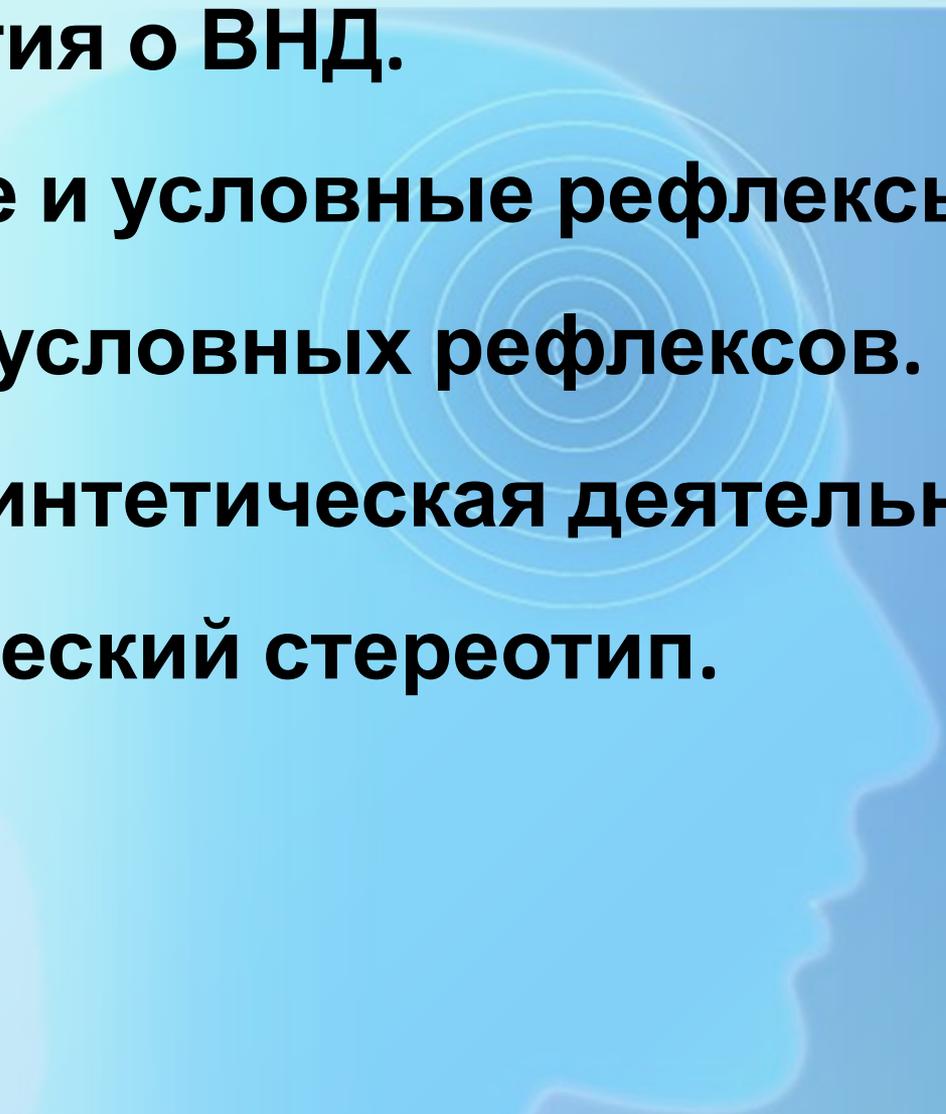


Физиология высшей нервной нервной деятельности

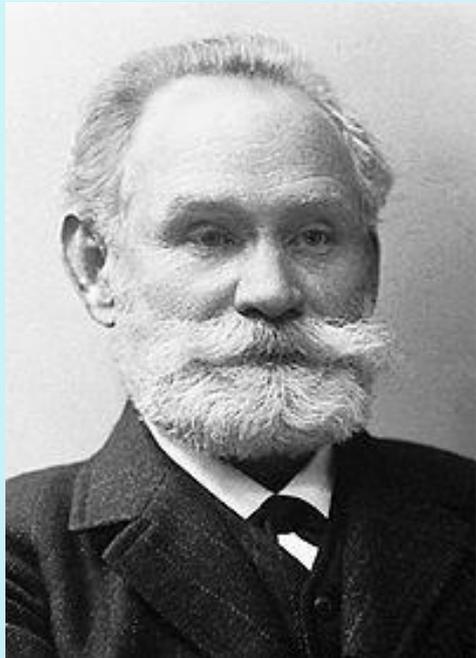


ВОПРОСЫ:

