

Промежуточный мозг  
(гипоталамус, таламус)

Средний мозг

Продолговатый мозг и  
мозжечок

Спинной мозг

Наиболее высокие отделы центральной нервной системы представлены большими полушариями головного мозга. В состав больших полушарий входят лежащие в глубине скопления нервных клеток — так называемые подкорковые узлы, и поверхностный слой нервных клеток — кора головного мозга. Подкорковые узлы вместе с расположенными поблизости от них зрительными буграми называют подкоркой. Кора головного мозга представляет собой как бы плащ или мантию, покрывающую большие полушария. Ее поверхность (около 2000 см<sup>2</sup>) собрана в ряд складок (борозд и извилин). Кора в совокупности с подкоркой осуществляет самые сложные формы рефлекторной деятельности.



## **Функции нервных центров.**

Все части нервной системы работают в тесном взаимодействии. Спинной мозг и стволовая часть головного мозга (продолговатый и средний мозг), представляют собой совокупность рефлекторных центров врожденных безусловных рефлексов. В спинном мозгу находятся центры наиболее простых рефлексов (например, коленный рефлекс). Наряду с рефлекторными центрами, регулирующими работу скелетных мышц туловища и конечностей, в спинном мозгу находятся центры, регулирующие работу внутренних органов (например, защитные действия у обезглавленной лягушки).

Стволовая часть головного мозга является центральным аппаратом, регулирующим ряд сложных безусловных рефлексов. К их числу относятся сосательный рефлекс, жевание и глотание (при раздражении ротовой полости пищевыми веществами). Рефлекторные центры, регулирующие все эти рефлексы, находятся в продолговатом мозгу. Там же находятся и нервные центры, регулирующие некоторые защитные рефлексы: чихание, кашель, слезоотделение.

Особое значение имеют находящиеся в продолговатом мозгу нервные центры, которые регулируют работу органов дыхания и сердечно-сосудистой системы.

В среднем мозгу находится центр сужения зрачка и центры, передающие возбуждение с глаза и уха на двигательную сферу.

Очень сложные функции выполняет мозжечок: организм только тогда может сохранять устойчивое равновесие при ходьбе, беге, прыжках и т.п., когда осуществляется чрезвычайно тонкая регулировка состояния всех мышц тела.

Подкорка (зрительные бугры и подкорковые узлы больших полушарий) обеспечивает наиболее сложную безусловно рефлекторную деятельность. Отметим сразу, что название «зрительные бугры» не соответствует их подлинной функции - они являются подкорковым чувствительным центром. А подкорковые узлы являются двигательным аппаратом подкорки, регулируя, например, ходьбу.

### **3. Представления о локализации психических функций в коре головного мозга.**

Органом сознательной деятельности человека является кора больших полушарий, поэтому главным является вопрос о взаимоотношении психики человека и коры больших полушарий. В науке эта проблема обозначена как вопрос о функциональной локализации или локализации психических функций в коре.

