**ЛЕКЦИЯ 25**

**ТИПЫ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ. ПАМЯТЬ.**

1. Специфические особенности высшей нервной деятельности человека.

2. Память. Нейрохимические основы памяти.

**Специфические особенности высшей нервной деятельности человека**.

Одни и те же закономерности образования и течения условных рефлексов у человека и животных говорят о существовании у них общих механизмов индивидуального приспособления за счет временных связей. Однако поведение человека настолько резко отличается от поведения животных, что становится совершенно очевидным наличие у него, кроме того, особых механизмов нервной деятельности, обусловливающих это поведение. Философы и естествоиспытатели не раз пытались ответить на вопрос о специфических особенностях психической деятельности человека. Однако до XIX в. этот ответ носил либо фантастический характер, определявшийся религиозными верованиями в бессмертие души человека и в его божественное происхождение, либо ограничивался наивными рассуждениями о том, что все дело сводится к количественным различиям психики человека и животных.

Только во второй половине XIX в. появились первые предвестники естественнонаучного взгляда на природу психического. Здесь нужно упомянуть Ч. Дарвина и И.М. Сеченова. Дарвиновская гипотеза происхождения человека от животных, как отметил И.П. Павлов: «...придала захватывающий интерес изучению высших проявлений жизни человека». В наше время наряду с высокой оценкой теории Дарвина иногда встречаются упреки великому естествоиспытателю в том, что он будто бы не видел качественного отличия между умственными способностями человека и животных. При этом, очевидно, забывается, что Дарвин ставил своей главной целью показать общность происхождения человека и животных. Ч. Дарвин отмечал, что человек в строении тела несет в себе следы происхождения от какой-то низшей формы, но он «…поразительно отличается от других животных по своим умственным способностям»*.* «Нет сомнения, – пишет он, – что существует огромная разница между умом самого примитивного человека и самого высшего животного»*.* Касаясь различий в умственной деятельности человека и животных, он говорит, что у обезьяны не может быть мысли «об изготовлении орудий», «метафизических рассуждений», она не может «разрешить математическую задачу», «размышлять о боге» и «выразить определенные понятия определенными звуками». Дарвин называет речь «дивным механизмом», который «...обозначает различного рода предметы и свойства определенными знаками и вызывает ряд мыслей, которые никогда не могли бы родиться из одних чувственных впечатлений или, если даже родились, не могли бы развиваться»

Почти за десять лет до того, как были сказаны эти слова, И.М. Сеченов в книге «Рефлексы головного мозга» обратил внимание на роль слова в развитии психической деятельности ребенка. В дальнейшем Сеченов говорит о «символизации» окружающей действительности при помощи слов, об образном предоставлении, как результате того, что чувство «положено на слова».

Велика роль речи, по Сеченову, в процессе мышления. Человек думает с помощью образов слов и различных ощущений, которые могут быть вне прямой связи с раздражителями, действующими в это время на его органы чувств. В сознании человека, следовательно, могут возникать образы и звуки «без участия соответствующих внешних действительных образов и звуков». Этой мыслью Сеченов подчеркивает способность человека к отвлечению от действительности при помощи слов и следов тех образов и звуков, которые он раньше видел и слышал. В статье «Кому и как разрабатывать психологию» Сеченов, говоря об этапах развития мышления у ребенка, указывает, что «...человек мало-помалу эмансипируется в своих действиях от непосредственного влияния материальной среды». Его идея о двух путях возникновения «впечатлений», «представлений» под влиянием непосредственного воздействия действительности и под влиянием слов, через которые опосредуется действительность, развита И.П. Павловым в учении о двух сигнальных системах, которые и представляют собой в своем неразрывном единстве механизм высшей нервной, – психической, деятельности человека.