- 1. Общие понятия о ВНД.**
 - 2. Безусловные и условные рефлексы.**
 - 3. Торможение условных рефлексов.**
 - 4. Аналитико-синтетическая деятельность коры. Динамический стереотип.**
- 

1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О ВНД

- Высшая нервная деятельность (ВНД) - адекватные и наиболее совершенные взаимоотношения целого организма с внешним миром, т.е. **поведение**. Основой ВНД у млекопитающих является **кора больших полушарий** вместе с **подкорковыми ядрами переднего мозга**.
- Низшая нервная деятельность (ННД) – это деятельность **низших отделов головного мозга и спинного мозга**, отвечающих главным образом за



- Положения о рефлекторной деятельности мозга были высказаны И.М. Сеченовым в 1863 г. в книге **«Рефлексы головного мозга»**.
- Идеи И.М. Сеченова получили развитие в трудах И.П. Павлова.
- Он создал экспериментальный метод исследования функций коры больших полушарий — **метод условных рефлексов** — и установил, что рефлексы являются основой **высшей нервной деятельности**.



**И.П. Павлов - президент XV Международного
Конгресса физиологов (1935 г.)**

Принципы ВНД

С помощью открытого им метода условных рефлексов Павлов создал физиологию больших полушарий — учение о высшей нервной деятельности. В основу этого учения положены **три материалистических принципа:**

Принцип детерминизма состоит в том, что психическая деятельность, как и все явления природы, причинно обусловлена. Любой нервный акт возникает не спонтанно, а при действии того или иного раздражителя.

Принцип анализа и синтеза - в мозге непрерывно идет анализ и синтез как поступающей информации, так и ответных реакций. Анализ проявляется способностью различать форму разных предметов, их цвета, запахи, разницу температур и т. д. Но за анализом всегда следует синтез, соединение отдельных элементов в определенные комплексы.

Принцип структурности - всякий нервный процесс происходит в определенных структурах мозга. Функция и структура взаимосвязаны, взаимно определяют друг друга; в мозге нет процессов, которые не имели бы структурной основы.

Функциональные и структурные особенности разных зон головного мозга

Сенсорные зоны — это проекции периферических рецепторных полей, или корковый центр анализаторов. В каждом полушарии есть две зоны представительства чувствительности: *соматическая* (кожная и суставно-мышечная) и *висцеральная* (рецепция внутренних органов). Эти зоны еще называют первой и второй соматосенсорными зонами. Имеются также слуховые, тактильные, зрительные и др. зоны.

Моторные зоны - двигательные центры, посылающие сигналы к отдельным скелетным мышцам противоположной половины тела. Сюда поступают и анализируются импульсы от рецепторов, заложенных в толще мышц, сухожилиях и суставах.

Ассоциативные зоны - вторичные сенсорные зоны, окружают первичные сенсорные зоны полосой в 1...5 мм.

Методы изучения функций коры больших полушарий

1. Метод наблюдения за особенностями поведения.
2. Метод раздражения различных участков коры мозга током.
3. Метод частичного или полного удаления коры.
4. Метод охлаждения разных участков коры мозга.
5. Метод записи биотоков.
6. Кибернетические методы.
7. Метод условных рефлексов.

2. Безусловные и условные рефлексы

Безусловные рефлексы – рефлекторные механизмы, сформированные в филогенезе, передающиеся по наследству для поддержания гомеостаза.

Условный рефлекс – приспособительная реакция организма к меняющимся условиям среды.

Отличие безусловных и условных рефлексов

Безусловные рефлексы	Условные рефлексы
<ol style="list-style-type: none">1. Врожденные;2. Видовые;3. Рефлекторная дуга постоянная (фиксированная);4. Рефлекторная дуга замыкается в подкорковых структурах;5. Постоянные и прочные рефлексы;6. Наблюдаются на адекватный раздражитель, действующий на специфическое	<ol style="list-style-type: none">1. Приобретенные;2. Индивидуальные;3. Рефлекторная дуга непостоянная, “временная связь”;4. Кора головного мозга;5. Непостоянные;6. Вырабатываются на любой индифферентный раздражитель.

Классификация безусловных рефлексов

I. По физиологической характеристике:

1. *Двигательные рефлексы:* статокинетические и локомоторные, отвечают за поддержание положения и передвижения тела в пространстве.
2. *Висцеральные рефлексы:* поддерживают сохранение гомеостаза (рефлекторные изменения ССС, дыхания, пищеварения, мочеотделения и т.д.).
3. *Адаптационные:* реакции направленные на ослабление или усиление действия стимула (защитный, ориентировочный и др.).