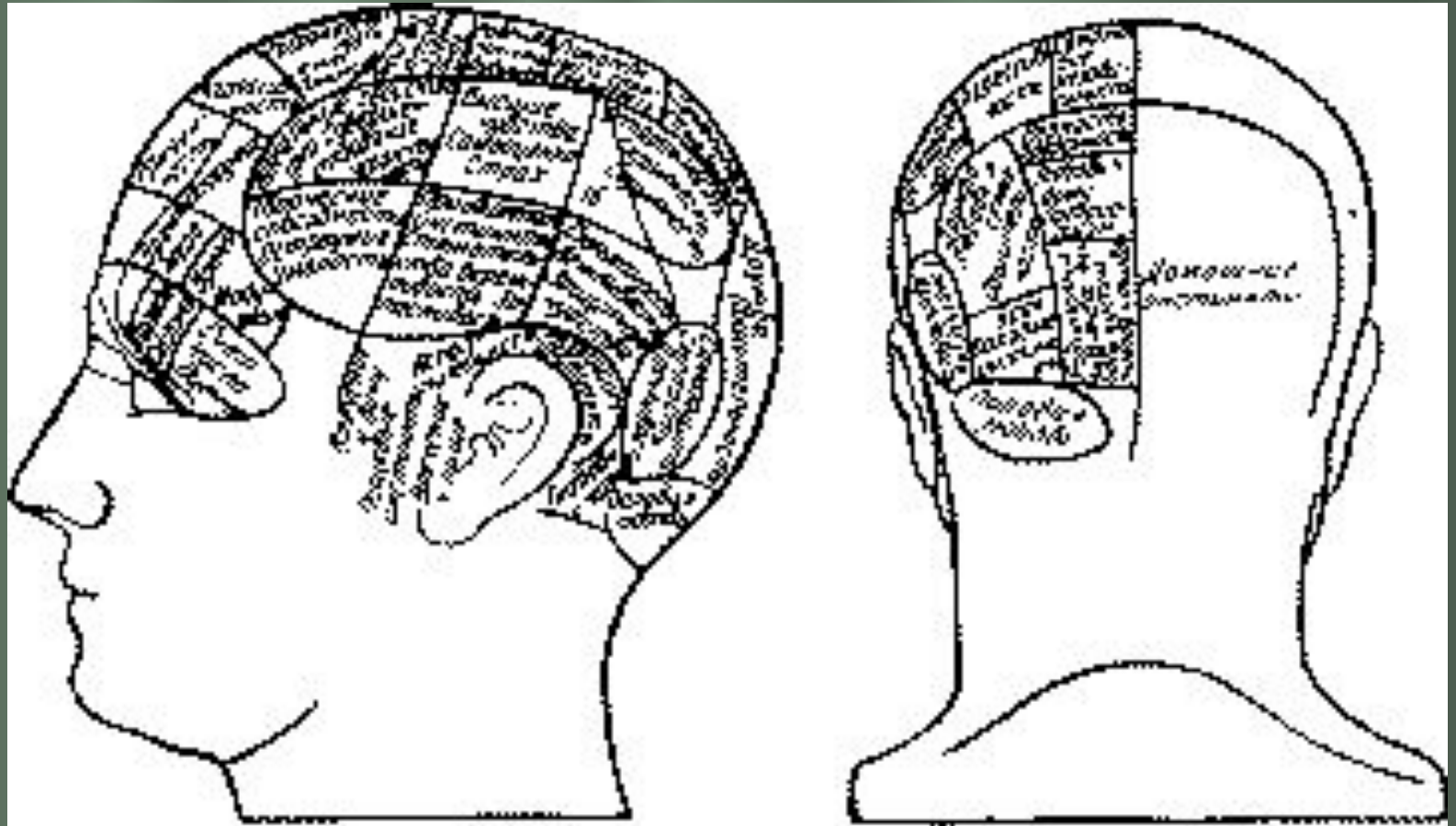
Вопросы о том, как соотносятся психические процессы и функции мозга, в разные периоды развития науки решались по-разному.

1) Френология Франца Галля (начало 19 в.). Каждой способности соответствует участок нервной ткани коры.

Такое предположение легло в основу специальной области науки, получившей название «френология» - на основе изучения выпуклостей на черепе, можно было делать выводы об индивидуальных способностях человека.

Это было первое наивно-материалистическое, механистическое представление о локализации функций в мозгу человека.

# Френологическая карта



2) Идея Флуранса о «целостном единстве мозга» (40-е годы XIX в.). Флуранс, на основании опытов экстерпации (удаления) частей мозга, выдвигает положение об эквипотенциальности (от лат. *aequus* — «равный») функций коры. По его мнению, мозг является однородной массой, функционирующей как единый цельный орган.



3) Современное учение о локализации функций в коре заложил французский ученый П.Брока, выделивший в 1861 г. двигательный центр речи. Затем немецкий психиатр К.Вернике в 1873 г. обнаружил центр словесной глухоты (нарушение понимания речи). Начиная с 70-х годов прошлого столетия, изучение клинических наблюдений показало, что поражение отдельных участков мозговой коры приводит к выпадению определенных психических функций. Это дало основание выделить в коре головного мозга нервные центры, несущие ответственность за определенные психические функции.

4) Вывод о том, что психические процессы являются функцией всего мозга в целом. Во время первой мировой войны немецкий психиатр К.Клейст проводил наблюдения над ранеными с повреждениями мозга. В 1934 г. он составил так называемую локализационную карту, в которой психические функции соотносились с ограниченными участками коры головного мозга. Однако подход «прямой» локализации сложных психических функций в определенных участках коры больших полушарий очень скоро показал свою несостоятельность.

## **Карта коры.**

Гистологические исследования показали, что кора головного мозга является высоко дифференцированным аппаратом. Различные области мозговой коры имеют неодинаковое строение. Нейроны, входящие в состав мозговой коры, часто оказываются настолько специализированными, что реагируют только на определенные раздражители. Со временем, в результате многочисленных исследований, стала как бы вырисовываться карта коры, в которой установлен ряд корковых сенсорных и двигательных центров.

