**Нейропсихология**

Нейропсихология, наука, изучающая мозговую организацию психических процессов. Нейропсихология основана на наблюдении и экспериментах, которые проводятся в клиниках и лабораториях. К числу экспериментальных методов относятся электрическая стимуляция мозга и регистрация электрической активности различных его отделов, в том числе при отсечении отдельных его частей. Кроме того, судить о работе мозга позволяют словесные ответы и наблюдение за невербальным поведением пациентов. Нейропсихологические исследования включают также анализ действия медикаментозных средств на работу мозга и поведение.

В клинике для выявления нарушений работы мозга часто используют электроэнцефалографию – регистрацию электрической активности мозга с помощью электродов, укрепленных на голове . Судя по экспериментальным данным, такая регистрация наиболее целесообразна в момент выполнения задания, т.е. на фоне определенной функциональной нагрузки; в этом случае полученная электроэнцефалограмма (ЭЭГ) может отражать особенности работы мозга в конкретной ситуации. Однако подобные исследования проводят редко, и ЭЭГ обычно записывают в состоянии покоя, дремоты или даже сна.

Основная сфера клинической нейропсихологии – изучение особенностей психики и поведения больных, страдающих заболеваниями мозга. Для определения степени повреждения мозга после инсульта или черепно-мозговой травмы используют химические индикаторы – радиоактивные вещества, которые вводят в артерии, снабжающие мозг кровью. Распределение изотопа регистрируется методом компьютерной томографии в течение 15–30 мин, причем больного просят заняться определенной интеллектуальной деятельностью, например почитать (про себя или вслух), послушать музыку или решить математическую задачу. Результаты таких исследований показывают, что мозг состоит из многих систем, различающихся по своим функциям, а также анатомически и химически, и каждая из них оказывает определенное влияние на психическую деятельность и поведение.

Исторический аспект. Нейропсихология является одновременно отраслью экспериментальной психологии и клинической неврологии. Психология сформировалась как наука к концу 19 в., когда было признано, что психические процессы можно исследовать, наблюдая за поведением человека. Выделяют два типа поведения: инструментальное, представляющее собой определенные действия и манипуляцию предметами, и вербальное (речевое), связанное с образованием символов, например при построении высказывания. Еще одну свойственную нашей культуре форму коммуникации – музыку – не так легко отнести к какого-либо типу, но и она может использоваться для изучения психических процессов.

В 19 в. клинической неврологии удалось выявить связь между локализацией поражения мозга и изменениями в психике больных, как субъективными, так и объективными. В начале 19 в. Ф.Галль первым занялся подобными исследованиями и пришел к заключению, что головной мозг состоит из систем, каждая из которых может быть связана с тем или иным психическим процессом. К концу столетия такие выдающиеся мыслители, как З.Фрейд и У.Джемс, сформулировали идеи, которые даже век спустя остаются актуальными и продуктивными. Существует, однако, важное различие в нейропсихологических подходах 19 и 20 вв. В 19 в. исследователи пытались в основном ответить на вопрос, чем человеческий мозг отличается от мозга животных. Что касается изучения связи между поражениями мозга и изменениями личности, то оно ограничивалось анализом рассказов больных о своих ощущениях (интроспекции), а также сообщений о случаях необычного поведения. В 20 в. интерес ученых сместился в сторону экспериментального исследования поведения и, в частности, того, как удаление отдельных участков мозга или их стимуляция влияет на поведение. В результате первостепенное значение приобрела количественная регистрация инструментального поведения, а не анализ субъективных вербальных отчетов.

