

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПРИНЦИПЫ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Высшая нервная деятельность (ВНД) – это наука о нейрофизиологических механизмах психики и поведения, базирующихся на принципе рефлекторного отражения мира. Учение о физиологии высшей нервной деятельности позволяет познать природу и внутренние механизмы обучения, памяти, эмоций, мышления, сознания.

Поведение организма – высшая нервная деятельность, результатом которой является изменение соотношения организма с окружающей средой.

В отличие от высшей нервной деятельности низшая нервная деятельность состоит из реакций, направленных на объединение, интеграцию функций внутри организма. Низшая нервная деятельность – это совокупность процессов, обеспечивающих осуществление безусловных рефлексов и инстинктов. Инстинкт – врожденная форма приспособительного поведения, обусловленная биологическими потребностями организма.

Высшая нервная деятельность – это условно-рефлекторная деятельность, обеспечивающая адекватные и наиболее совершенные реакции целого организма на факторы окружающей среды.

Термин «высшая нервная деятельность» И. П. Павлов предложил использовать вместо термина «психическая деятельность». Однако до настоящего времени единого определения понятия высшей нервной деятельности не сложилось, но имеется достаточно факторов, свидетельствующих, что высшая нервная деятельность и психическая деятельность неравнозначны.

Психическая деятельность – это любая осознаваемая деятельность мозга, она протекает осознанно, независимо от того, сопровождается она физической работой или нет, протекает только в период бодрствования.

Высшая нервная деятельность – это совокупность нервных процессов, обеспечивающих целенаправленное поведение организма в окружающей среде, которые могут протекать осознанно и подсознательно.

Таким образом, понятие «высшая нервная деятельность» шире понятия «психическая деятельность».

Исходный базовый принцип физиологии ВНД составляет основной закон биологии – *единство организма и среды*. Этот закон

предусматривает приспособительную изменчивость организма относительно среды.

Активное взаимодействие организма со средой осуществляется по рефлекторному принципу. В основе приспособительной изменчивости организма лежит координация функций, осуществляемая при помощи рефлекторной, в свою очередь строго координированной деятельности мозга, возникающая в ответ на внешнее воздействие, являющаяся всегда реакцией всей центральной нервной системы. Постоянно возникающие изменения внешней среды отражаются в непрерывных динамических перестройках реакций мозга, осуществляемых по рефлекторному принципу.

Истоки учения И. М. Сеченова о рефлекторном принципе деятельности мозга, открытие нового объективного метода исследования физиологии больших полушарий позволили И. П. Павлову создать теоретическую основу науки о высшей нервной деятельности. Он выделил три основополагающих принципа, на которых создана рефлекторная теория: *принцип детерминизма, принцип структурности и принцип анализа и синтеза.*

Принцип детерминизма (причинности) – всякая деятельность организма, каждый акт нервной деятельности вызван определенной причиной, воздействием из внешнего или внутреннего мира на организм. Целесообразность реакции определяется специфичностью раздражителя, чувствительностью организма к раздражителям. Всякая деятельность организма, какой бы сложной она ни была, всегда есть причинно обусловленный, закономерный ответ на конкретные внешние воздействия.

Принцип структурности – каждый физиологический акт нервной деятельности приурочен к структуре; в мозге нет процессов, которые не имели бы структурной основы.

Принцип анализа и синтеза – в мозге непрерывно идет анализ и синтез как поступающей информации, так и ответных реакций. В результате организм извлекает из среды полезную информацию, перерабатывает, фиксирует ее в памяти и формирует ответные действия в соответствии с обстоятельствами и потребностями.

Примером процесса синтеза является формирование условного рефлекса. Аналитическая деятельность мозга заключается в избирательном реагировании на отдельные составляющие внешних воздействий.

Любой процесс анализа и синтеза обязательно включает в себя в качестве составной части свою завершающую фазу – результаты действия.

Важнейшим методом изучения ВНД является метод условных рефлексов в сочетании с различными дополнительными исследованиями или воздействиями. *Основные правила выработки условных рефлексов следующие:* неоднократное совпадение во времени индифферентного раздражителя с безусловным рефлексом; условный стимул должен предшествовать безусловному. Следовательно, условный рефлекс образуется на базе безусловного рефлекса.

Широко распространенными и доступными, не травмирующими организм исследованиями деятельности мозга являются электроэнцефалография (ЭЭГ) и метод вызванных потенциалов (ВП). Оба метода получили дальнейшее развитие в связи с компьютерной обработкой элементов ЭЭГ и ВП. К другим методам относятся: реоэнцефалография (РЕГ), эхоэнцефалография (Эхо-ЭЭГ), компьютерная томография, позитронно-эмиссионная томография, микроэлектродный метод, метод молекулярной биологии, холодового выключения и др.

