

ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

План лекции:

- Общая характеристика высшей нервной деятельности.
- Образование и торможение условных рефлексов.
- Динамический стереотип.
- Понятие о сигнальных системах
- Типы высшей нервной деятельности.
- Особенности высшей нервной деятельности человека.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Высшая нервная деятельность. Большие полушария головного мозга — их кора и ближайшие к ней подкорковые образования обеспечивают высшую нервную деятельность.

Высшей нервной деятельностью называется совместная деятельность коры больших полушарий и подкорковых образований, обеспечивающая более быстрое, тонкое, совершенное приспособление состояния и деятельности организма к внешней среде и целенаправленное поведение животного.

Она осуществляется по принципу условного рефлекса и называется условнорефлекторной деятельностью.

В то время как через нижележащие отделы центральной нервной системы - подкорковые ядра, промежуточный, средний, продолговатый и спинной мозг приспособительные реакции (рефлексы) осуществляются по прирожденным, наследственно закрепленным нервным путям, с участием коры больших полушарий нервные связи вырабатываются заново в процессе индивидуальной жизни животных при условии если действие каких-либо пока индифферентных (условных) раздражителей на организм и восприятие их сенсорными зонами коры неоднократно сочетаются с возбуждением нейронов моторных зон (корковых представительств центров), связанным с осуществлением какой-либо определенной приспособительной реакции (безусловного рефлекса), когда внешние раздражители приобретают определенную значимость для животного.

Условными рефлексами называется ответная реакция организма, осуществляемая с участием коры больших полушарий по временным нервным связям, выработанным заново в процессе индивидуальной жизни животного, в результате неоднократного совпадения действия на организм и восприятия корой больших полушарий какого-либо индифферентного раздражителя, вызывающего определенный безусловный рефлекс.

Раздражители вызывающие условный рефлекс называются условными.

ОБРАЗОВАНИЕ И ТОРМОЖЕНИЕ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ

Образование условных рефлексов

Условные рефлексы образуются по определенным правилам: при неоднократном сочетании, одновременном действии индифферентного раздражителя и какого-либо безусловного раздражителя, вызывающего определенный безусловный рефлекс; при условии когда действие индифферентного (т. е. вначале безразличного к данному виду деятельности) сигнала предшествует, не менее чем на 0,1 секунды, началу действия безусловного раздражителя; будущий условный раздражитель должен иметь определенную силу, но меньшую, чем безусловный.

В основе образования условного рефлекса лежит образование временной связи в коре больших полушарий между той или иной сенсорной зоной (в зависимости от того какие рецепторы воспринимают индифферентный раздражитель) и нейронами моторной зоны, связанными с обеспечением проявляемого в данный момент безусловного рефлекса. Временная связь между названными пунктами коры может замыкаться через кору, через подкорковые образования (таламус) и путем образования связи в одном нейроне коры с химическим взаимодействием в молекулярных организациях аксоплазмы. Образование временной связи возможно благодаря законам взаимодействия нервных процессов в коре: иррадиация, концентрация, доминанта.

Возбуждения, возникающие в сенсорной зоне при действии пока индифферентного раздражителя, как правило, вначале распространяется (иррадиация) по коре. Моторная зона (корковое представительство безусловного рефлекса) во время действия безусловного раздражения возбуждается сильнее (господствует, доминирует) и по законам доминанты (повышенная возбудимость, стойкость возбуждения, инерция и способность наведения возбуждения с других зон, суммирования его) наводит на себя совпадающие возбуждение сенсорной зоны. При неоднократном сочетанном возбуждении названных зон происходит формирование, специализация временной связи между сенсорной зоной и корковым отделом центра рефлекторной дуги безусловного рефлекса или условный рефлекс. С этого момента возбуждение возникающее в сенсорной зоне по проторенной связи передается в центр рефлекторной дуги безусловного рефлекса от которого по эфферентному звену программа действия поступает к исполнительному органу и вызывает ответную реакцию - условный рефлекс (см. рис.).

Один ранее индифферентный, а сейчас условный раздражитель начинает вызывать такую же приспособительную реакцию, как и безусловный раздражитель, с которым сочеталось действие условного раздражителя. Таким образом, рефлекторная дуга условного рефлекса образуется на базе рефлекторной дуги безусловного, условный рефлекс осуществляется через центр и эфферентное звено, рефлекторной дуги безусловного рефлекса, сопровождается реакцией тех же исполнительных органов.