Это новое направление отражало «бихевиоральную» (от англ. behavior – поведение) ориентацию психологии в середине 20 в. Вскоре, однако, стало ясно, что, игнорируя вербальное поведение, ученые лишаются важного источника информации. Исследования показали, что инструментальный и вербальный типы поведения отражают разные психологические процессы, и в этом различии – ключ к более глубокому пониманию того, что мы называем психикой. Примером может служить феномен псевдослепоты («зрячей слепоты»), возникающий при повреждении задних отделов одного из полушарий мозга. Большинство частей тела связано с противоположным полушарием мозга посредством перекрещивающихся проводящих нервных путей. Перекрещиваются и зрительные проводящие пути, поэтому при повреждении затылочной части мозга, где они оканчиваются, больной ничего не видит на стороне, противоположной повреждению. Тем не менее такие больные обычно могут правильно указать местоположение предмета (которого фактически не видят) и даже определить его форму и цвет. На вопрос, как им это удалось сделать, они с удивлением замечают, что всего лишь догадались, когда их спросили. Таким образом, объективно больные способны видеть, но субъективно они «слепы». Бихевиористы испытывают большие трудности в объяснении подобных фактов. Более того, если бы в аналогичной ситуации мы наблюдали за экспериментальными животными, наученными нажимать на панель с изображением определенных предметов, то на основании их инструментального поведения сделали бы неправильный вывод о том, что они могут, с их точки зрения, т.е. субъективно, видеть.

Важность вербальных сообщений была продемонстрирована и при изучении больных с разобщенными полушариями мозга (эта операция перерезки мозолистого тела, соединяющего большие полушария, производилась для лечения тяжелой эпилепсии). Когда предмет показывали справа от больного, он правильно описывал его, так как у большинства взрослых, принадлежащих западной культуре, речь контролируется левым полушарием. Когда же предмет показывали слева, больной был не в состоянии описать его словами, но мог найти на рисунке, также показанном слева. При этом больные утверждали, что не «видят» предмет в левом поле зрения.

Нейропсихология стала отдельной наукой во второй половине 20 в. благодаря работам ряда исследователей, определивших основное содержание и границы новой дисциплины. Главными ее творцами были Д.Хебб, Г.Гекен, А.Р.Лурия, Б.Милнер, К.Лешли, Х.-Л.Тойбер, К.Прибрам, Р.Сперри и О.Зангвилл. Все они занимались, во-первых, подробной количественной характеристикой и описанием мозговых нарушений, вызванных заболеваниями или экспериментальными манипуляциями, и, во-вторых, объективным анализом сопутствующих изменений поведения (вербального и невербального) с помощью различных тестов и исследований.

Лешли, первоначально зоолог, применял бихевиоральные методы исследования, разработанные Дж.Уотсоном. Сотрудничество Лешли с Хеббом, Сперри и Прибрамом пришлось на наиболее плодотворный период развития новой дисциплины.

В СССР клинические традиции развивал А.Р.Лурия. После Первой мировой войны Лурия совместно с Л.С.Выготским и А.Н.Леонтьевым разработал новую психологическую теорию, согласно которой поведение ребенка по мере развития все больше попадает под контроль внутренней речи. Позднее Лурия и Тойбер показали, что развитие и осуществление такого контроля связаны с деятельностью лобных долей.

Прибрам, нейрохирург, начал заниматься исследовательской работой в период массового увлечения психохирургией, когда ежегодно тысячи больных подвергались фронтальной лоботомии. При этой операции рассекались волокна, соединяющие задние отделы лобных долей с остальным мозгом. Прибрам изучал изменения в психике и поведении людей, возникающие после лоботомии, и обнаружил, что ее эффект обусловлен тесными связями задних отделов лобной коры с гипоталамусом и лимбической системой переднего мозга. (Название лимбической системы происходит от лат. limbus – край, поскольку она расположена по медиальному краю больших полушарий.) Он исследовал (в том числе в опытах на обезьянах) и другие системы мозга, которые в то время были плохо изучены. Усилиями Прибрама и его учеников нейропсихология прочно утвердилась как экспериментальная наука.

Этот этап ее развития увенчали исследования Сперри, за которые он был удостоен в 1981 Нобелевской премии. Сперри выявил дотоле неизвестные различия в функционировании двух полушарий мозга. Анализируя словесные отчеты больных, перенесших перерезку мозолистого тела, он обнаружил поразительный эффект операции: у таких больных существовали как бы две независимые психики, которые подчас противоречили друг другу. Эти наблюдения непосредственно подводили к изучению природы сознания.

