

Лекция 65. Физиология высшей нервной деятельности.

1. Анализ и синтез в коре больших полушарий головного мозга.
2. Динамический стереотип.
3. Сон и гипноз.

1. Анализ и синтез в коре больших полушарий головного мозга

Анализ и синтез. В течение своей жизни животное образует многочисленные условные рефлексы на базе безусловных рефлексов и в сочетании с разнообразными условными раздражителями. При этом условные раздражители (сигналы) могут быть либо отдельными элементами окружающей среды, либо представлять сложные комплексы из данных элементов. Эти сигналы обращены к различным органам чувств, они сообщают об изменениях температуры окружающей среды, освещенности, форме, движении и удаленности предметов, звуках различной громкости и т. д. Все указанные раздражения, воспринятые периферическими отделами анализаторов — рецепторами, по центроостремительным нейронам передаются в кору больших полушарий, которая из массы поступающих сигналов способна выделять отдельные элементы, отличать их друг от друга, следовательно, она обладает способностью к анализу. Из всех воспринятых сигналов животное отбирает лишь те, которые имеют непосредственное отношение к той или иной функции организма: к добыванию корма, сохранению целостности организма, размножению и т. д. В ответ на эти раздражения передаются импульсы соответствующим эффекторным органам (двигательным или секреторным).

Анализ и синтез раздражителей в простейшей форме способны осуществлять и периферические отделы анализаторов — рецепторы. Поскольку рецепторы специализированы в восприятии определенных раздражителей, следовательно, ими производится их качественное разделение, то есть анализ определенных сигналов из внешней среды. При сложном строении рецепторного аппарата, например органа слуха, его структурными элементами могут различаться звуки неодинаковой высоты. Вместе с этим создается и комплексное восприятие звуков, что ведет к их синтезу в одно целое. Восприятие раздражителей, вызвавшее процессы анализа и синтеза в рецепторном аппарате, обуславливает соответствующие реакции организма, главным образом безусловно-рефлекторные.

Анализ и синтез, осуществляющиеся периферическими концами анализаторов, называют *элементарным анализом и синтезом*. Но возбуждение с рецепторов поступает также к центральным корковым концам анализаторов, где происходят более сложные формы анализа и синтеза. Здесь возбуждение в процессе образования условного рефлекса входит в контакт с многочисленными очагами возбуждения в других областях коры, что способствует объединению многочисленных раздражителей в единый комплекс, а также позволяет более

тонко различать элементарные раздражители. Анализ и синтез, осуществляемые корковыми концами анализаторов, называют *высшим анализом и синтезом*.

В основе аналитической деятельности коры лежит процесс торможения, ограничивающий иррадиацию возбуждения. В результате анализа воспринимаемых раздражений возможна их дифференциация. Животное может дифференцировать раздражители, не только обращенные к разным анализаторам, но и к одному, если эти раздражители качественно или количественно отличаются один от другого. В окружающей среде постоянно меняется биологическое значение ее отдельных элементов (раздражителей) и связь этих элементов с другими. В связи с этим в коре головного мозга постоянно меняются соотношения между анализом и синтезом. Оба процесса постоянно взаимосочетаются, и поэтому их рассматривают как единый аналитико-синтетический процесс, единую аналитико-синтетическую деятельность коры головного мозга.

Синтетическая деятельность коры делает возможным образование условных рефлексов на комплексы раздражителей и условных рефлексов второго и более высоких порядков.

2. Динамический стереотип

В обычных условиях на организм действует целый комплекс различных раздражителей. Если они влияют многократно и в строго определенной последовательности, то в коре больших полушарий, а через нее и во всех других системах организма вырабатывается такая же последовательность ответных реакций, которые затем прочно закрепляются. Таким образом, последовательное, системное воздействие раздражителей вызывает в коре головного мозга стереотипность, возникновение очагов возбуждения и торможения, или, по определению И.П.Павлова, образуется *динамический стереотип*, изменения которого вызывают сложные нарушения высшей нервной деятельности животного вплоть до развития неврозов.

Примером динамического стереотипа в животноводстве является распорядок дня на фермах, соблюдение которого является необходимым условием для нормальной жизнедеятельности животных и поддержания их продуктивности.

3. Сон и гипноз

Для нормальной жизнедеятельности животного необходимо ритмическое чередование бодрствования и сна, в течение которого происходит восстановление функциональной способности всех систем организма, особенно ЦНС и клеток коры мозга. Во время сна снижаются многие функции организма,

в том числе мышечный тонус, частота сердечных сокращений, дыхания, кровяное давление, обмен веществ, уровень активности мозга и т.д. Различают несколько видов сна:

- периодический суточный;
- периодический сезонный;
- наркотический;
- гипнотический;
- патологический.