II. По биологическому значению:

1. Пищевые рефлексы – обеспечивают форму поисковой пищевой деятельности, акты жевания, глотания, сокоотделения и т.д.
2. Половые рефлексы – связаны с продолжением рода. Сюда относятся также родительские рефлексы, связанные с вскармливанием потомства.
3. Защитные рефлексы – направлены на устранение повреждающих факторов. Защитные рефлексы могут быть как активного (нападение), так и пассивного (избегание) характера.
4. Ориентировочно-исследовательский рефлекс – возникает на новизну, т.е. на любые изменения в окружающей среде и внутри

III. По выполняемой функции:

1. *Рефлексы самосохранения:*

пищевой, питьевой, оборонительный.

2. *Рефлексы самосохранения вида:*

половой, родительский, иерархический, территориальный.

3. *Рефлексы саморазвития:*

исследовательский, игровой, иммитационный (подражания), свободы (преодоления).

Безусловные рефлексы могут быть относительно **простыми**, выражаясь в одиночном рефлекторном акте (например, сужение зрачка на свет).

Сложными - состоящими из большого количества последовательных звеньев, где конец одного рефлекторного звена, служит началом другого.

Такие сложные системы безусловных рефлексов называются – **инстинктами**.

Условные рефлексы

- **Условный рефлекс** – это индивидуально приобретенная в процессе жизни или специального обучения приспособительная реакция, возникающая на основе образования временной связи между условным сигналом (раздражителем) и безусловным рефлексом.
- Это высшая универсальная форма приспособления, уравнивающая организм со средой, приобретенная форма поведения.

Классификация условных рефлексов

- По происхождению - натуральные и искусственные.
- По характеру безусловного подкрепления - пищевые, оборонительные, половые, исследовательские.
- По эффекторному признаку - соматодвигательные и вегетативные.
- По характеру рецепторов - экстероцептивные, интероцептивные, проприоцептивные.
- По соотношению раздражителей во времени – наличные и следовые.
- По способам выработки и типу подкрепления - 1, 2, 3 - 20 порядка.
- По характеру сложности – простые, комплексные, цепные.
 - *простые* – на одиночный раздражитель (свет, звук, ток и т.д.).
 - *комплексные* – на действие комплекса раздражителей, состоящих из нескольких компонентов, действующих одновременно или последовательно.
 - *цепные* – на цепь раздражителей, каждый компонент которой действует и вызывает собственную условнорефлекторную реакцию.