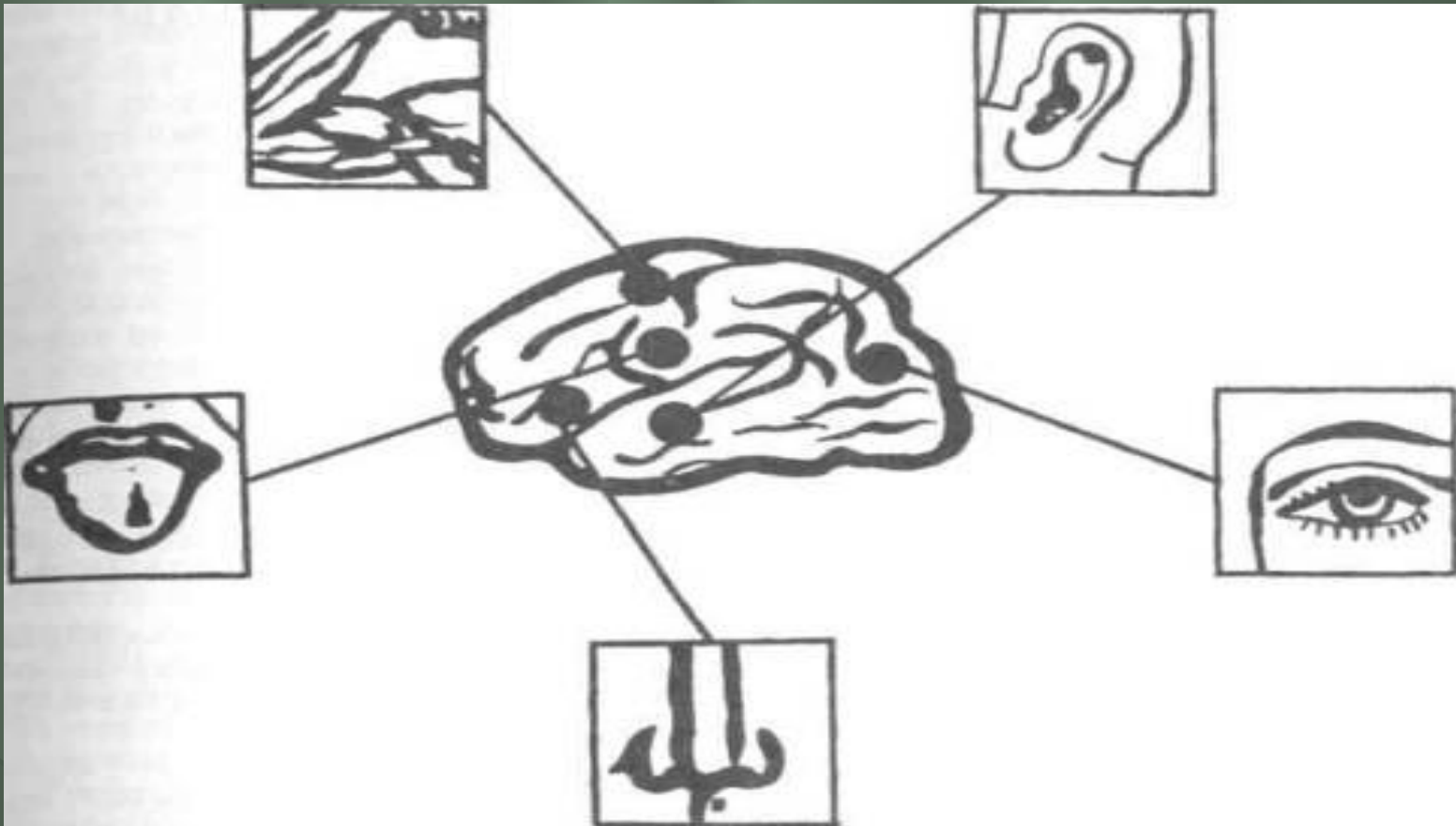
анализ и синтез зрительных раздражений происходят в затылочной области коры (зрительная зона коры);

анализ и синтез слуховых раздражений — в верхних отделах височной области (слуховая зона коры);

анализ и синтез осязательных раздражений и раздражений, возникающих в мышечно-суставном аппарате, — в передней части теменных отделов;

Рис.

## 2. Анализаторы и их локализация в коре ГОЛОВНОГО МОЗГА



- Одной из функций коры головного мозга, обеспечивающей психическое отражение мира, является разложение сложных явлений окружающей действительности на отдельные элементы. Эту работу выполняет механизм анализаторов.