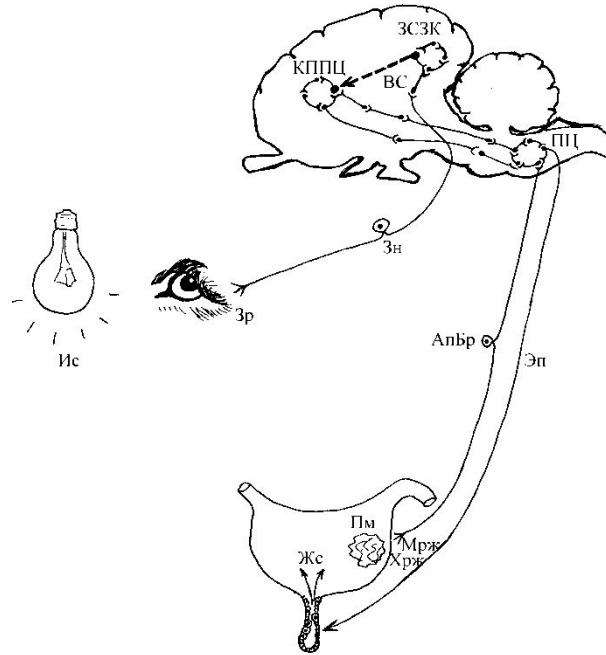


Рис. Высшая нервная деятельность. Схема образования условного рефлекса:

- **Ис.** - источник света (свет), является условным раздражителем. **Зр.** - зрительные рецепторы. **Зн.** - зрительный нерв. **ЗСЗК** - зрительная сенсорная зона коры больших полушарий (зрительные сенсорные нейроны коры). **Пм** - пищевые массы в желудке, являются безусловным раздражителем. **Мрж** - механорецепторы слизистой оболочки желудка. **Хрж** - хеморецепторы слизистой оболочки желудка. **АпБр** - афферентный путь безусловного рефлекса. **ПЦ** - пищевой центр (безусловно-рефлекторный нервный центр образования желудочного сока). **Эп** - эфферентный путь безусловного рефлекса. **Жс** - желудочная железа. **Жс** - желудочный сок. **КППЦ** - корковый представитель пищевого центра (мотонейроны коры).
- **Вс.** - временная связь (связь между той или иной сенсорной зоной, в зависимости от того какие рецепторы воспринимают условный раздражитель, и нейронами моторной зоны, связанными с обеспечением проявляемого в данный момент безусловного рефлекса; временная связь может замыкаться через кору, через подкорковые образования (таламус) и путём связи в одном нейроне коры с химическим взаимодействием в молекулярных организациях аксоплазмы).

Торможение условных рефлексов

Если условный раздражитель не будет длительное время сочетаться с действием безусловного раздражителя, то он теряет биологическую значимость, в коре развивается условное торможение – *угасание*. Условный рефлекс исчезает. Для возникновения условного торможения необходимо наличие специальных условий (например, отсутствие подкрепления сигнала).

Различают четыре вида торможения:

- 1) угасательное (избавляет от ненужных рефлексов вследствие отсутствия их подкрепления);
- 2) дифферентное (приводит к сортировке близких раздражителей);
- 3) запаздывающее (возникает при увеличении продолжительности времени действия между двумя сигналами, приводит к избавлению от ненужных рефлексов, составляет основу для оценки уравновешенности и сбалансированности процессов возбуждения и торможения в ЦНС);
- 4) условный тормоз (проявляется только при действии дополнительного умеренного по силе раздражителя, который вызывает новый очаг возбуждения и тормозит остальные, является основой для процессов дрессировки и воспитания).
- Торможение освобождает организм от ненужных рефлекторных связей и еще более усложняет отношения животного с окружающей средой.

ДИНАМИЧЕСКИЙ СТЕРЕОТИП

Условные рефлексы имеют большое биологическое значение. Условные раздражители приобретают значение сигналов о предстоящей встрече организма с безусловным раздражителем, что позволяет животному заблаговременно осуществлять необходимую приспособительную реакцию. В процессе индивидуальной жизни животного все безусловные рефлексы «обрастают» условными. Условные рефлексы обеспечивают сохранение особи и вида, эффективный поиск корма, своевременный уход от опасности, избегание вредных воздействий, ориентировку во времени и пространстве, более быстрое и точное приспособление деятельности внутренних органов.