Первые шаги И.П. Павлова в изучении «психического» слюноотделения положили начало, как он говорил, обращению «...физиолога от чисто физиологических вопросов к области явлений, обычно называемых психическими». В первом докладе на эту тему, который он представил медицинскому конгрессу в Мадриде в 1903 г, И.П. Павлов в общих чертах изложил программу будущих исследований по физиологии и патофизиологии высшей нервной деятельности. «Только идя путем объективных исследований, – говорил он, – мы постепенно дойдем до полного анализа того беспредельного приспособления во всем его объеме, которое составляет жизнь на земле. Движение растений к свету и отыскивание истины путем математического анализа – не есть ли в сущности явления одного и того же ряда? Не есть ли это последние звенья почти бесконечной цепи приспособлений, осуществляемых во всем животном мире?».

В то время И.П. Павлов еще не выделял специальную задачу изучения специфических особенностей психической деятельности человека. Речь шла о том, что, но мнению Павлова, в экспериментах на животных можно развивать «экспериментальную психологию и психопатологию». Но уже спустя шесть лет И.П. Павлов на общем собрании XII съезда естествоиспытателей и врачей, состоявшемся в 1909 г. в г. Москве, выделил качественно различные степени пищевой связи организма животных и человека с окружающей средой. «На низших ступенях животного мира, – говорил он, – только непосредственное прикосновение пищи к животному организму или, наоборот, организма к пище, главным образом ведет к пищевому обмену. На более высших ступенях эти отношения становятся многочисленнее и отдаленнее. Теперь запахи, звуки и картины направляют животных уже в широких районах окружающего мира на пищевое вещество. А на высочайшей ступени, звуки речи и значки письма и печати рассыпают человеческую массу по всей поверхности земного шара в поисках за насущным хлебом».

Тем не менее и в этот период работы И.П. Павлова еще не созрела формулировка специфических особенностей высшей нервной деятельности человека, который в те времена еще не был объектом специального внимания. Однако уже тогда И.П. Павлов приветствовал попытки своих сотрудников изучать условные рефлексы у человека. Это было видно из его высказывания по докладу Н.П. Красногорского об условных рефлексах у детей на заседании Общества русских врачей в 1908 г. В прениях И.П. Павлов сказал, что эти опыты очень интересны и что когда после анализа условных рефлексов у животных нужно будет перейти к сопоставлению сведений, полученных таким путем «...с явлениями нашего субъективного мира», то придется проводить опыты на людях и «скорее всего на детях».

К 1918 г. благодаря развивающимся экспериментальным исследованиям павловских лабораторий стали известны почти все общие закономерности высшей нервной деятельности, которые несколько позже И.П. Павлов четко сформулировал. Таким образом, уже были созданы некоторые условия для рассмотрения явлений психической деятельности человека в свете учения об условных рефлексах.

И.П. Павлов не стал повторять на человеке свои лабораторные эксперименты с животными. Тем более, что, по данным лаборатории В.М. Бехтерева, электрооборонительные условные, или, как он их называл, сочетательные, рефлексы у человека образовывались по тем же закономерностям, что и у животных, хотя в опытах на человеке и отмечались некоторые количественные отличия. И.П. Павлов пошел в психиатрическую клинику, чтобы найти там «аналитический материал». Его не удовлетворяли сведения, полученные путем экспериментальных приемов «грубого» разрушения мозга. Он рассчитывал собрать в клинике сведения о работе мозга в результате наблюдения случаев тонкого «разложения» патологическим процессом «целостной работы мозга» на отдельные функции. В психиатрической клинике И.П. Павлов, все время оставаясь физиологом, сосредоточил внимание не на частностях субъективного состояния больного, а на общей картине болезненного состояния.

Первые попытки И.П. Павлова провести физиологический анализ явлений, наблюдавшихся в психиатрической клинике, еще не касались специфических особенностей высшей нервной деятельности человека. Ведь случаи резко выраженного и внезапного торможения, каталепсии, как защитной реакции, с которыми он встретился в клинике, наблюдались, как известно, и у животных. В статье «Пробная экскурсия физиолога в область психиатрии» Павлов продолжает проводить аналогии, но теперь уже между неврозом у животных и психозом у людей. Негативизм, двигательное и словесное подражание (эхопраксия и эхолалия), обычно наблюдавшиеся у шизофреников, а у здоровых людей только в гипнозе, он объясняет наличием развивающихся фазовых состояний подобно тем, которые были описаны при экспериментальных неврозах у собак. Эти фазовые состояния у человека, так же как и у животных, могли возникнуть в результате столкновения, «сшибки» двух нервных процессов – возбуждения и торможения. Однако для объяснения таких, например, заболеваний, как психастения, встречающейся только у человека и характеризующейся расстройством словесного мышления, знаний о закономерностях, общих для человека и животных, было явно недостаточно.