Каждый анализатор включает три основные части: 1) рецептор — концевой аппарат, 2) проводниковый нервный путь, 3) центральное звено, расположенное в соответствующей зоне коры.

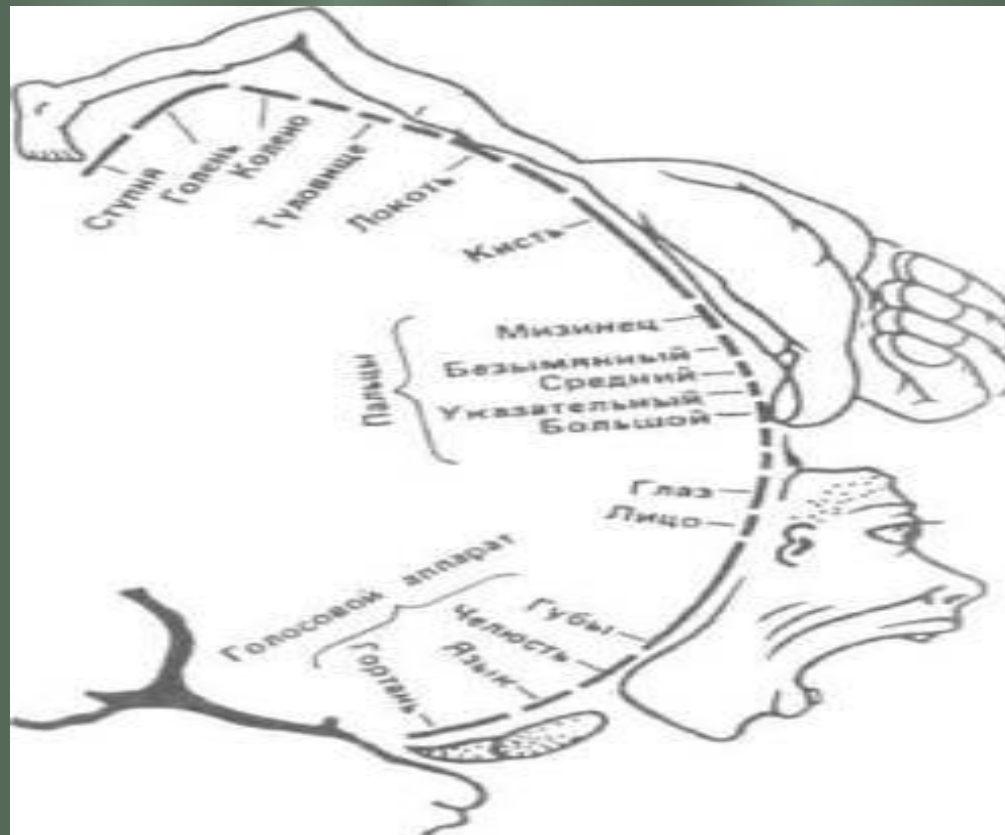
Чем большее значение имеет тот или иной вид раздражений в жизни животного, тем большая площадь коры головного мозга «работает» на тот орган чувств, откуда идут эти раздражения. Например, в жизни ежа обоняние играет очень большую роль. В мозговой коре ежа поэтому обонятельная зона занимает огромное место. И, наоборот, в коре головного мозга человека, в жизни которого обоняние не играет значительной роли, обонятельная зона представлена относительно небольшим участком.

распределение представительства периферии в мозгу.

Аналогичным образом и в двигательной зоне коры большей территорией представлены органы, играющие более важную роль в жизни организма. Так, клетки, связанные с туловищем, сконцентрированы у человека на относительно небольшом участке двигательной зоны. Клетки же, связанные с тонко дифференцируемыми у человека движениями пальцев руки, расположены на значительно большей территории. Особенно большой участок занимают клетки, связанные с большим пальцем руки, играющим очень важную роль в рабочих движениях человека. Значительную территорию в коре мозга занимают клетки, связанные с мышцами губ и языка — органов речи.