Методики выработки условных рефлексов

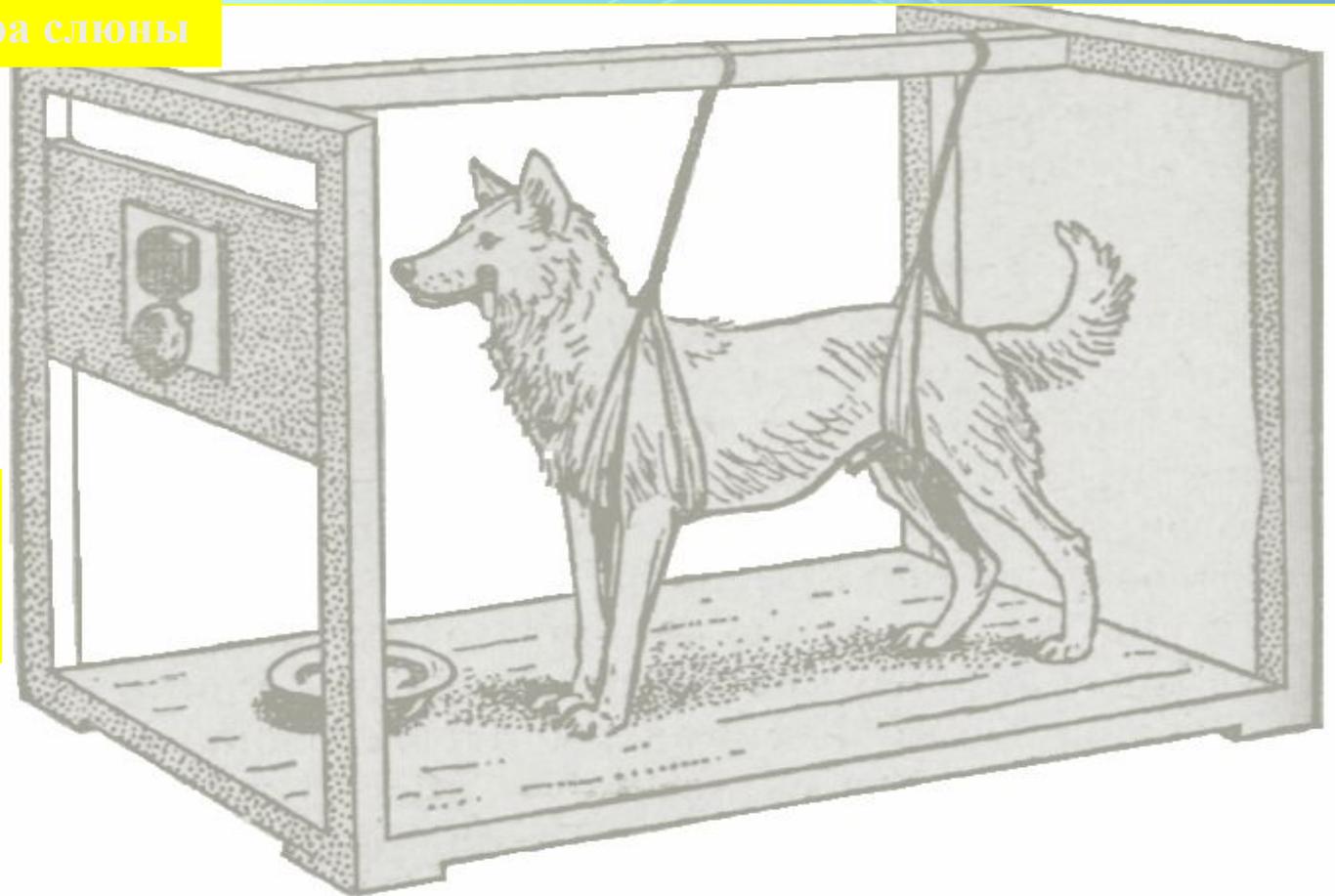
- 1. *Классическая павловская слюноотделительная методика* (И.П. Павлов).
- 2. *Двигательно-оборонительная* (В.М. Бехтерев, В.П. Протопопов) – используют у КРС и лошадей. Безусловным рефлексом является оборонительный рефлекс сгибания конечности на раздражение ее индукционным током.
- 3. *Двигательно-пищевая* - используют у различных животных. Безусловным раздражителем служит порция корма, которую кладут в кормушку.

Выработка условного рефлекса по И.П. Павлову

Фистула для сбора слюны

Звонок
(условный
раздражитель)

Пища
(безусловный
раздражитель)