Уравновешивание организма со средой осуществляется благодаря безусловно-рефлекторной деятельности нервной системы. Но достигаемое с помощью безусловных рефлексов равновесие организма и среды было бы совершенно только при абсолютном постоянстве внешней среды. А так как внешняя среда при своем чрезвычайном разнообразии вместе с тем находится в постоянном колебании, то безусловных рефлексов как устойчивых нервных связей оказывается недостаточно. Появляется необходимость дополнения их условными рефлексами, временными связями.

Условные рефлексы, приобретаемые организмом в определенных условиях в форме индивидуального опыта, способны изменяться и даже «исчезать», если отсутствуют вызвавшие их условия, изменилась ситуация. Условные рефлексы являются универсальным механизмом, обеспечивающим пластические формы поведения. Постоянно возникающие изменения внешней среды отражаются в непрерывных динамических перестройках реакций мозга, осуществляемых по рефлекторному принципу.

Процесс формирования классического условного рефлекса (временной связи) проходит три стадии:

1) *стадия прегенерализации*, характеризующаяся выраженной концентрацией возбуждения (главным образом в проекционных зонах коры условного и безусловного раздражителей) и отсутствием условных поведенческих реакций;

2) *стадия генерализации* условного рефлекса, в основе которой лежит процесс «диффузного» распространения возбуждения (иррадиации); условные реакции возникают на сигнальный и другие раздражители; в этот период наблюдается синхронизация биоэлектрической активности во многих участках коры и подкорковых образованиях;

3) *стадия специализации*, когда межсигнальные реакции угасают и условный ответ возникает только на сигнальный раздражитель; изменения биотоков более ограничены и приурочены в основном к действию условного стимула.

Согласно теории И. П. Павлова, временная связь образуется между корковым центром безусловного рефлекса и корковым центром анализатора, на рецепторы которого действует условный раздражитель, т. е. связь замыкается в коре больших полушарий. В основе замыкания временной связи лежит процесс *доминантного воздействия* между возбужденными центрами.

Импульсы, вызываемые индифферентным (условным) сигналом, с любого участка кожи и других органов (глаз, ухо) поступают в кору больших полушарий и обеспечивают там образование очага возбуждения. Если после индифферентного сигнала подается подкрепление (например, пища), то возникает более мощный второй очаг возбуждения в коре больших полушарий, к которому направляется ранее возникшее и иррадиирующее по коре возбуждение. Неоднократное сочетание индифферентного (условного) сигнала и безусловного раздражителя (подкрепление) облегчает прохождение импульсов от коркового центра индифферентного сигнала к корковому представительству безусловного рефлекса – *синоптическое облегчение*.

Образование временной связи в коре больших полушарий И. П. Павлов назвал *замыканием новой условно-рефлекторной дуги*. Теперь подача только условного сигнала приводит к возбуждению коркового центра безусловного рефлекса и возбуждает его, т. е. возникает рефлекс на условный раздражитель (в прошлом – индифферентный).

Таким образом, в коре полушарий головного мозга при длительном использовании одной и той же последовательности условных сигналов создается определенная система связей (внутренний стереотип). Воспроизведение стереотипа носит, как правило, автоматический характер. Динамический стереотип мешает созданию нового (легче научить, чем переучить). Устранение стереотипа и создание нового сопровождается значительным

нервным напряжением. В жизни человека стереотип играет значительную роль: профессиональные навыки, заучивание стихов, игра на музыкальных инструментах, выполнение движений в спорте, танцах и т. д.

При выработке условного рефлекса кроме двигательной реакции реагируют сердечно-сосудистая и дыхательная системы вследствие возбуждения симпато-адреналовой системы и выброса в кровь адреналина.

*ЕФИМОВА И. В.,
БУДЫКА Е. В.,
КОВАЛЁВ Н. К.*

ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ КАК ИНДИКАТОР АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ

Организм человека необходимо рассматривать как динамическую систему, которая непрерывно приспосабливается к условиям окружающей среды путем изменения уровня функционирования отдельных систем и соответствующего напряжения регуляторных механизмов.

В качестве индикатора адаптационных реакций целостного организма было предложено использовать систему кровообращения, которая является согласующим звеном между «управляющим аппаратом» (ЦНС, вегетативная нервная система) и «управляемыми элементами» (органами) [1]. Любая адаптационная реакция организма осуществляется в результате изменений трех звеньев: 1) уровня функционирования; 2) функционального резерва; 3) степени напряжения регуляторных механизмов.

Уровень функционирования есть не что иное, как характеристика миокардиально-гомеостатического гомеостаза. Обобщенным показателем уровня функционирования является минутный объем кровообращения, который обеспечивается, в частности, за счет изменения частоты пульса.

Функциональный резерв системы кровообращения анализируется путем применения функциональных нагрузочных проб.

Степень напряжения регуляторных механизмов определяется чаще всего на основании математического анализа ритма сердца. Комплексная оценка variability сердечного ритма может осуществляться либо по показателю активности регуля-