Рис. 3. Представительство разных частей тела в двигательной области коры (по Пенфилду)

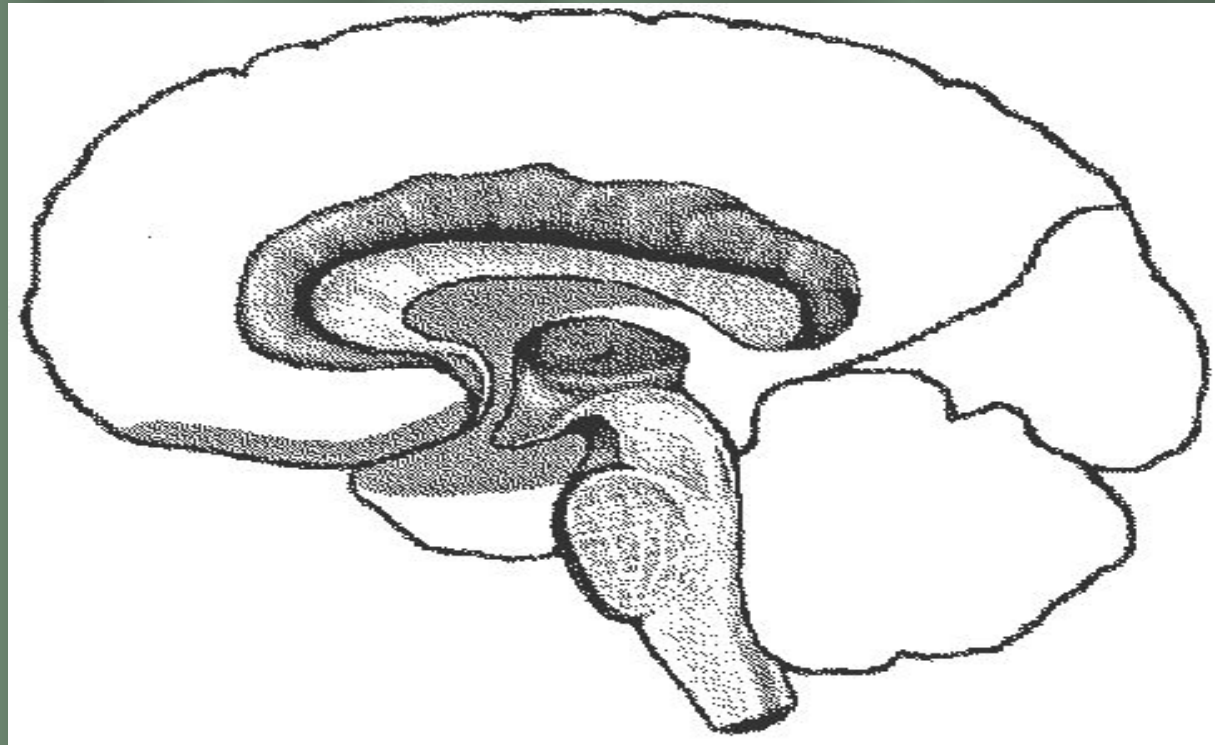


## **Функциональная организация человеческого мозга.**

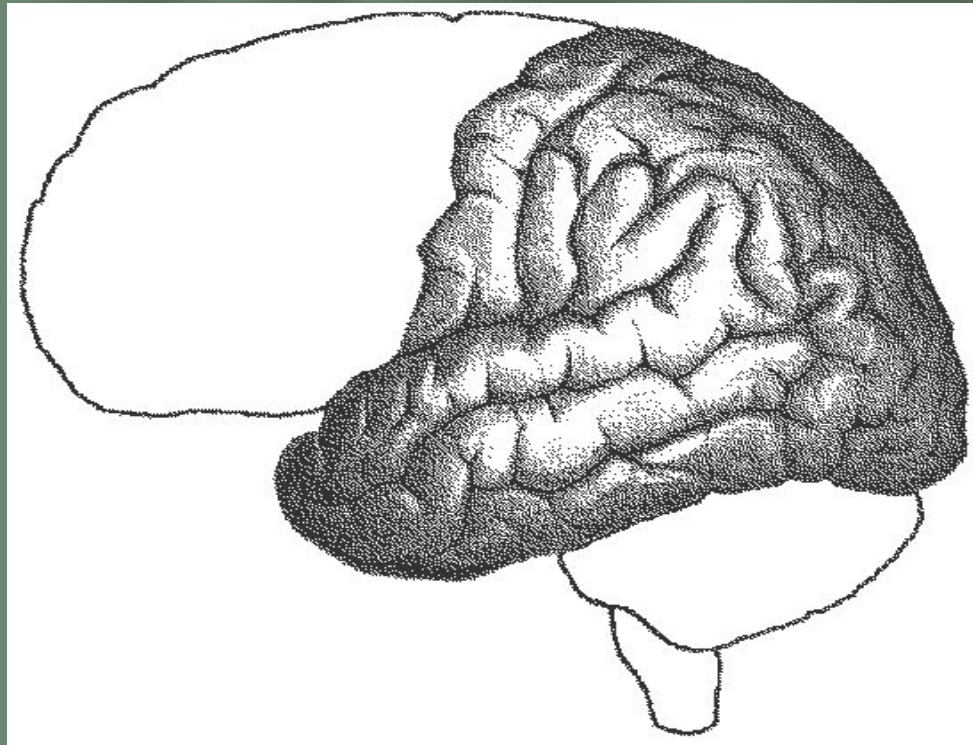
Даже относительно простое произвольное движение включает целый комплекс как чувствительных (афферентных), так и двигательных (эфферентных) импульсов.

