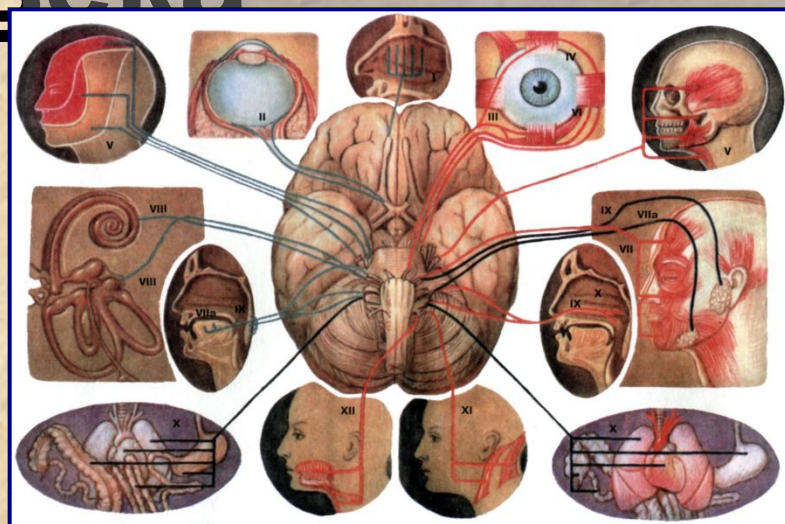



Тема лекции:


# Физиологические основы

## ВНД

### человека



- 
- **Физиология высшей нервной деятельности** — это наука о нейрофизиологических механизмах психики и поведения, базирующейся на принципах рефлекторного отражения внешнего мира.
  - **Предметом изучения** высших функций мозга является изучение влияния системных и межсистемных взаимоотношений отделов мозга на регуляцию деятельности, роли отдельных мозговых структур на молекулярном, клеточном и субклеточном уровнях.

- 
- Для изучения механизмов психических функций используется широкий **ассортимент методов**:
  - прямая регистрация активности мозговых образований,
  - оптические и электрофизиологические регистрации активности популяции нейронов,
  - приемы внеклеточной и внутриклеточной стимуляции и регистрации активности отдельных нейронов.
  - Нейрохимические методы, электронно-микроскопическая и вычислительная техника.