Суточный периодический сон может быть моно, ди и полифазным. У сельскохозяйственных животных, как правило, полифазный сон – несколько раз в сутки.

Методом электроэнцефалографии установлены два типа сна:

Медленный, характеризуется медленными волнами электрической активности мозга, урежением пульса, дыхания и т.д.

Быстрый, учащается пульс и дыхание, повышается кровяное давление, но животное не просыпается, длится 3-4 мин, затем снова 50-80 мин наступает медленный сон. В течении ночи 4-5 раз медленный сон сменяется быстрым сном.

И. П. Павлов различал два вида сна: *активный* — внутреннее торможение, разливающееся по коре и спускающееся в подкорковые центры, и *пассивный*, формирующийся при резком уменьшении притока возбуждений, поступающих в большие полушария от рецепторов.

Сравнительные данные по соотношению сна и бодрствования у сельскохозяйственных животных по данным электроэнцефалографии.

Животные	Состояние животных в течении суток (ч, мин)					
	Бодрствование		Сон		Поза	
	АБ	ДБ	МВ	БВ	Стояние	Лежание
Лошадь	19,13	1,55	2,05	0,47	22,01	1,59
Корова	12,33	7,29	3,13	0,45	9,50	14,10
Овца	15,57	4,12	3,17	0,34	16,50	7,10
Свинья	11,07	5,04	1,45	1,45	5,10	18,50

АБ - активное бодрствование, ДБ-бодрствование с дремотой,

МВ – медленноволновой сон, БВ – быстроволновой сон.

Причины возникновения сна остаются недостаточно выясненными. Предполагают, что в основе физиологического механизма сна лежат

взаимоотношения уровня активности между корой головного мозга и ретикулярной формации.

В коре больших полушарий головного мозга постоянно присутствуют очаги возбуждения и торможения. Во время сна раздражения, исходящие из внутренней и внешней среды, могут повышать или понижать активность отдельных очагов. При глубоком разлитом торможении возникающие очаги возбуждения подавляются, и сон не прерывается.

Отдельные пункты коры сохраняют возбудимость даже во время глубокого сна. И. П. Павлов назвал такие пункты «сторожевыми», так как они дают возможность своевременного и быстрого пробуждения при воздействии жизненно важных раздражителей. Торможение клеток коры головного мозга предохраняет их от разрушения, способствуя восстановлению веществ, расходуемых в деятельном состоянии. Во время сна изменяется электрическая активность головного мозга. Для состояния бодрствования характерна энцефалограмма с преобладанием β -ритма, а при развитии сна начинают преобладать δ -волны (медленные волны), что указывает на торможение. В развитии сна участвуют также подкорковые образования. При бодрствовании неспецифические возбуждающие влияния ретикулярной формации активируют клетки коры и препятствуют наступлению сна. Если же активирующее влияние снять или подавить, то наступит сон.

Гипноз - в его основе, так же как и сна, лежит иррадиация торможения, но если при глубоком сне торможение разливается почти по всей коре и даже переходит на средний мозг, то в гипнотическом состоянии торможение иррадиирует лишь на определенные области коры. В гипнотическом состоянии большая часть коры больших полушарий находится в заторможенном состоянии и раздражители, исходящие от гипнотизера (жесты, слова, прикосновения), вызывают сильное возбуждение лишь в определенных участках коры. Вследствие взаимной индукции заторможенные участки еще более усиливают такое возбуждение, а отрицательная индукция в очаге возбуждения усиливает торможение в остальных участках коры. Поэтому слово гипнотизера, то есть вызванное им возбуждение, оказывается совершенно изолированным от всех влияний и действует необычайно сильно. Во время гипноза не полностью заторможенная кора находится в парадоксальной фазе и более слабые (по сравнению с непосредственными) словесные раздражители начинают оказывать более сильное действие. Благодаря наличию ультрапарадоксальной фазы гипнотизируемому можно внушить ощущения, диаметрально противоположные реальному (сладкое вместо горького, теплое вместо холодного), необычайные картины и т. д. Гипноз животных проявляется в виде обездвиживания, замирания при опасности. Он развился в процессе эволюции как

приспособительная реакция, «самоохранительный рефлекс» (по И. П. Павлову). Это сходное явление с гипнозом человека.

Гипноз — это частичный сон, когда бодрствуют только определенные области коры больших полушарий, остальные же погружены в сон.