Произвольные движения, ходьба, или такой сложный психический процесс, как чтение, осуществляются за счет совместной деятельности нервных центров, объединенных в сложную функциональную систему (П.КАнохин). Естественно, что сложная функциональная система не может быть «локализована» в определенном участке нервной системы.

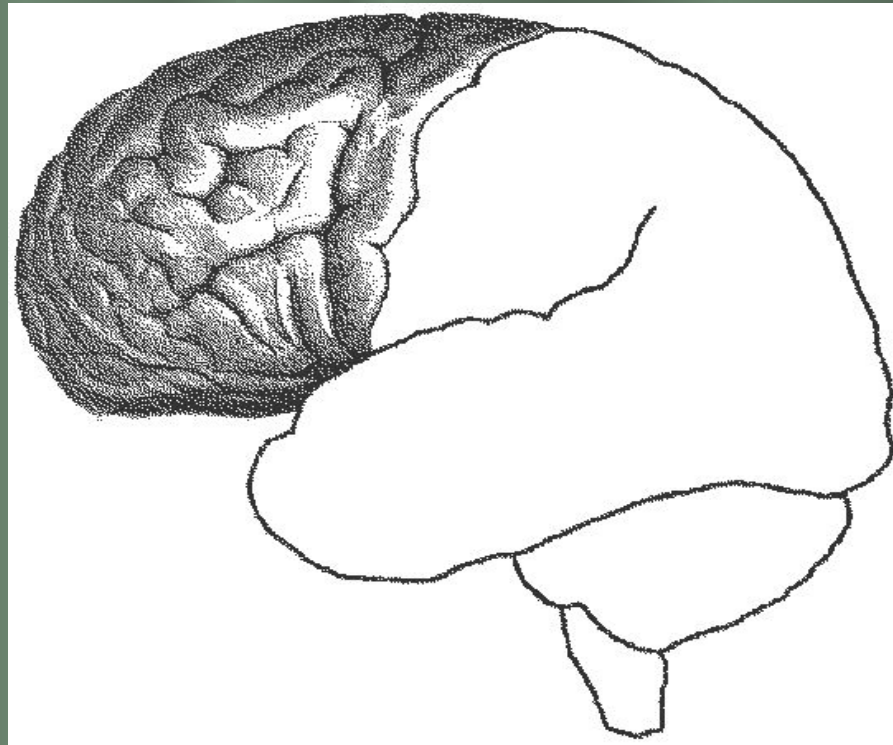
**Функциональная организация  
человеческого мозга по современным  
взглядам нейропсихологии (А.Р. Лурия)  
включает три основных блока:**



I — энергетический блок, (поддерживающий тонус, необходимый для нормальной работы высших отделов коры головного мозга расположен в верхних отделах мозгового ствола)



II — блок приема, переработки и хранения информации (включает задние отделы обоих полушарий, теменные, затылочные и височные отделы коры).



III — блок, обеспечивающий программирование, регуляцию и контроль деятельности (лобные отделы коры).

При повреждении функций I блока внимание становится неустойчивым, появляются безразличие, сонливость. Нарушение нормальной работы II блока приводит к потере чувствительности — кожной и глубокой (проприоцептивной), теряется четкость движений и т. д. Поражение III блока приводит к дефектам поведения, изменениям в сфере движений.

Локальные поражения мозга дают богатый материал для изучения отдельных зон (исследования А.Р. Лурия). Установлено, что нарушение *левой височной доли* нарушает слуховую память. Такой больной может хорошо ориентироваться в условиях задачи, устанавливать логические отношения, но не может использовать прошлый опыт.

При поражении *теменной и затылочной долей* интеллектуальная деятельность остается осмысленной, но затрудняется установление временных отношений.

При поражении *лобных долей* оказывается возможным выполнение отдельных логических операций, но невозможно спланировать ход решения задачи, выпадает ориентировочная основа действий.