# Нейрофизиологические основы психики и основные принципы высшей нервной деятельности.

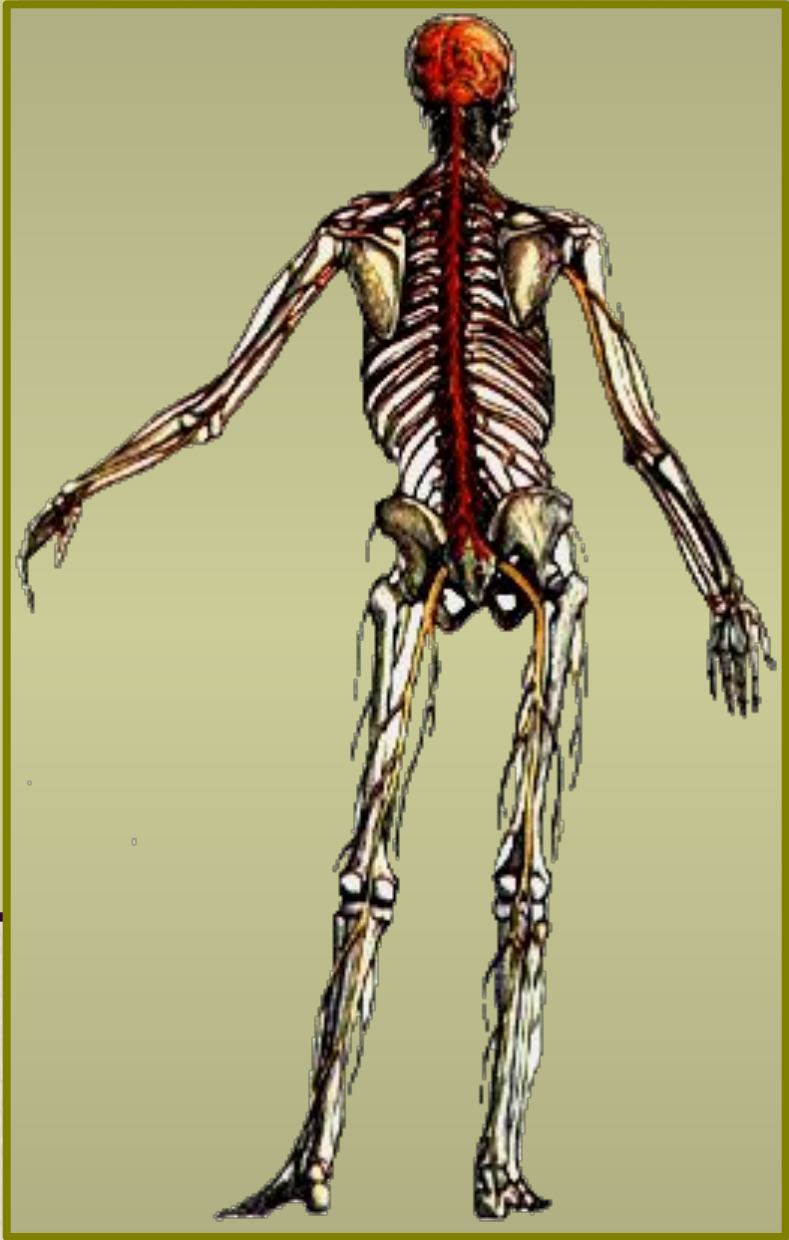
Центральная нервная система как орган управления организмом связана центроостремительными – афферентными и центробежными - эфферентными нервами, во-первых, со всеми внутренними органами, во-вторых, со всеми мышцами и железами внешней секреции и, в третьих, со всеми органами чувств рецепторами - аппаратами воспринимающими воздействия внешней среды.

Психика не существует сама по себе, она связана с мозгом – с высшей формой органической жизни и свойственна только животным и человеку. При этом психика человека качественно отличается от психики животных. Человеку свойственна высшая форма психической жизни – **сознание**

- Основные функции центральной нервной системы состоят в осуществлении связи всех частей организма между собой – **низшая нервная деятельность** и всего организма в целом с окружающей его и постоянно меняющейся средой- **высшая нервная деятельность**.  
**Высшая нервная деятельность** – определена И. П. Павловым как условно-рефлекторная деятельность ведущих отделов головного мозга, обеспечивающих адекватные и наиболее совершенные отношения целостного организма к внешнему миру.

■ Процесс активного взаимодействия организма со средой проявляется в физиологических формах отражения жизненных процессов. В рефлекторном акте И.М. Сеченов выделил три главных звена: **начальное** - внешнее раздражение и превращение его органами чувств в процесс нервного возбуждения, передаваемого в мозг; **среднее** - на основе процессов возбуждения и торможения происходит своеобразная переработка информации, возникновение на этой основе психических процессов – ощущений, восприятия, мыслей, чувств и принятие решения; **конечный** – передача команд в исполнительные органы - все поведенческие акты в конечном итоге направлены на поддержание этого состояния на основе поступления в организм информации, идущей из внутренней и внешней среды

- Нервная система функционирует как единое целое. Однако определенные психологические функции связаны с деятельностью определенных ее областей. Так, управление простейшими двигательными реакциями осуществляется спинным мозгом, координация сложных движений ходьба, бег – стволовой частью мозга и мозжечком.
- Важнейший орган психической деятельности – **кора головного мозга**, обеспечивает сложную и многообразную поведенческую деятельность человека