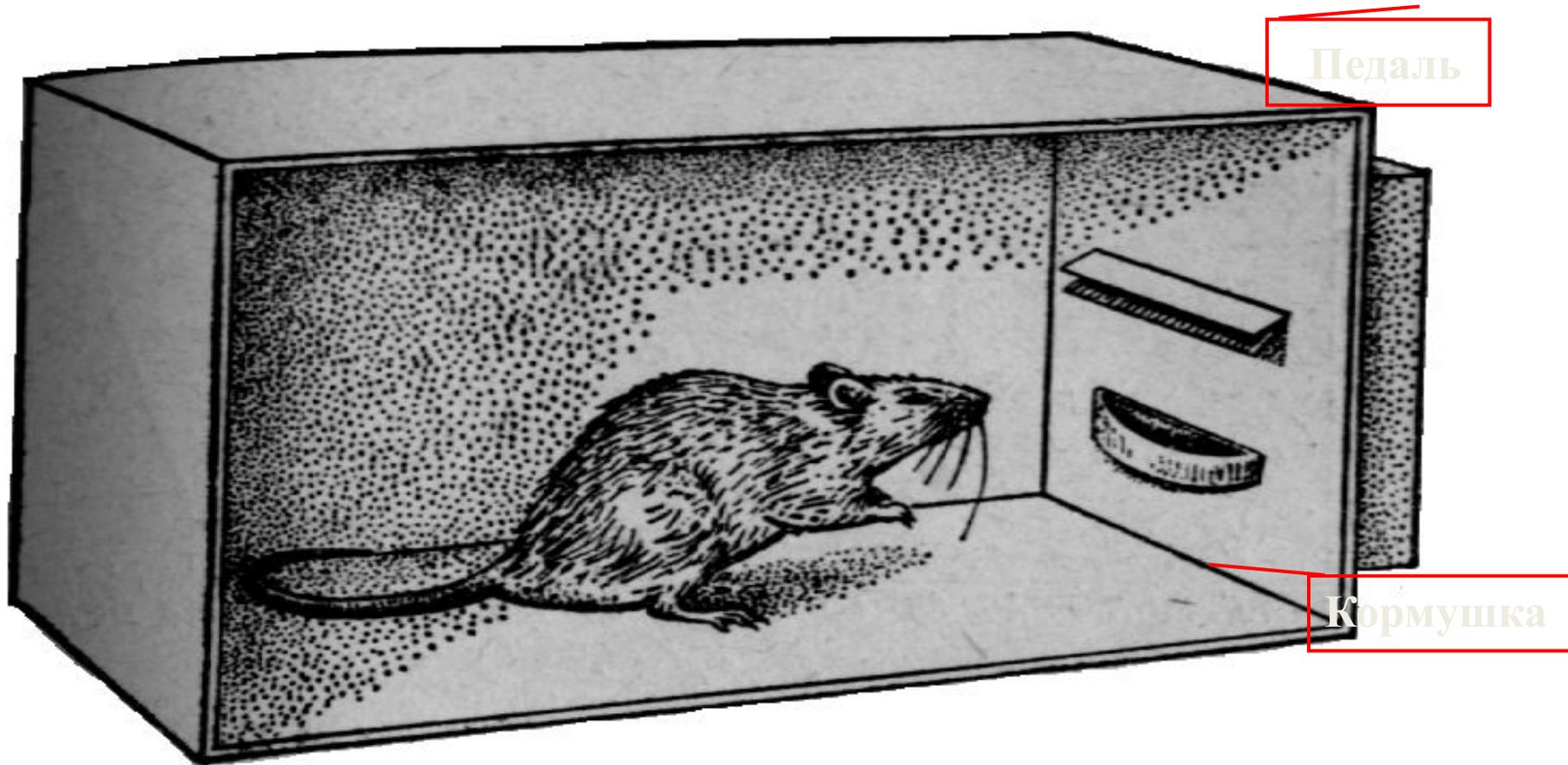


Методика выработки условного рефлекса может быть продемонстрирована на примере слюноотделительного рефлекса.

- У животных формируют фистулу слюнной железы.**
- Опыты проводят после выздоровления.**
- Животные помещаются в изолированную камеру.**

Для выработки положительного пищевого рефлекса животному предоставляют индифферентный (условный) по отношению к слюноотделению раздражитель (свет, звук и т. д.) с последующим (через 4-5 сек) подкреплением пищей (безусловный раздражитель). Наблюдается слюноотделение. Если после нескольких повторений у животных на свет вырабатывается слюна,

Инструментальный условный рефлекс



Правила выработки условных рефлексов

- Вырабатывается условный рефлекс на базе **безусловного рефлекса**
- 1) **неоднократное совпадение** во времени индифферентного и безусловного раздражителя;
- 2) **предшествование** условного раздражителя безусловному;
- 3) **индифферентный раздражитель** должен быть слабее безусловного, но достаточной силы, чтобы вызвать возбуждение;
- 4) **достаточно высокая возбудимость** корковых клеток, т.е. **ограничение коры** от посторонних раздражителей;
- 5) **многократное сочетание** безусловного и