## **5. Общие представления об основных физиологических механизмах функционирования мозга**

### **Рефлекторный принцип работы мозга.**

Все, даже наиболее сложные формы работы мозга, лежащие в основе психической деятельности, построены по типу рефлексов. Все рефлексы распадаются на две большие группы: безусловные и условные. Безусловными рефлексами называются врожденные и неизменные рефлексы, осуществляющиеся отделами нервной системы, лежащими ниже коры головного мозга. Благодаря безусловным рефлексам осуществляется лишь сравнительно несовершенное приспособление организма к меняющимся условиям среды, так как эти рефлексы возникают на узкий круг раздражителей и носят обычно стандартный характер. Но так как условия среды очень изменчивы, требуются другие формы ответов, меняющиеся вместе с ними.



Новыми изменчивыми формами реагирования, формирующимися в течение жизни организма и осуществляющимися у высших животных корой головного мозга, являются условные рефлексы. При образовании условных рефлексов раздражитель, который ранее был безразличен для организма, приобретает сигнальную функцию — становится сигналом другого раздражителя, имеющего для организма прямое жизненное значение. Раздражители, вызывающие безусловные рефлексы, называются безусловными; раздражители, вызывающие условные рефлексы, называются условными.

## **Анатомо-физиологический механизм рефлекторной деятельности обеспечивает:**

- 1) прием внешних воздействий;
- 2) преобразование их в нервные импульсы (кодирование) и передача в мозг;
- 3) декодирование и переработку принятой информации, выдачу команд в виде нервных импульсов к мышцам, железам;
- 4) прием и передачу в мозг информации о результатах совершенного акта (обратная связь);
- 5) коррекцию повторных действий с учетом данных обратной связи.

## **Образование условных рефлексов.**

Образование условных рефлексов представляет собой формирование в мозгу новых временных связей между отделами коры, не имевшихся ранее. Достаточно удалить у животного кору головного мозга, чтобы образование новых временных связей, или условных рефлексов, стало невозможным и чтобы старые, образованные ранее нервные связи исчезли.

Собака с удаленной корой может передвигаться, глотать пищу, но она не узнаёт хозяина, свою миску и т.д.

Законы образования условных рефлексов были открыты И.П.Павловым. Им была создана методика, позволяющая проводить исследования высшей нервной деятельности в условиях точного эксперимента. Известно, что при попадании пищи в рот начинает выделяться слюна; это выделение слюны является частью безусловной пищевой реакции организма. Однако такое же выделение слюны возникает и в случае, если на организм действует какой-либо условный раздражитель (например, стук ложки по тарелке), только сигнализирующий о появлении пищи. Выделение слюны в данном случае является условной пищевой реакцией.

Условная слюнная реакция позволяет судить о процессах возбуждения в нервных центрах коры, участвующих в образовании условной реакции. Чем сильнее это возбуждение, тем больше слюны выделится в ответ на данный сигнал; если же в силу каких-либо причин возбуждение в коре головного мозга сменится торможением, то данный раздражитель не будет сопровождаться никакой слюнной реакцией. Таким образом, выделение или невыделение слюны в эксперименте с условным пищевым рефлексом становится внешним показателем процессов возбуждения или торможения в коре головного мозга. Для того, чтобы получить возможность точно измерять выделение слюны у животного, на собаке производится специальная операция, при которой протоки, собирающие слюну от слюнных желез, выделяются наружу через кожу щеки животного.

. Благодаря этому слюна выделяется вовне и ее количество может быть точно измерено. При проведении эксперимента такая оперированная собака ставится в специальный станок. Для выработки условных рефлексов предъявление условного раздражителя (например, зажигание лампочки) сочетается с подачей пищи (т.е. безусловным раздражителем). Такое сочетание зажигания лампочки и подачи пищи повторяется несколько раз, и в результате, у собаки начинает вырабатываться слюна на зажигание лампочки. То есть в коре головного мозга собаки вырабатывается временная условная связь между двумя центрами — зрительным и пищевым.

Условия образования условных рефлексов. Существенным для образования условных рефлексов является отсутствие каких-либо сильных посторонних раздражителей. Если при выработке условной связи действует какой-нибудь сильный посторонний раздражитель (например, резкий шум, создающий стойкий очаг возбуждения), то остальные участки коры приходят в тормозное состояние и образование условного рефлекса затрудняется.