Сознание. Псевдослепота лишь один из вариантов нарушений сознания, которые возникают при повреждении мозга. Расстройство «рефлектирующего самосознания» (т.е. понимания самого себя, включая осознание собственного образа и анализ своей психики и поступков) происходит вследствие поражения теменных отделов. В этом случае больные «игнорируют» часть своего тела на стороне, противоположной очагу поражения. Например, больная безуспешно пытается сесть в постели, но только запутывается в простыне. Когда ей указывают, что движению мешает ее рука, она восклицает: «А, чья-то рука!». Когда же ей показали, что это именно ее рука, она была удивлена и смущена – больная не воспринимала эту руку как свою. Наблюдая за бессловесным животным, мы, наверное, не заметили бы отклонений: его поведение по отношению к окружающему миру не было бы изменено. Поведение животных контролируется более простыми формами сознания. Кошка, вскочившая на журнальный столик, определенно руководствуется неким сознанием. Но представьте, что тот же поступок внезапно совершает ваш сосед, и на вопрос «зачем?» отвечает, что сам не знает, просто захотелось влезть на стол. Позже выясняется, что он был загипнотизирован, и в состоянии гипноза ему внушили, чтобы он забрался на журнальный столик. Как и у кошки, у этого человека отсутствовало рефлектирующее самосознание, но, в отличие от нее, он мог выразить это словами!

Гипноз вызывает иное, альтернативное, состояние сознания. Обычно подобное состояние возникает, когда мы засыпаем, и сновидения трудно или даже невозможно вспомнить при пробуждении. Разные состояния сознания имеют свою специфику: то, что мы испытываем в одном, часто невозможно в другом. Когда у нас депрессия, все вокруг кажется безнадежным; когда же возникает приподнятое настроение, мы можем только удивляться, что наш оптимизм что-то могло поколебать. Препараты, действующие на мозг, способны изменять состояние сознания, поэтому их называют психоактивными или психотропными. Прикладная отрасль нейропсихологии – нейропсихофармакология – достигла больших успехов в изучении связи между различными химическими процессами, протекающими в мозге, и изменением настроения, состоянием сознания.

Однако верно не только то, что содержание сознания определяется его состоянием, но и обратное. Например, запах хлеба из булочной «будит» аппетит. Эта связь опосредуется процессами внимания. Состояние и содержание сознания, а также связывающие их процессы внимания позволяют животным успешно адаптироваться к изменениям в окружающем мире, которые происходят в течение всей их жизни. Какова же роль рефлектирующего самосознания в структуре человеческого бытия? С рефлектирующим сознанием связаны поиски идентичности, отделение воспринимающего субъекта от того, что он воспринимает. С рефлектирующим сознанием связаны и поиски общности с другими людьми, – той общности, которая позволяет индивидуальному сознанию выйти за его пределы. С рефлексией приходит и совесть; само слово «совесть» в ряде языков является однокоренным со словом сознание. Эти аспекты сознания составляют высшую ценность человеческого существования и хотя связаны с определенной физической системой, головным мозгом, который сходен с мозгом высокоорганизованных животных, появление и развитие этих форм сознания, по мнению многих, труднее объяснить с позиции эволюционной теории, чем развитие других, более «биологичных» черт.

Научение и память. Способность запоминать присуща всему нашему телу: мышцы при тренировке становятся крепче; иммунная система обладает памятью, обеспечивающей защиту от повторных вторжений микроорганизмов; ритм дыхания и сердечной деятельности, пищеварительные циклы тоже устанавливаются в соответствии с опытом. Но для того, чтобы помнить свою бабушку или выпускной бал, таблицу умножения или первое свидание, необходим нормально функционирующий головной мозг.