В результате сравнения экспериментов на животных и клинических наблюдений И.П. Павлов пришел к необходимости выделить специфические особенности высшей нервной деятельности человека. Уже в 1924 году в своих лекциях он обратил внимание на отличия, резко выделяющие человека из ряда животных и неизмеримо высоко ставящие его над всем животным миром: человек приобрел способность воспринимать, выучивать и произносить слова. Хотя слово для человека есть такой же реальный условный раздражитель, как и все остальные внешние и внутренние условные раздражители, непосредственно действующие на организм, оно обладает свойством опосредовать эти раздражения, то есть заменять их, вызывая те же реакции организма.

Несколько позже, в 1933 г., в статье «Проба физиологического понимания симптомологии истерии» И.П. Павлов дает характеристику общему и отличному в высшей нервной деятельности человека и животных. И человек, и животное сносятся с окружающей средой: во-первых, за счет сложнейших безусловных, врожденных рефлексов, называемых иначе инстинктами, эмоциями, влечениями, аффектами, которые вызываются относительно немногими раздражителями; во-вторых, за счет условных рефлексов, вырабатывающихся в их индивидуальной жизни на различные агенты внешней и внутренней среды. Условные рефлексы сигнализируют возможное действие безусловных раздражителей. Из них создается единственная сигнальная система действительности у животных и первая – у человека. У человека, кроме того, развился совершенно новый принцип сигнализации: слово сделалось сигналом сигнала. Этот принцип сделал возможным отвлечение и обобщение огромного количества сигналов нервной сигнальной системы. Он обусловливает безграничную ориентировку в окружающем мире и создает «...высшее приспособление человека – науку, как в виде общечеловеческого эмпиризма, так и в ее специализированной форме»*.* Так, у животных высшая нервная деятельность есть результат взаимодействия двух инстанций безусловных и условных рефлексов, а у человека – трех инстанций: безусловных и условных рефлексов, относящихся к первой и второй сигнальным системам.

И.П. Павлов вначале считал, что «чрезвычайная прибавка» – вторая сигнальная система – локализуется в лобных долях, «которых нет у животных в таком размере», но потом под влиянием некоторых фактов переменил свою точку зрения. Так, обсуждая на одном из лабораторных заседаний сообщение Ю.М. Конорского о случае афазии, он говорил, что, очевидно, сигнальные системы макроанатомически не могут быть разделены и что вторая сигнальная система имеет отношение к разным отделам мозга «...двигательная речь должна быть связана с двигательной областью, и, по всей вероятности, с лобными долями; письменная речь должна быть, конечно, связана со зрительными областями, а слышимая речь – с височными долями».

Эта точка зрения нашла отражение и в сообщении И.П. Павлова, доложенном на II Международном неврологическом конгрессе в 1935 г. Здесь он говорит о второй сигнальной системе, как о сигналах в виде слов – слышимых и видимых, то есть реакциях, обусловленных деятельностью не только двигательного, но и слухового, и зрительного анализаторов. По-видимому, такой взгляд наиболее близок к истине, так как он основывается на давно установленных неврологией фактах о различных видах расстройства речи при повреждении лобных, височных и затылочных долей. С.А. Саркисов, обобщая данные клинических наблюдений и сравнительно-морфологических исследований цитоархитектонических формаций считает, что с функциями второй сигнальной системы связаны поля: 44-45 лобной области, 21-22 верхней височной области, 37, 39, 40 теменно-затылочной области.