## **6. Механизмы и структуры, обеспечивающие интегративную деятельность нервной системы.**

### **Движение нервных процессов.**

И последнее, на чем мы остановимся, — рассмотрим, как протекает движение нервных процессов в коре больших полушарий. Раздражитель, действующий на органы чувств, вызывает возбуждение

определенного участка коры головного мозга. Это возбуждение не остается на месте, а распространяется, или иррадирует, по коре, захватывая и ближайшую подкорку.

Процессом, противоположным иррадиации, является концентрация нервных процессов, т.е. сосредоточение их в более ограниченном месте. Иррадируют и концентрируются оба нервных процесса — возбуждение и торможение. Это основная форма движения нервных процессов по коре больших полушарий. Иррадиация и концентрация возбуждения и торможения зависят от ряда

условий, прежде всего от силы раздражителей.



Важное значение в деятельности нервной системы имеет закон взаимной индукции нервных процессов, согласно которому каждый из нервных процессов — возбуждение и торможение — вызывает или усиливает противоположный процесс. Возбуждение, возникающее в определенном участке коры головного мозга, вызывает в расположенных вокруг него участках процесс торможения (отрицательная индукция). Возникшее в определенном пункте торможение вызывает в окружающих участках обратный ему процесс возбуждения (положительная индукция).

## **Доминанта.**

Существенным является тот факт, что иррадиация возбуждения не происходит равномерно во всех направлениях. Место наибольшего в данный момент возбуждения в коре головного мозга называется доминантой — стойким очагом возбуждения. Если в коре головного мозга возникает стойкая доминанта, то всякое возбуждение, вызванное более слабым раздражителем, притягивается к этому очагу, распространяется в его направлении. Учение о доминанте как господствующем очаге возбуждения в мозгу, было создано выдающимся русским физиологом — А.А.Ухтомским.

**Аналитико-синтетическая деятельность мозга.** Замыкание временных связей является основной синтезирующей деятельностью коры мозга. Вместе с тем образование условного рефлекса всегда сопряжено с выделением того раздражителя, на который образуется рефлекс, т.е. кора осуществляет и анализирующую деятельность. Эта сложная аналитико-синтетическая деятельность коры мозга, лежащая в основе образования условных рефлексов, обеспечивает приспособление организма к условиям жизни.

КОНЦЕПЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ,  
разработанная академиком П.К.Анохиным,  
предполагает саморегулирующуюся организацию, все  
элементы которой взаимодействуют для получения  
полезного для организма приспособительного  
результата.

В центральной нервной системе ожидаемый итог  
действий представлен в виде своеобразной нервной  
модели - акцептора результата действия. Когда он  
задан и известна программа действия, начинается  
процесс осуществления действия.

Акцептор действия – механизм сличения полученного результата действия с предполагаемым. Связан с памятью и представлениями.

С самого начала выполнения действия в его регуляцию включается воля, и информация о действии через обратную афферентацию передается в центральную нервную систему, сличается там с акцептором действия, порождая определенные эмоции. Туда же через некоторое время попадают и сведения о параметрах результата уже выполненного действия.

Если параметры выполненного действия не соответствуют акцептору действия (поставленной цели), то возникает отрицательное эмоциональное состояние, создающее дополнительную мотивацию к продолжению действия, его повторению по скорректированной программе до тех пор, пока полученный результат не совпадет с поставленной целью (акцептором действия). Если же это совпадение произошло с первой попытки выполнения действия, то возникает положительная эмоция, прекращающая его.

## **Системная деятельность коры головного мозга.**

В естественных условиях жизни раздражители не существуют изолированно. Обычно они возникают одновременно или последовательно. Любой предмет — это одновременный комплекс раздражителей. Для того, чтобы приспособиться к среде, мозг должен реагировать на целые системы раздражителей, тонко различая одну систему от другой. Работа больших полушарий по объединению отдельных раздражителей в целые комплексы называется системной деятельностью коры головного мозга.

Системный принцип в работе коры больших полушарий обнаруживается и в возможности образования условного рефлекса не на отдельный раздражитель, а на отношение раздражителей — дифференцировочная реакция. Важнейшим проявлением системности в работе коры является образование динамического стереотипа — целой системы реакций на определенные комплексы раздражителей.



Системная работа коры головного мозга позволяет достигать экономии в образовании и сохранении нервных связей. При наличии определенной системы связей человек оказывается в состоянии по одному элементу системы воспроизвести всю ее в целом, и это в огромной мере упрощает механизм закрепления навыков и знаний.

Принцип системности имеет решающее значение для понимания физиологических механизмов психической деятельности.