В мозгу содержится достаточное количество клеток, чтобы хранить огромный запас знаний. Однако еще важнее то, что каждая мозговая клетка постоянно получает информацию от многочисленных ответвлений нервных волокон. Большинство нейропсихологов считает, что накопление опыта происходит на уровне контактов (синапсов) между ответвлениями нервных волокон, хотя окончательно это не доказано. Известно, что в мозгу новорожденного мириады таких контактов. В ходе идущих всю жизнь процессов научения некоторые из них атрофируются и исчезают, в других происходит утолщение активных клеточных мембран. Это показывает, что образуемые нервами соединения со временем становятся все более избирательными. В результате, если случившееся ранее событие повторяется, активируется та же сеть взаимодействующих мозговых клеток, что и в первый раз, а это и есть «запоминание» первоначального опыта. Можно было бы ожидать, что повреждение системы нервных связей (например, при инсульте) либо ее избирательное удаление в условиях эксперимента будет сопровождаться утратой строго определенных следов памяти. Но этого не происходит. Женщине, которая перенесла инсульт и сохранила способность узнавать своих детей, не нужно спрашивать мужа, кто он такой. Память – целостная функция, что гораздо труднее объяснить.

Два открытия позволили нейропсихологам по крайней мере наметить путь к решению этой проблемы. Первое было сделано математиками и привело к появлению голографии. Голограмма хранит информацию своеобразным способом. В отличие от обычной фотографии, при которой изображение воссоздается на фотографической пленке, голограмма состоит из точек интерференции световых волн различной формы, отраженных от объекта. В таких точках взаимодействующие между собой волны либо усиливают, либо гасят друг друга. С математической точки зрения фотографическое изображение и голограмма представляют собой обратимую трансформацию друг друга, т.е. изображение может быть трансформировано в голограмму, а голограмма – в изображение.

Второе открытие является скорее изобретением, нежели открытием. Ученые нашли способ моделировать связи мозговых клеток с помощью компьютерных программ. Были разработаны специальные программы, способные обучаться чему угодно – от музыкальных фраз до языка. Особый интерес представляло то, что при анализе подобных программ было невозможно локализовать запоминание отдельных музыкальных фраз или слов в отдельных частях этих сетей. Хранение оказалось распределенным. Следовательно, информация, которую нужно запомнить, вначале расчленяется и хранится делокализованным способом. С математической точки зрения эти компьютерные программы основаны на таких же обратимых трансформациях, как и те, что создают голографию. Регистрируя активность единичных мозговых клеток в зрительной коре обезьян и кошек, ученые установили, что обработку информации в зрительной системе можно описать с помощью тех же самых математических формул, что и голографию, а также компьютерные программы, основанные на параллельной обработке данных.

Экспериментальная психология и нейропсихология выделяют несколько типов научения и памяти. Один из них – сенсорная память – тесно связан с соответствующими сенсорными системами. В такой памяти информация хранится от нескольких секунд до нескольких минут, реже часов. Другой тип научения и памяти относится к приобретению навыков; он нарушается при повреждении двигательных систем мозга. Семантическая, или референтная, память организована, как словарь, и связана с активностью затылочных отделов больших полушарий. Лобные же и лимбические отделы обеспечивают память на события. Память этого типа связывает воедино факты, воспринимаемые как единое событие, начало и конец которого отмечен ориентировочной реакцией. Память на события близка к т.н. «рабочей» памяти, которая повседневно отвечает за то, что должно быть сделано.

Речь. Человек обладает способностью передавать сообщения с помощью набора сигналов, которыми он может выразить то, что думает и чувствует, и вызвать сходные мысли и чувства у других людей. К сигналам такого рода относятся естественные языки, математика, музыка. У большинства людей, воспитанных в западной культуре, полушария мозга играют разную роль в обработке этих сигналов. Основное различие состоит в том, что левое полушарие специализировано на речевых функциях. Еще в Древней Греции знали о специализации полушарий: Гиппократ и Гален отмечали, что повреждение левой половины мозга приводит к нарушению речи. В современную эпоху этот факт повторно открыл П.Брок, который, однако, не совсем правильно определил расположение речевой зоны. Та область мозга, при повреждении которой возникают речевые расстройства, на самом деле лежит позади зоны, указанной Брока. Границы этой области уточнил К.Вернике, который, кроме того, выделил два типа нарушений речи. Первый тип, связанный с нарушением речевой экспрессии, был назван афазией Брока, поскольку возникает при повреждении передних отделов речевой зоны вблизи области, отмеченной Брока. Этот тип афазии часто характеризуется телеграфным стилем – больной использует только «содержательные слова», обозначающие события или объекты. Другой тип афазии, в настоящее время называемый афазией Вернике, характеризуется нарушением восприятия речи. Больные с афазией Вернике часто многословны, их речь на первый взгляд кажется осмысленной, но, прислушавшись, можно понять, что больной строит внешне правильные предложения из совершенно бессмысленного набора слов .