## Нервная система состоит из двух отделов:

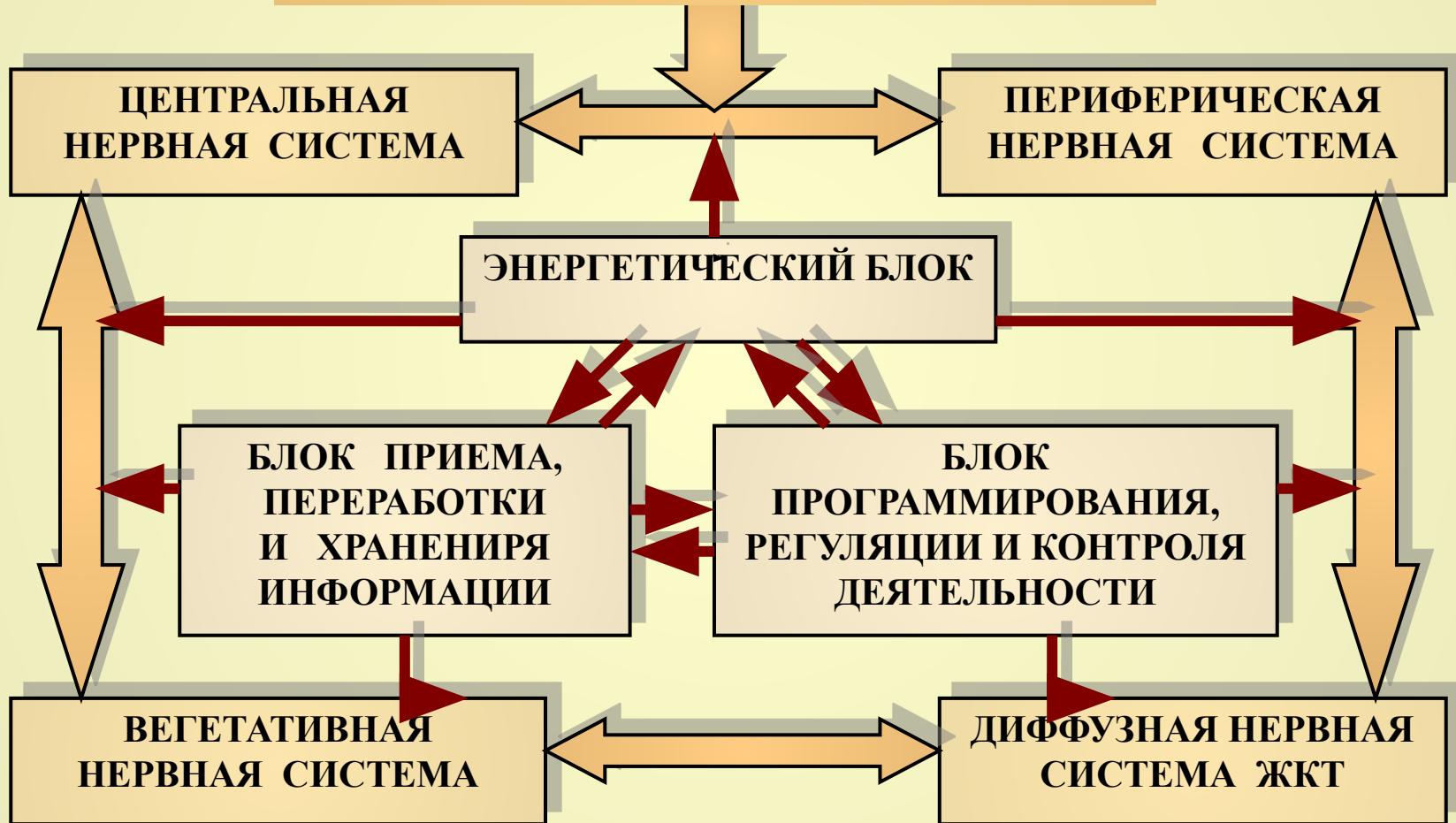
- центральной нервной системы – совокупности нервных образований в коре головного мозга, двигательных центрах ствола мозга, мозжечка и спинного мозга;

- периферической нервной системы, состоящей из нервных волокон (нервов), нервных узлов и сплетений, чувствительных нервных окончаний, соединяющих рецепторы, мышцы со спинным и головным мозгом.



# СТРОЕНИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА

## НЕРВНАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА



- Функциональная организация человеческого мозга включает три основных блока, которые обеспечивают психическую деятельность:

**1 - энергетический**, поддерживающий тонус, необходимый для нормальной работы высших отделов коры головного мозга расположен в верхних отделах мозгового ствола;

- - **блок приема, переработки и хранения информации** включает задние отделы обоих полушарий, теменные, затылочные и височные отделы коры;
- - **блок, обеспечивающий программирование, регуляцию и контроль деятельности** – лобные отделы коры.

# Первый блок (энергетический)

## Анатомическая основа:

- ретикулярная формация ствола мозга (клеточная функциональная система, которая влияет на переход в активное, бодрствующее или сонное состояние);
- диэнцефальные отделы (таламус и др.);
- лимбическая система;
- базальные отделы коры лобных и височных долей (внутренние, расположенные ближе к промежуточному мозгу).

# Функция 1-го блока

- регулирует общие изменения активации мозга (тонус мозга, необходимый для выполнения любой психической деятельности),
- контролирует передачу сенсорной информации, идущей через ядра таламуса,
- придает эмоциональную окраску сенсорным стимулам *путем* проведения информации к *лимбической системе*,
- участвует в вегетативных регулирующих функциях, в том числе во многих жизненно важных *рефлексах* (*дыхательных*, рефлекторных актах *кашля, чихания и др.*),
- участвует в регуляции позных и целенаправленных движений в качестве одного из *двигательных центров ствола мозга*.

# Второй блок

(приема, переработки и хранения экстероцептивной информации)

Включает в себя центральные части основных анализаторных систем:

- зрительной,
- слуховой,
- кожно-кинестетической, **корковые зоны которых расположены в затылочных, теменных и височных долях мозга;**
- в систему этого блока формально включаются и центральные аппараты вкусовой и обонятельной рецепции, но у человека они оттеснены представительствами других анализаторов и им отводится меньшее место.

# Функция 2-го блока:

- Основу второго блока составляют первичные или проекционные зоны коры (поля), выполняющие узкоспециализированную функцию отражения только стимулов одной модальности.  
Их задача — идентифицировать стимул по его качеству и сигнальному значению (тончайшее отражение свойств внешней и внутренней среды на уровне ощущения);
- **Ощущение** — это простейший психический процесс отражения отдельных свойств предметов и явлений материального мира, а также внутреннего состояния организма при непосредственном воздействии раздражителей на соответствующие рецепторы.

# Вторичные поля 2-го блока

- Вторичные поля представляют клеточные структуры, морфологически и функционально как бы надстроенные над проекционными. Вторичные поля обеспечивают превращение импульсов от анализаторов в образы, которые на уровне психики соответствуют процессу восприятия.
- **Восприятие** — процесс отражения в психике человека предметов и явлений **в целом**, в совокупности их конкретных свойств при непосредственном воздействии на органы чувств.

# Третичные поля 2-го блока

- **Третичные поля** (*ассоциативные*, зона перекрытия) принимают на себя наиболее сложную функциональную нагрузку. Они находятся вне ядерных зон и в основном расположены в промежутке между вторичными полями или по их периметру.
- **Третичные поля** обеспечивают психологическое целостное восприятие мира и комбинации пространственных, временных и прочих характеристик внешней среды. Это переход от непосредственного наглядного восприятия к уровню символических, знаковых процессов, благодаря которым становится возможным осуществление речевой и интеллектуальной деятельности и формирование сознания.



# Третий блок

( программирования, регуляции и контроля)

- Включает:
  - моторные,
  - премоторные,
  - префронтальные отделы коры лобных долей мозга — кпереди от передней центральной извилины.