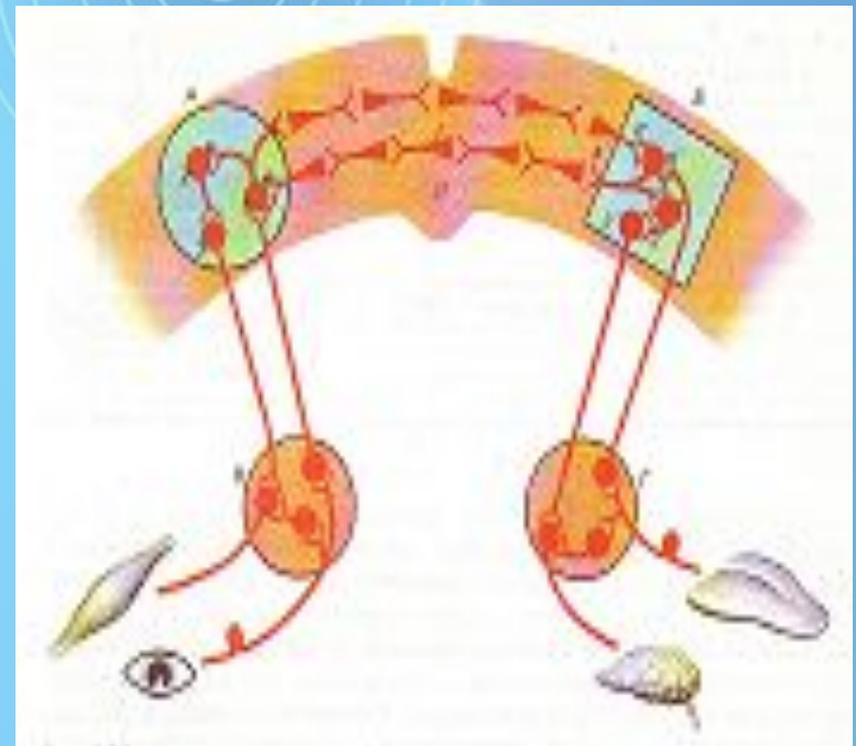
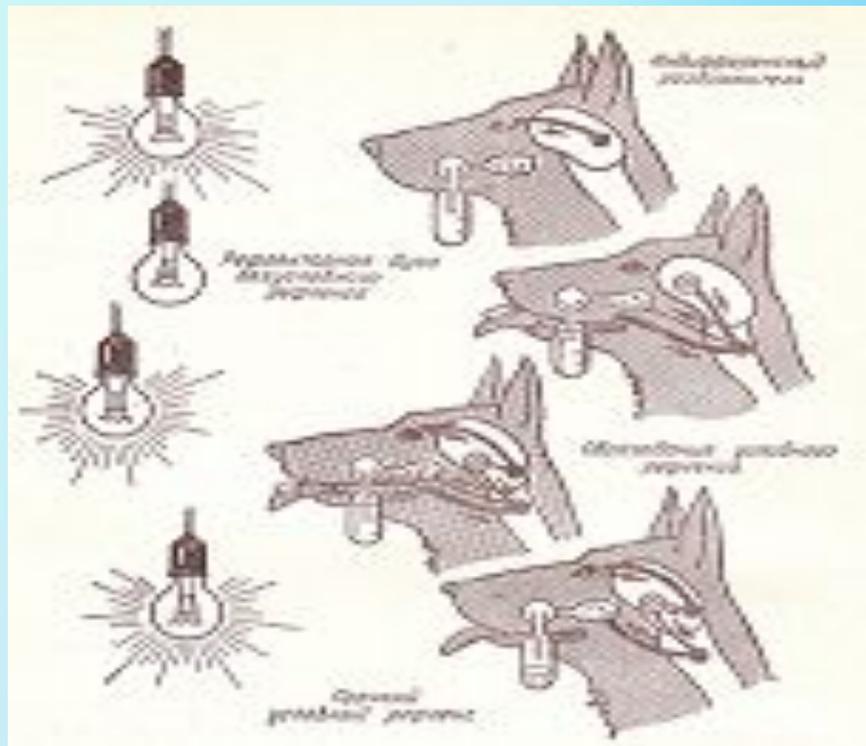
Механизмы образования временной связи

1. Кортиковая теория (Павлов И.П.).

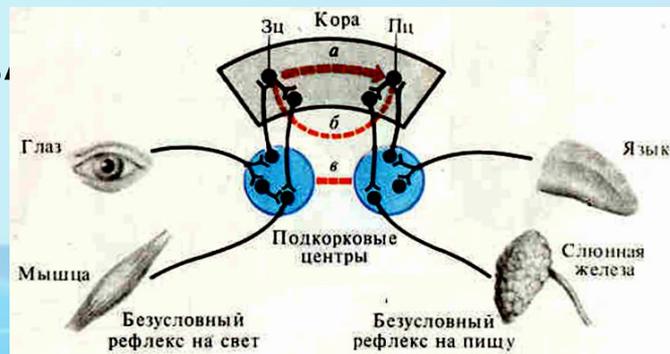
а) Иррадиация возбуждения.

б) Доминантное возбуждение центра.

в) Проторение пути.

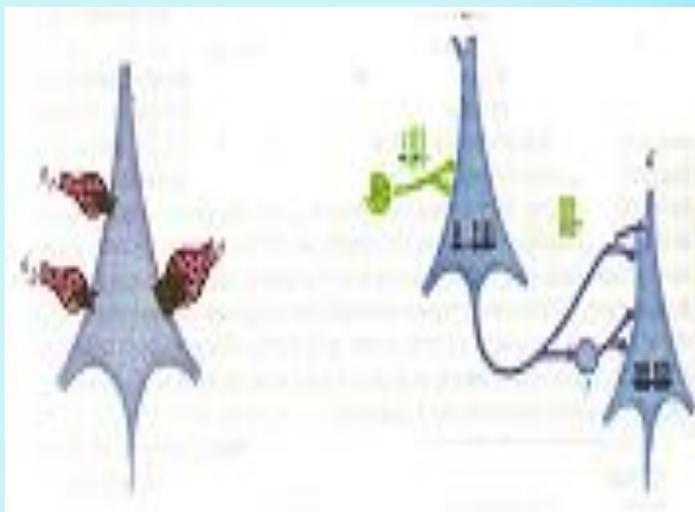


2. Кора – подкорка – кора (Асратян Э.)