При более обширных повреждениях мозга возникают и другие, более тяжелые типы афазии. Кроме того, существуют особые типы речевых нарушений, связанные с повреждением нервных связей и разобщением различных систем мозга, ответственных не только за саму речь, но и за ее смысл, а также за то действие, которое она должна произвести. Язык как средство общения включает в себя несколько мозговых систем, и собственно речь лишь одна из них.

Исследуя взаимоотношения между мозгом, речью и языком, нейропсихологи многое узнали и об организации мозга в целом. Тот факт, что компьютерные модели мозговых сетей, основанные на параллельной обработке данных, оказались способны обучаться речи, позволил прийти к выводу, что и мозг должен быть устроен как комбинация отдельных систем, которые, в свою очередь, состоят из сетей, осуществляющих параллельную обработку информации. Системы объединены разветвленными дистантными проводниками (нервными трактами), связывающими органы чувств с мозгом, мозг с мышцами, а отдельные части мозга друг с другом. Сами сети состоят из коротких микросвязей, образованных ответвлениями нервных волокон. На свойствах сетей базируются процессы научения и памяти, а системная организация придает функционированию мозга стабильность.

После повреждения мозга, например в результате инсульта, его организация, даже на уровне систем, может быть до определенной степени преобразована. Если в результате практики и тренировки образуется достаточное количество новых микросвязей, они могут подавлять прежнюю систему, осуществляя процесс реорганизации. Возможно, именно таким образом время от времени происходит реорганизация наших знаний и устремлений, когда накопленный опыт приходит в противоречие с системой, в рамках которой он организован. Реорганизация может быть постепенной или стремительной, например в тех случаях, когда мы неожиданно меняем свои взгляды.

Личность. Каждый из нас осмысливает жизнь по-своему, и этот смысл опосредован процессами, которые приводят прошлый опыт в соответствие с настоящим. Такие процессы относятся к функции лимбической системы, обеспечивающей адекватность поведения. Лимбическая система тесно связана с другими системами, образованными срединными структурами мозга. Нейроны срединных и лимбических структур обладают сродством ко многим химическим веществам. Они не только связывают специфические химические вещества, но и секретируют некоторые из них.

Нейрохимия только приступила к изучению многообразных химических медиаторов, действующих в срединных и лимбических структурах. Но многое уже известно; перечислим основные функции организма, регулируемые срединными структурами (начиная с передних отделов): температура тела, половая активность (половые гормоны), стрессорная реакция (гормоны надпочечников), жажда (содержание воды в организме), аппетит (содержание сахара в крови), ощущение комфорта или боли (уровень эндорфинов), сон и спокойствие (серотонин), сновидения (норадреналин), дыхание и деятельность сердечно-сосудистой системы (содержание в крови углекислого газа). Определенные лимбические структуры модулируют подобные соматические функции, тогда как другие влияют на это модулирующее звено в зависимости от информации, поступающей по сенсорным каналам. С другой стороны, лимбические структуры воздействуют на сенсорную и моторную кору, влияя, таким образом, на наше восприятие и способ действия.

Задние отделы лобных долей особенно тесно связаны с лимбической системой. Взаимодействуя с расположенными по соседству двигательными зонами, а также с другими зонами выпуклой (конвексиальной) поверхности полушарий, задние отделы лобной коры влияют на их деятельность, определяя адекватность поведения. При повреждении этой области, в зависимости от локализации поражения, грубо нарушаются такие психические функции, как способность к планированию, логическому мышлению, выделению главного. Выявление подобных связей, преодолевающее традиционный разрыв между естественными науками, с одной стороны, и исследованием субъективной сферы – мышления, эмоций, устремлений – с другой, и составляет предмет нейропсихологии.

**Список литературы**

Лурия А.Р. Основы нейропсихологии. М., 1973

Прибрам К. Языки мозга: эксперимент, методика и принципы нейропсихологии. М., 1975