Вторая сигнальная система – это речевая система в широком смысле слова, которая охватывает все виды символизации, включая и все те производные от речи или тесно с ней связанные реакции организма человека, как, например, мимико-жестикуляторные реакции, нечленораздельные, «с эмоциональной окраской» голосовые реакции, обобщенные образы, возникающие на основе абстрактных понятий и т.п. Если вторую сигнальную систему рассматривать так широко, то трудно себе представить, чтобы она была приурочена к одному, двум или трем отделам мозга. Вторая сигнальная система есть результат работы всего мозга. Разумеется, это не значит, что все участки мозга равноценны. Современные исследования мозга, выполненные на различных уровнях, в том числе и на нейронном, показывают, что функциональная дифференциация и специализация присущи не только макроструктурам, но и отдельным микроединицам мозга – его нейронам.

Обе сигнальные системы находятся в неразрывном единстве и вместе с их безусловнорефлекторной базой составляют высшую нервную деятельность человека. Доказательством неразрывного единства двух сигнальных систем служит не только общеизвестный факт, что любое непосредственное воздействие на организм человека опосредуется словом, «кладется» на слово, подвергается словесной символизации, но и специальные эксперименты.

**Память. Нейрохимические основы памяти.**

**Память – это процесс запечатления, хранения и воспроизведения информации.** Память – это интегративная функция мозга, обеспечивающая восприятие, запоминание, сохранение и воспроизведение в сознании информации или навыка. **С точки зрения классических представлений память – это сохранение временных связей, следов условных раздражений в течение более или менее длительного времени.**

Исследования химизма мозговых тканей, влияния различных гуморальных факторов на функцию головного мозга в большинстве случаев преследуют цель выяснить химические основы внутренних механизмов процесса обучения и памяти. Уже в сороковых годах было обращено внимание на изменение некоторых важнейших биохимических соединений в головном мозге во время его различных состояний. Так, А.В. Палладин с сотрудниками исследовали обмен нуклеиновых кислот, углеводный обмен и обмен аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) в мозгу у крыс с возбужденной и перевозбужденной нервной системой. Возникли предположения о том, что нуклеиновые кислоты, в частности РНК, служат субстратом, на котором каким-то образом происходит запечатление кода условно-безусловного возбуждения или торможения. Большой интерес вызвали результаты исследований Р. Томпсона, Дж. В. Мак Конелла и других (США), подтверждающие предположения о значении РНК в процессах обучения и памяти. Путем сочетания светового и электрического раздражения, наносимых на морского червя планарию, им удалось выработать условный рефлекс в виде волн сокращения тела этого животного. Далее было показано, что если: «обученного» таким образом червя разрезать пополам, то особи, регенерировавшие из двух половин тола, сохраняют условные рефлексы. Авторы предположили, что такого рода «память» основана на химических следах, запечатленных каким-то образом в макромолекулах РНК. Для проверки этого предположения они провели опыт с регенерацией обеих половин тела планарии в растворе рибонуклеазы. Оказалось, что планария, регенерировавшая из хвостовой части тела в растворе рибонуклеазы, «забыла» значение раздражителя, а восстановившаяся из головной половины тела – «помнила» его. Авторы пришли к выводу о том, что головной ганглий планарии необходим для образования условного рефлекса. Затем он химическим путем передается на другие-клетки тела, РНК которых служит местом хранения «долговременной» памяти.

В последнее время Мак Конелл сообщил о дальнейших опытах с планариями, результаты которых вызывали большой интерес и удивление. Оказалось, что если «необученных» планарии покормить кашицей из «обученных» планарий, то это приведет к тому, что они «обучатся» значительно быстрее, чем контрольные животные. Приведенный удивительный факт объясняется тем, что у планарии в процессе пищеварения не разрушаются крупные белковые молекулы, молекулы нуклеиновых кислот и полисахаридов, которые могут быть усвоены организмом.

Следовательно, изменения в молекулахРНК, возникшие в связи с образованием временной связи, передаются планарии, поглотившей эти молекулы, а это облегчает выработку у нее условного рефлекса.

