**Закономерности работы ЦНС**

* .

Открытый И. П. Павловым метод условных рефлексов позволил путём сопоставления раздражений с ответными реакциями на них обнаружить определённые закономерности работы головного мозга.

**Закономерности работы головного мозга**

* **Возбуждение и торможение** — основа регуляции функций головного мозга.
* **Иррадиация** — распространение возбуждения от очага возбуждения или торможения на другие области коры.
* **Концентрация** — стягивание возбуждения или торможения к исходному очагу. Распространение возбуждения или торможения ограничивается возникновением противоположного процесса, который заставляет возникший очаг стягиваться к пунктам своего первоначального возникновения.
* **Взаимная индукция** возбуждения и торможения — способность одного нервного процесса порождать другой. Возбуждение в одном участке коры вызывает торможение в другом участке, и наоборот, торможение в одном участке может вызывать возбуждение в другом.
* **Анализ и синтез раздражений** — способность высших нервных центров раскладывать поступающую информацию на отдельные элементы и затем соединять их снова в целое.
* **Анализ и синтез ответных действий** — разложение на элементы отдельных ответных действий и синтез целостного сложного действия, адекватного новой ситуации.
* **Доминанта** — торможение более слабых очагов возбуждения при возникновении более сильного очага.

**Возбуждение и торможение**

**Процесс возбуждения** — это активное состояние нервной ткани, через которую проходит поток нервных импульсов, следующих с определённой частотой.

Возбуждение двигательных центров приводит к ответной реакции: движению тела, речевой активности и т. д.

**Процесс торможения** можно наблюдать при активном представлении в уме определённых действий. При этом в возбужденное состояние приходят соответствующие центры мозга, но внешнее их проявление затормаживается. Таким образом, наряду с возбуждением в мозге действует процесс торможения. Благодаря ему поток нервных импульсов доходит до рабочих органов в ослабленном виде.

**Доказательства**

Если взять в руки маятник и с закрытыми глазами как можно ярче представить вращение маятника, то через некоторое время маятник придёт в движение, которое испытуемый представлял. Маятник раскачивается едва заметными движениями, которые затормаживаются нервными центрами.

**«Передача мыслей на расстоянии»**

Животные и человек обладают двумя безусловными рефлексами: пассивнооборонительным и ориентировочным, которые являются ответами на один и тот же стимул, но противоположны по проявлению.

При ориентировочном рефлексе животное движется к незнакомому раздражителю, обнюхивает и рассматривает его: процесс возбуждения.

При пассивнооборонительном рефлексе животное при появлении незнакомого раздражителя неподвижно замирает на месте: процесс торможения.

**Безусловное (внешнее) торможение** присуще организму от рождения.

Примеры:

* рефлекторная задержка дыхания при резком запахе нашатырного спирта;
* замедление сердечной деятельности после бега;
* задержка дыхания при падении в воду;
* расслабление трицепса при сокращении бицепса (относится ко всем мышцам-антагонистам);
* цыплята замирают в скорлупе при тревожном сигнале наседки.

Виды безусловного торможения.

                    — **запредельное торможение:** возникает в ответ на очень сильные раздражители, требующие от организма действий, превышающих его возможности.

Механизм: чем сильнее раздражитель, тем выше частота генерации нервных импульсов. Если частота превышает определённый уровень, возникают процессы, препятствующие прохождению возбуждения по цепи нейронов. Поток нервных импульсов, следующих по рефлекторной дуге, прерывается, и наступает торможение, которое защищает рабочий орган от истощения.

**Условное (внутреннее) торможение:** возникает при нарушении внутренней связи между условным сигналом и безусловным раздражителем (важным событием, о котором предупреждает сигнал).

Особенности: вырабатывается постепенно.

                 — **угасательное торможение** возникает в том случае, если условный рефлекс не подкрепляется безусловным (сигнал перестает соответствовать тому, о чём он сигнализировал).

Условия появления:

* требуется многократное неподкрепление условного сигнала: только после того, как условный раздражитель потеряет сигнальное значение, временная внутренняя связь придет в состояние торможения.

Пример:

* Много раз свет лампочки сопровождался кормлением, но вот дан свет, а пищи нет. При достаточном числе таких неподкрепленных сочетаний временная связь придёт в состояние внутреннего торможения, и животное перестанет реагировать на свет пищевой реакцией.
* Рефлекс на слово — условный рефлекс, и без подкрепления он тоже угасает.

Значение:

* Угасание условного рефлекса позволяет животному изменять тактику поведения в изменившихся условиях.

                       — **дифференцировочное торможение** развивается, если один сигнал подкреплять пищей или другими важными раздражителями, а другой нет. Тот сигнал, который не подкрепляется, в результате угасательного торможения постепенно начнёт вызывать всё меньшую и меньшую реакцию, которая наконец совсем прекратится. Подкрепляемый же сигнал будет по-прежнему вызывать условную реакцию. В результате животное станет способным различать раздражения: на одно оно будет отвечать действием, на второе — отказом от действия.

Особенности:

* вызывается раздражителем, похожим на условный сигнал, но не связанным с событиями, о которых он предупреждает.