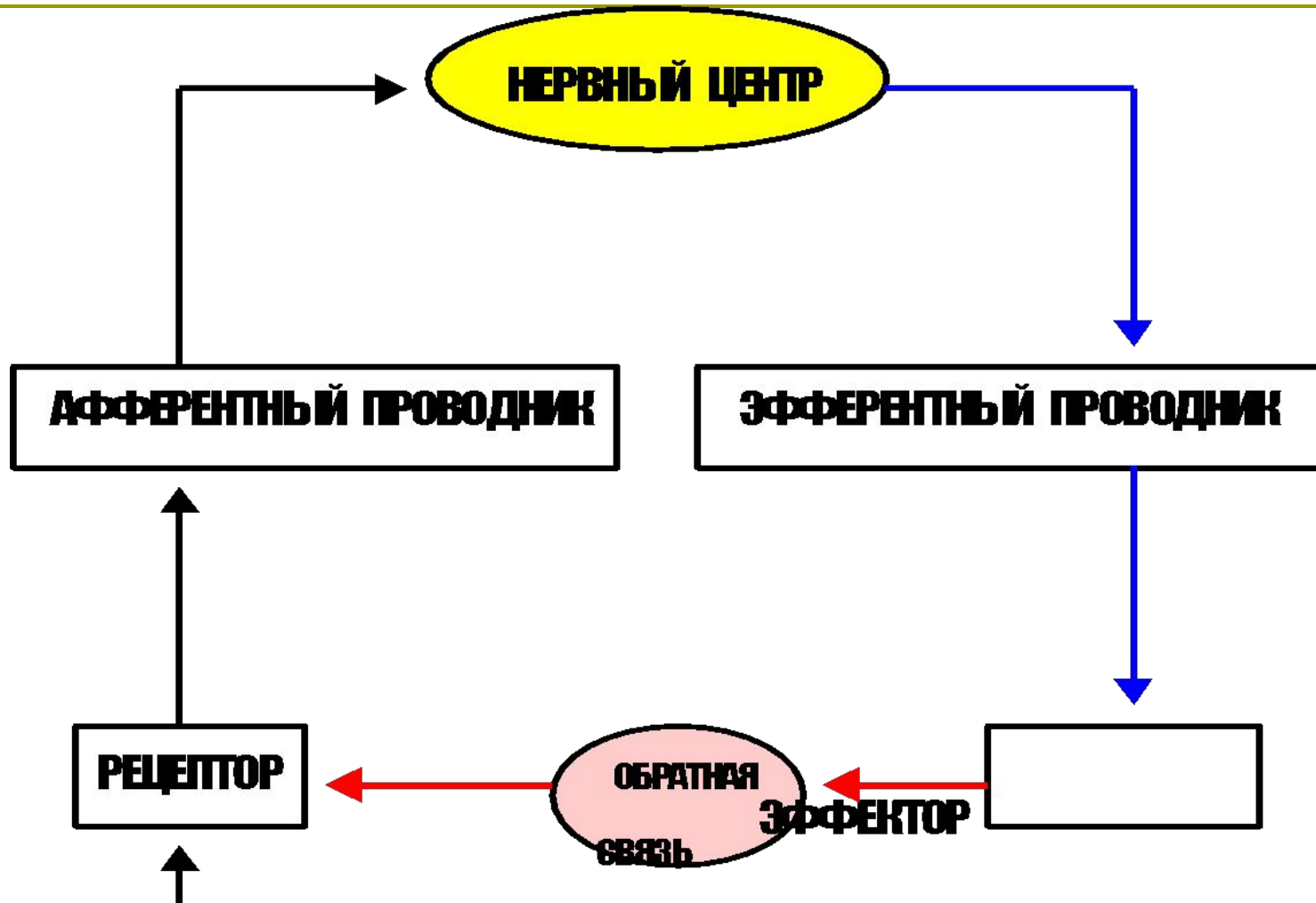
# Функция 3-го блока

- интеграция информации, собранной со всего мозга в приоритетно ранжированную систему целей,
- сформированная в префронтальных отделах программа в премоторных зонах обеспечивает пространственно-организованные движения,
- формирование плана поведения с имеющейся целью и ситуацией,
- формирование контролируемого поведения, направленного в будущее,
- тактическое и стратегическое целеполагание.