3. Конвергентная теория (Анохин П.К.)

а, б, в — уровни замыкания;
красный пунктир —
временная связь



4. Морфологические изменения в синапсах.
5. Биохимические изменения в синапсах.
6. Участие нейроглии.

Механизм образования условного рефлекса

- В основе образования условного рефлекса лежит **временная связь** - функциональное объединение двух или нескольких центров коры и подкорковых структур, обеспечивающих осуществление реакций на условный и безусловный раздражители.
- Под влиянием безусловного раздражителя происходит возбуждение соответствующего центра в подкорковой области и одновременно импульсы поступают в кору головного мозга, в так называемые представления центра безусловного рефлекса.
- Условный сигнал вызывает возбуждение в корковом отделе соответствующего анализатора и между двумя этими центрами устанавливается **временная связь**, так как центр безусловного представления притягивает импульсы.
- После нескольких сочетаний временная связь становится более прочной. Эта связь может закрепляться или исчезать.

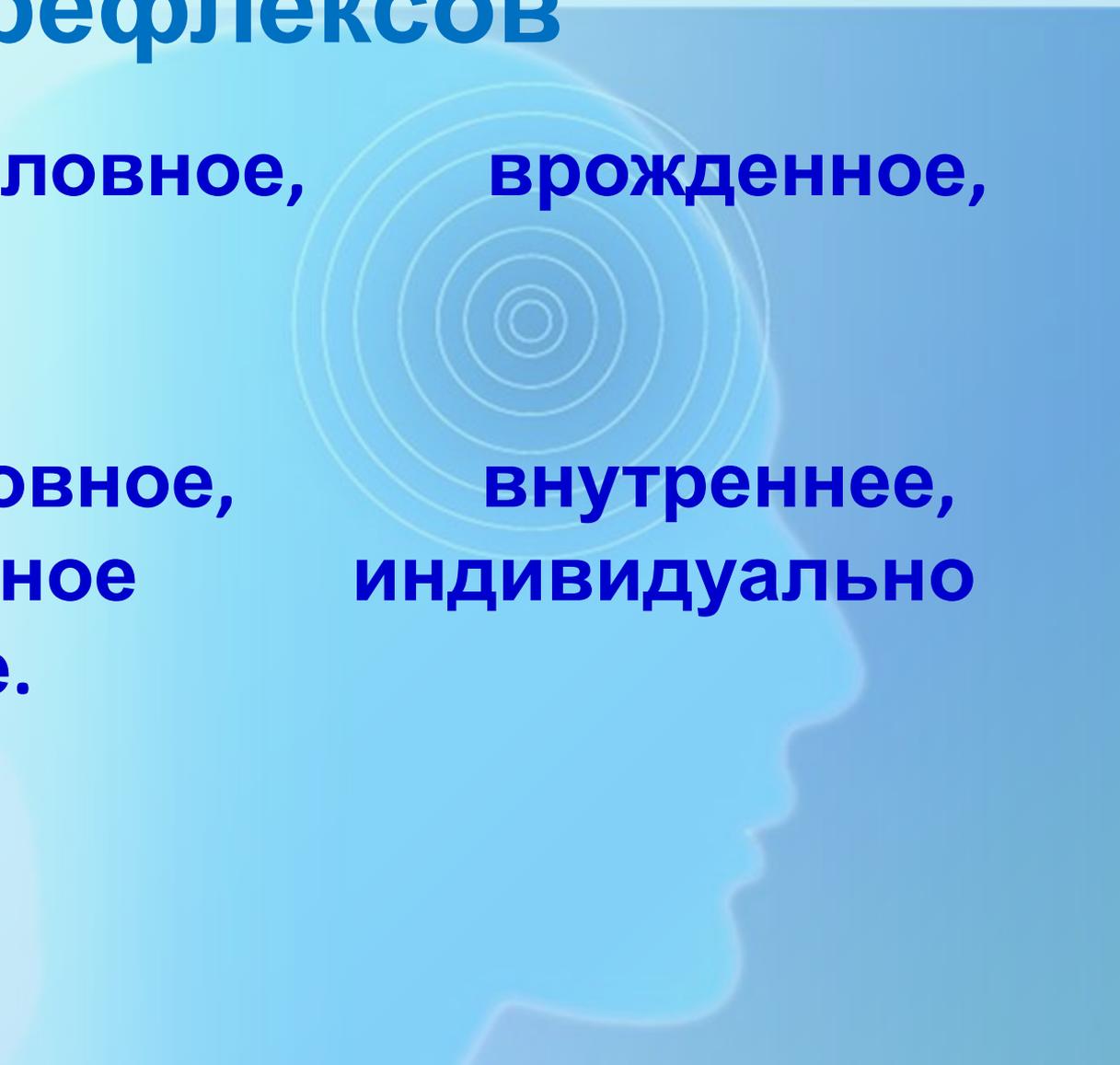
Рефлекторна дуга условного рефлекса

- рецептор, реагирующий на условный раздражитель;
- чувствительный нерв и соответствующий ему восходящий путь с подкорковыми образованиями;
- участок коры, воспринимающий условный раздражитель (например, зрительный центр);
- участок коры, связанный с центром безусловного рефлекса (пищевой центр);
- центр безусловного рефлекса;
- двигательный нерв;
- рабочий орган

3. ТОРМОЖЕНИЕ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ

- Условные рефлексy не только вырабатываются, но и исчезают или ослабляются при изменении условий существования в результате **торможения**.
- Благодаря ему происходит освобождение организма от ненужных, потерявших сигнальное значение условных рефлексов; достигается точное и совершенное приспособление к условиям существования.

Виды торможения условных рефлексов

- 1. **Безусловное, врожденное, внешнее.**
 - 2. **Условное, приобретенное торможение, внутреннее, индивидуально**
- 

Безусловное торможение

- возникает при воздействии непрерывных экстренных раздражителей
- возникает быстро
- не требует специальных условий, предварительной выработки для своего проявления

Различают два вида безусловного торможения:

- *внешнее*
- *запредельное*

Условное торможение

- в отличие от безусловного не возникает сразу, а развивается постепенно при определенных условиях