Условие появления:

* Многократные повторения действий («повторение — мать учения»).
* Ошибочные действия при тренировках не подкрепляются (например, за них снижаются оценки). Правильные действия подкрепляются (например, отмечаются высокими баллами).

Примеры:

* Правописание безударных гласных:  человек после ряда тренировочных упражнений обучается писать в одних случаях «а», в других «о», хотя произносятся эти звуки одинаково.
* Распознавание близких нот и интервалов между ними.

Значение:

* Дифференцировочное торможение позволяет находить разницу между сходными предметами.

                       — **запаздывательное торможение**

Особенности:

* ответная реакция на условный раздражитель наступает не сразу, а лишь после начала действия условного сигнала, к моменту получения пищи или другого биологически важного воздействия.

Условия появления:

* подкрепление даётся с опозданием.

Пример:

* Кошка, которая подстерегает мышь, может долго сидеть неподвижно. Появление грызуна не вызывает у кошки немедленной реакции. Она задерживается до наиболее удобного момента.
* Человек на рыбалке.

Значение:

* Все виды условного торможения экономят энергию, тормозя реакцию организма на сигнал, потерявший свое значение.
* Выдержка и самообладание.
* Воспитанность.

**Иррадиация**

Как уже отмечалось, способностью к иррадиации и концентрации обладают и процесс возбуждения, и процесс торможения. Пока тормозной процесс не натренирован, не упрочен, он охватывает большие участки мозга. Положительный сигнал, применяемый после длительного тормозного раздражителя, ответа не вызывает.

Пример:

* Каждый, кому приходилось играть в мяч, знает, что после ряда обманных бросков партнёр остается неподвижным, он не только не пытается поймать мяч, но не сходит со своего места, не меняет позы. Торможение, наступившее вследствие угасания условного рефлекса на бросок мяча, распространилось на многочисленные нервные центры.
* Ребёнку обработали рану на пальце зелёнкой. Сначала он отдергивает руку, потом машет ей, а потом начинает прыгать по комнате и кричать. Происходит распространение возбуждения.

**Концентрация**

Пример:

* В начале обучения какому-либо навыку человек делает большое количество лишних движений. Постепенно движения становятся точными и координированными (энергетически менее затратными).
* Кошка реагирует на множество звуков, сходных с писком мыши, но постепенно, благодаря дифференцировочному торможению и концентрации возбуждения, условный рефлекс станет более специализированным.

**Взаимная индукция**

Процессы возбуждения и торможения связаны друг с другом.

Пример:

* Ребёнку дали суп, он с аппетитом начал его есть, но тут включили телевизор, и ребёнок застыл с поднятой ложкой. Произошло знакомое нам внешнее торможение: сильное возбуждение зрительных центров затормозило пищевой центр.
* Опыты с рисунками: по закону последовательной индукции возникает поочередное возбуждение и торможение в центре А (видение вазы) и в центре Б (видение двух профилей). То же самое на рисунке с молодой и старой женщиной.

                   

Рис. Ваза и два профиля                                  Рис. Молодая и старая женщина

* При утомлении ребёнок может стать сверхвозбудимым (капризным, неумеренно весёлым и т. п.). Торможение в коре по закону индукции вызывает возбуждение подкорковых центров, в частности тех, с которыми связаны эмоции. Часто положительные и отрицательные эмоции сменяют друг друга: ребёнок то плачет, то вновь начинает смеяться.
* При опьянении алкоголь вызывает наркотическое торможение коры, что приводит к возбуждению подкорковых центров вследствие положительной индукции. Эмоциональные реакции усиливаются, человек переходит в состояние болезненной весёлости — эйфории, которая нередко сменяется сильной тоской или агрессией.

**Доминанта**

Явление доминанты открыл  физиолог А. А. Ухтомский.

Доминанта — это сильный очаг возбуждения в коре головного мозга, вызывающий  интенсивную отрицательную индукцию на соседние участки головного мозга.

Механизм:

В головном мозге могут возникать сильные очаги возбуждения, которые способны оказывать сильное тормозящее влияние на участки коры, которые не относятся к доминанте. Более того, возбуждения, вызванные раздражителями, не относящимися к доминанте, меняют своё обычное направление. Нервные импульсы, вместо того чтобы двигаться по своему традиционному пути, идут в сторону доминантного очага. Доминанта как бы притягивает их и усиливается за их счёт.

Пример:

* Наблюдение болельщиков за спортивным матчем. Доминанта в коре головного мозга тормозит восприятие всех раздражителей, не относящихся к матчу. При этом возбуждение от внешних раздражителей стимулирует общее возбуждение (доминанту).
* Участие в соревнованиях: поддержка болельщиков (крик, гудки и т. п.) усиливают двигательную активность (стимулируют) спортсмена. В данном случае очаг двигательной активности является доминантой.

**Опыт с морской свинкой**

А. А. Ухтомский полагал, что доминировать могут целые системы рефлексов. Доминанта лежит в основе таких психических процессов, как внимание, сосредоточенность, способность к волевым усилиям.

Однако в некоторых случаях появление длительно не затухающих очагов доминантного возбуждения может стать причиной различных душевных заболеваний. Подобного рода застойные очаги патологического возбуждения наблюдал И. П. Павлов. Они являются одной из причин, в силу которых душевнобольные люди неправильно оценивают события и ненормально на них реагируют.