Вся нервная система работает по принципу рефлекса – отраженного действия. Это значит, что различные виды энергии, свет, звук и химические вещества воздействуют на рецепторные клетки и вызывают в них процесс возбуждения.

□ *Рефлекс - это закономерная, приспособительная реакция организма в ответ на изменившиеся условия внешней или внутренней среды с участием ЦНС.*

# РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА И РЕФЛЕКТОРНОЕ КОЛЬЦО



# Принципы классификации рефлексов

1. По происхождению – безусловные и условные.
2. По биологическому значению (витальные, зоосоциальные, саморазвития)
3. По расположению рецепторов (экстеро-, проприо- и интерорецепторы).
4. По виду рецепторов (зрительные, механо-, термо и т.д.) .
5. По месту расположения центра (спинальные, бульбарные, мезэнцефальные, и т.д. ).
6. По длительности ответной реакции (фазические, тонические).
7. По характеру ответной реакции (моторные, сосудодвигательные и т.д.).
8. По принадлежности к системе органов.
9. По характеру внешнего проявления реакции (сгибательный, мигательный и т.д.).

## *Рефлекторная теория И.П. Павлова*

---

- В ее основе лежат основные принципы:
- Принцип детерминизма заключается в том, что каждое явление имеет свою причину, определенный толчок, повод для своего развития
- Принцип структурности предполагает приуроченность всякой функции к специализированной материальной структуре
- Принцип анализа и синтеза – путем анализа происходит дифференцировка раздражений, путем синтеза – обобщение выделенных анализом раздражений для создания целесообразного ответа (адаптации к внешней и внутренней среде)

# Нейрофизиологические процессы рефлекторной деятельности мозга.

---

Деятельность ЦНС, а также ВНД является рефлекторной. По своей функции ВНД является **сигнальной деятельностью**, благодаря ее процессам организм реагирует на условные раздражители, которые сигнализируют о появлении безусловных раздражителей. Нервные клетки, отделы мозга, участки больших полушарий имеют три уровня функциональной активности: относительный физиологический покой, возбуждение и торможение.

# ПРОЦЕССЫ ВОЗБУЖДЕНИЯ И ТОРМОЖЕНИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЕ



- **Раздражение** – процесс воздействия внешней и внутренней среды на нервные клетки, расположенные в органах чувств человека.
- **Покой** – состояние нейрона при отсутствии внешних воздействий и раздражений.
- **Возбуждение** – процесс высвобождения собственной энергии нейроном в ответ на раздражение, ведущий к генерализации потенциалов действия и распространению импульсной активности в нервной системе.
- **Торможение** – активный процесс, в результате которого возбуждение нейрона прекращается или затрудняется его возникновение.



*Высшая нервная деятельность* (ВНД) — это нейрофизиологические процессы, протекающие в коре головного мозга и ближайшей к ней подкорке. Они лежат в основе психической деятельности человека и животных. Процессы ВНД являются основными нервными механизмами, материальными субстратами психики. К ним относятся нервные процессы возбуждения и торможения, концентрации и иррадиации.

ВНД — деятельность аналитико-синтетическая, на основе ее дифференцируются и интегрируются раздражители.

Условно-рефлекторные процессы ВНД составляют нейрофизиологическую основу познавательной деятельности человека, отражения свойств объективной действительности в системе их связей и взаимоотношений.

# Основными законами ВНД являются

---

- **Иррадиация** – способность нервных процессов возбуждения и торможения распространяться в центральной нервной системе от одного ее элемента (участка) к другому.

**Доминанта** – временно господствующий очаг возбуждения, подчиняющий себе в данный момент деятельность нервных центров, направляющий ее и определяющий характер ответной реакции.

- **Концентрация** – это способность процессов возбуждения и торможения возвращаться (после иррадиации) к исходному очагу (участку), где сила возбуждения или торможения была наивысшей, а поэтому и сохранение их следов наиболее устойчиво.

- **Индукция нервных процессов** – взаимовлияние процессов возбуждения и торможения.

# ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ЗАКОНОМЕРНОСТИ  
ПРОТЕКАНИЯ ПРОЦЕССОВ  
ВОЗБУЖДЕНИЯ И  
ТОРМОЖЕНИЯ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ И  
СИНТЕЗИРУЮЩАЯ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОРЫ  
ГОЛОВНОГО МОЗГА

СИГНАЛЬНАЯ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ  
КОРЫ  
ГОЛОВНОГО  
МОЗГА

ЗАКОНОМЕРНОСТЬ  
И  
ВНД

ДИНАМИЧЕСКАЯ  
СТЕРЕОТИПИЯ

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ  
СИСТЕМЫ  
ПСИХИКИ

АКЦЕПТОР  
РЕЗУЛЬТАТОВ  
ДЕЙСТВИЯ

# ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Закономерности протекания процессов возбуждения и торможения – это иррадиация, концентрация и индукция нервных процессов;
- Аналитическая и синтезирующая деятельность коры головного мозга – это сложная деятельность коры больших полушарий по тонкой дифференциации раздражителей и установлению между ними различных связей;
- Динамическая стереотипия (системность в работе коры головного мозга) - обеспечивает целостные реакции организма на внешние раздражения и вместе с тем приспособление этих реакций к меняющимся условиям среды.
- Сигнальная деятельность коры головного мозга - в работе коры головного мозга человека имеют место две сигнальные системы: первая - системы условных и безусловных рефлексов на непосредственные сигналы внешнего мира и вторая – слова;
- Функциональные системы психики – это такое сочетание нервных процессов и органов тела человека, которое позволяет эффективно выполнять определенное задуманное действие;
- Акцептор результатов действия – это психофизиологический механизм прогнозирования и оценки результатов деятельности.

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.

# Характеристика основных свойств нервной системы и типов ВНД.

Идеи Павлова о свойствах нервной системы сила-слабость, подвижность и уравновешенность развивались в психологических исследованиях школы Б.М. Теплова В. Д. Небылицына К.М. Гуревича И.В. Равич-Щербо, М..Н. Борисова, которые показали, что структура основных свойств нервной системы много сложнее, а число их комбинаций намного больше. В результате экспериментальной работы выделены свойства нервной системы – **лабильность, динамичность, концентрированность и дана иная оценка слабости и инертности нервной системы применительно к человеку.** Тип ВНД – природная особенность организма, но не является чем-то неизменным, он развивается и в какой-то мере изменяется под влиянием воспитания. Так, у сильного типа с преобладанием возбуждения путем тренировки можно укрепить тормозные процессы, Кроме того, существуют возрастные изменения нервных процессов.

- Под **силой** понимается большая или меньшая выраженность физиологических сдвигов в процессе возбуждения и торможения в нервных клетках, центрах и системе в целом. Различают силу возбудительного и тормозного процессов.
- **Слабость** нервной системы - малая выраженность ее силы, невысокая работоспособность, но высокой чувствительности. Поэтому слабость имеет свои достоинства и свои недостатки для неё характерна повышенная тормозимость, выражающаяся в понижении соответствующих видов чувствительности при действии отвлекающих раздражителей  
**Подвижность**, характеризующееся скоростью возникновения и прекращения процессов возбуждения и торможения.



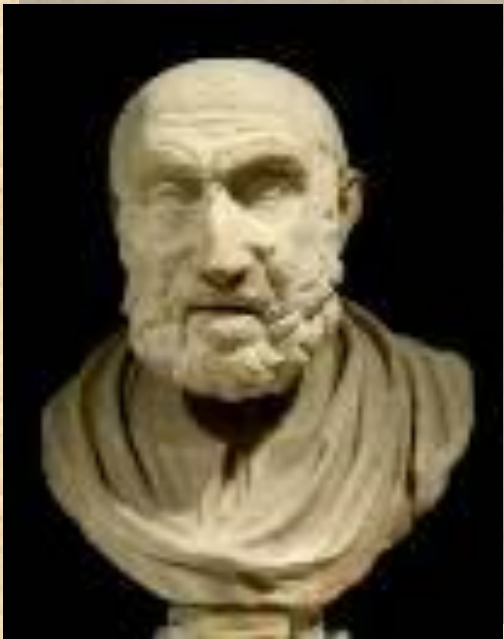
- **Лабильность** свойство нервной системы, характеризующееся скоростью возникновения и прекращения нервного процесса.
- **Инертность** как меньшая лабильность, по гипотезе Б. М. Теплова , связана с большой прочностью следов.
- **Подвижность** или скорость движения нервных процессов характеризует скорость распространения нервных процессов по афферентным, центральным и эфферентным нейронам.
- **Динамичность** – свойство о котором судят по скорости образования и переделки нервных связей.
- **Уравновешенность** - соотношения возбуждения и торможения в высшей нервной деятельности по данным Б.М. Теплова и В.Д. Небылицына придано более емкое содержание. Оказалось, что существует уравновешенность и по лабильности, и по подвижности и по динамичности.