В связи с условнорефлекторной деятельностью, кора больших полушарий осуществляет анализ и синтез раздражителей. Анализ состоит в различении, разделении сигналов, дифференцировании различных воздействий на организм (сигнальная деятельность коры). Синтез проявляется в связывании, обобщении возбуждений, возникающих в различных участках коры, в образовании временной связи (замыкательная деятельность).

Если изо дня в день в строго определенной последовательности на животных действуют различные условные и безусловные раздражители, вызывающие разные по силе условные рефлексы, то у животных создается определенный стереотип (последовательность) реакций коры на эту систему раздражителей. Реакция на один раздражитель становится условным раздражителем последующей реакции, облегчает осуществление реакции на очередной раздражитель. Условный сигнал воспринимается не как изолированный раздражитель, а как элемент определенной системы сигналов, находящихся в связи с предыдущими и последующим раздражителями. Образуется динамический стереотип. Кора в этих условиях реагирует на сигналы по определенному шаблону, с наименьшими затратами энергии, обеспечивает более полное осуществление приспособительных реакций. Вот почему в естественных условиях на фермах и комплексах необходимо строго соблюдать распорядок дня и режим эксплуатации животных. Динамический стереотип лежит в основе определенной системы поведения животных. Так, у коров в среднем 80,9% молока и 63,1% молочного жира могут быть получены условнорефлекторно (на условные раздражители сопутствующие доению) без доильных раздражителей (через катетеры введенные в сосковые каналы).

Понятие о сигнальных системах

Сигнальная система – набор условно-рефлекторных связей организма с окружающей средой, который впоследствии служит основой для формирования высшей нервной деятельности. По времени образования выделяют первую и вторую сигнальные системы. Первая сигнальная система – комплекс рефлексов на конкретный раздражитель, например на свет, звук и т. д. Осуществляется за счет специфических рецепторов, воспринимающих действительность в конкретных образах. В данной сигнальной системе играют большую роль органы чувств, передающие возбуждение в кору больших полушарий, кроме мозгового отдела речедвигательного анализатора. Вторая сигнальная система формируется на основе первой и является условно-рефлекторной деятельностью в ответ на словесный раздражитель. Она функционирует за счет речедвигательного, слухового и зрительного анализаторов. Ее раздражителем является слово, поэтому она дает начало абстрактному мышлению. В качестве морфологического субстрата выступает речедвигательный отдел коры больших полушарий. Вторая сигнальная система обладает высокой скоростью иррадиации, характеризуется быстротой возникновения процессов возбуждения и торможения.

Сигнальная система также влияет и на тип нервной системы.

ТИПЫ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Условнорефлекторная деятельность зависит от индивидуальных свойств нервной системы животного, особенностей нервных процессов, их силы, уравновешенности, подвижности.

Та или иная совокупность индивидуальных особенностей нервных процессов, обусловленных наследственностью данного животного и его предыдущим жизненным опытом называется *ТИПОМ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ*.

И. П. Павлов выделил четыре основных типа высшей нервной деятельности:

1) сильный неуравновешенный, который характеризуется преобладанием силы процесса возбуждения над силой процесса торможения. Когда требуется значительное напряжение тормозного процесса, у животных с таким типом высшей нервной деятельности отмечается срыв;

2) сильный уравновешенный подвижный, характеризующийся сильными подвижными процессами возбуждения и торможения и наибольшей приспособленностью к перемене условий среды;

3) сильный уравновешенный инертный, обладающий довольно сильными процессами возбуждения и торможения, но недостаточно подвижными, инертными. Животные такого типа возбуждаясь длительное время успокаиваются;

4) слабый, характеризующийся слабой силой как процесса возбуждения, так и процесса торможения. Животные этого типа трусливы. Действие раздражителей большой силы вызывает у них запредельное (охранительное) торможение в коре, подавление активности процессов жизнедеятельности.

На основании изучения всего комплекса индивидуальных особенностей высшей нервной деятельности (скорости образования новых условных рефлексов, упрочивания, перевода сигнального значения положительного условного раздражителя в отрицательный и наоборот, угасания, дифференцировки) определяется принадлежность данного животного к тому или иному типу.