Роль РНК в «обучении» выяснял также американский физиолог Ф. Морелл: при нанесении химического вещества на какой-либо пункт одного полушария кошки в симметричном пункте коры другого полушария возникает необычная электрическая реакция, которая сохранялась в течение 24-х часов у кролика, от 7 недель до 3-х месяцев у кошки и около 8 недель у обезьяны. Реакция «зеркального» пункта коры проявлялась даже, если он был изолирован от окружающей ткани. Морелл предположил, что установленные им факты не только показывают возможность химического «обучения» одних нейронов другими, но и что «обученные» нейроны «помнят» некоторое время то, чему они «обучились». Были проведены гистохимические исследования «обучавших» и «обучавшихся» нейронов. Оказалось, что как в тех, так и в других нейронах в результате эпилептических разрядов ненормально увеличилось содержание РНК.

На основании упомянутых и подобных им фактов можно сделать заключение, что гистохимические исследования головного мозга при его различных состояниях перспективны и что с помощью этого метода, вероятно, будет обнаружена химическая сущность Павловского гипотетического «раздражительного вещества» нервной клетки, расходующегося во время возбуждения и восстанавливающегося во время торможения условных рефлексов.

В связи с биохимическими, а затем и физиологическими исследованиями роли ДНК в нервной деятельности, возникли гипотезы относительно внутренних механизмов памяти. Проблема памяти всегда вызывала большой интерес. Она неразрывно связана с проблемой механизмов обучения. Известно, что выработанные условные рефлексы у животных сохраняются годами. Так, например, у макака-резуса полное сохранение системы пищевых двигательных условных рефлексов наблюдалось через восемь лет. Сохранение временных связей коррелируется со степенью подвижности нервных процессов. Они обнаружили, что чем выше подвижность нервных процессов у крыс, тем быстрее восстанавливается ранее выработанный стереотип двигательных условных связен. Все физиологические сведения о памяти, по существу, не выходят за пределы констатации этого явления. Не изучали внутренних механизмов памяти также психологи, ограничиваясь описанием скорости запоминания, забывания и сохранения навыков в памяти человека и животных.

Большой описательный материал относительно памяти собран клинической медициной. Некоторые клинические сведения о возрастных изменениях памяти показывают, что недавние события могут забываться, а давно прошедшие длительно сохраняться. В свете рефлекторной теории забывание можно объяснить торможением временных связей, а восстановление памяти – растормаживанием. Подобное объяснение подводит физиологические основы под научное решение проблемы, но представление о внутренних механизмах памяти не становится яснее. Для того, чтобы ответить на этот вопрос, необходимо прежде всего знать, что представляют собой механизмы «запечатлеваемости», замыкания временной связи, обучения.

К решению вопроса о внутренних механизмах обучения и памяти физиология подошла только в 60-е годы 20 столетия, в связи с ультрамикроскопическими и физиологическими исследованиями на нейронном и молекулярном уровнях

Современные гипотезы о механизмах памяти можно разделить на две группы:

- первая имеет в своей основе представление о свойствах нервной ткани сохранять следы раздражений ( в медиаторах при передаче нервного импульса через синапс);

- вторая – представление о циркуляции возникшего по тем или иным причинам возбуждения в замкнутых нейронных системах.

В связи с гипотезами о тонких механизмах временных связей и памяти следует упомянуть гипотезу Р. Галамбоса, что хранителями информации могут быть глиальные клетки. Доказательство роли глии в «мозговых функциях» Галамбос подтвеждается опытами, что фермент, локализованный в глии,— полностью тормозит поведенческие реакции и биотоки и вызывает какие-то особые электрические потенциалы мозга кошки. Согласно его взгляду, нейроны и глия взаимодействуют, при этом глия «программирует» нейронную активность, а нейроны выполняют ее «инструкции». Эта гипотеза имеет весьма мало морфологических и физиологических оснований. Тот факт, что нейронная теория памяти, несмотря на свое 50-летнее существование «...не в состоянии сформулировать убедительное объяснение такому банальному в поведении явлению как запоминание имени», конечно, не может служить серьезным основанием для глиальной гипотезы памяти. Вместе с тем внимание нейрофизиологов к глии, вызванное успехами ультрамикроскопии, вполне оправдано.

**Вопросы для самоконтроля**

1. Опишите основные исследования в области высшей нервной деятельности. 2. Дайте определение понятиям первой и второй сигнальным системам. 3. Что такое память? 4. Расскажите о нейрохимическом механизме памяти. 5. Расскажите о современных теориях механизма памяти.