- Совокупность индивидуальных особенностей описанных свойств нервной системы образует у человека **Общие типы ВНД** . Теоретически число типов может быть огромно, но для простоты ориентировки в этом многообразии принято выделять четыре:
- **1. Сильный, неуравновешенный, безудержный .** Отличается резким преобладанием процессов возбуждения, над процессами торможения. Быстро вырабатывает условно-рефлекторные связи, но с трудом- дифференцировки. Часто наблюдается широкая, не сдерживаемая торможением, иррадиация возбуждения;

- **2. Сильный, уравновешенный, лабильный.** Ему свойственна большая подвижность нервных процессов, легкая выработка торможения быстрое образование нервных связей, стереотипов и сравнительно быстрая их переделка;
- **3. Сильный, уравновешенный, инертный (спокойный).** Отличается малой подвижностью нервных процессов, медленной выработкой связей, трудностью переделки, изменений. Вместе с тем - большая прочность выработанных связей, дифференцировок, устойчивость к посторонним раздражителям;
- **4. Слабый (мимозный)** Главная индивидуальная черта- малая работоспособность, корковых клеток, что обуславливает быстрое и частое наступление запредельного торможения, особую подверженность внешнему торможению, неустойчивость проявлений нервных связей.
- Существуют также **частные типы ВНД:** художественный мыслительный, средний

# Гиппократ

---



- «...Человек должен в полной мере осознать тот факт, что именно из мозга – и только из мозга – происходят наши ощущения радости, удовольствия, веселья, также как и наши печаль, боль, скорбь и слезы...»
- «...Мы мыслим мозгом и с его помощью можем видеть и слышать и способны различать уродство и красоту, добро и зло, то, что приятно и неприятно...»

# Сеченов И.М.

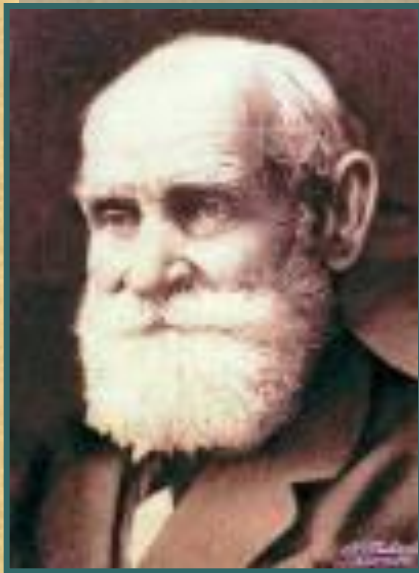
---



- психические явления входят в любой поведенческий акт и представляют собой своеобразные сложные рефлексы, т. е. физиологические явления;
- рефлекс - это не механический ответ нервного центра на внешний стимул, а согласование движения с выполняющим сигнальную роль чувствованием;
- работа рецептора составляет лишь сигнальную половину целостного механизма (анализатора); другую половину образует работа мышц.

# Павлов И.П.

---



- В качестве основного акта поведения выступает условный рефлекс, благодаря которому организм приспосабливается к изменчивым условиям существования, приобретая новые формы поведения, отличные от врожденных рефлексов.