- сохраняется относительно долго
- возникает при систематическом не подкреплении условного раздражителя безусловным

Различают четыре вида условного торможения:

- *угасание*
- *дифференцировка*
- *условный тормоз*

Торможение условных рефлексов

Безусловное

- **Внешнее торможение** - возникает под действием постороннего для данного рефлекса раздражителя и проявляется либо в прекращении, либо в ослаблении условного рефлекса.
- **Запредельное** - возникает при действии на кору чрезмерно сильных (или длительных) раздражений

Условное

- **Угасательное** - вырабатывается, если условный раздражитель не подкрепляется безусловным;
- **Дифференцировочное** - на близкие по характеру раздражители;
- **Запаздывающее** - когда подкрепление условного раздражителя безусловным осуществляется с большим опозданием.;
- **Условный тормоз** - возникает при добавлении к условному сигналу другого раздражителя и неподкреплении этой комбинации..

4. АНАЛИТИКО-СИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КОРЫ. ДИНАМИЧЕСКИЙ СТЕРЕОТИП.

В связи с условно-рефлекторной деятельностью кора больших полушарий осуществляет анализ и синтез раздражителей.

- **Анализ** состоит в различении, разделении сигналов, дифференцировании различных воздействий на организм {*сигнальная деятельность*}.
- **Синтез** проявляется в связывании, обобщении возбуждений, возникающих в различных участках коры, в образовании временной связи {*замыкательная деятельность*}.

Примером наиболее сложных аналитико-синтетических процессов коры является образование **динамического стереотипа**.

- В его основе лежит формирование различных условных реакций на определенную последовательность комплекса раздражителей.
- Кора в этих условиях реагирует на сигналы по определенному шаблону, с наименьшими затратами энергии, обеспечивает более полное осуществление приспособительных реакций.

- Организм приспосабливается к стереотипно повторяющимся внешним воздействиям выработкой системы реакций.
- На сложные комплексные воздействия среды мозг реагирует как на целостную систему (привычная обстановка, последовательность событий и т.д.).
- Ломка привычного стереотипа всегда сопровождается тяжелым нервным напряжением.
- Новые условия формируют новый стереотип (поэтому он и назван *динамическим*).
- Вот почему в естественных условиях на фермах и комплексах необходимо строго соблюдать распорядок дня и режим эксплуатации