**ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОЗГА.**

МГАТУ им. К.Э.Циолковского

Каким образом данные о том, что происходит в клетках морского моллюска, или о синтезе белков в мозгу могут про лить свет на природу научения ипамяти у человека? Основные биохимические механизмы передачи нервных импульсов очень сходны во всех нейронах у всех животных.Если они были сох ранены эволюцией, то кажется логичным предположить, что и клеточные механизмы научения и памяти, которые используются у низших животных, тоже сохранились.В нескольких экспери ментах,выполненых в последнее время, ученые вводили фосфо рилирующий фермент, ответственный за процесс научения у моллюсков, в нейроны головного мозга многих млекопитающих. Фермент повышал возбудимость, т.е. оказывал действие сход ное с тем, которое наблюдалось в мембранах нейронов у мол люсков. Играет ли эта клеточная реакция одну и ту же роль у кошки и у моллюска, пока неизвестно, но знание биохимичес ких механизмов научения у низших животных может служить ос новой для изучения более сложно устроенных нервных систем.

Однако эксперименты, проводимые только на клеточном уровне, вряд ли раскроют секрет, как наш мозг запоминает партитуру симфонии Бетховена или даже простые сведения, не обходимые для разгадки кроссворда. Нужно переходить на уро вень мозговых систем, где у человека десятки миллиардов нейтронов соединены между собой запутанным, но упорядочен ным образом. На высших животных проводятся эксперименты с обучением и различными воздействиями на мозг. Психологичес кие исследование на здоровых людях позволяют выяснить кое-что о процессах переработки и хранения информации. Изу чение больных с различными видами амнезии, Развившимися после повреждения мозга, доставляет особенно ценные сведе ния об организации функций памяти.

Почти сорок лет назад психолог Карл Лэшли-пионер в об ласти экспериментального исследования мозга и поведения-по пытался дать ответ на вопрос о пространственной организации памяти в мозгу. Он обучал животных решению определенной за дачи, а затем удалял один за другим различные участки коры головного мозга в поисках мест хранения следов памяти. Од нако независимо от того, какое кол-во корковой ткани было удалено, найти то специфическое место, где хранятся следы памяти-энграммы,не удалось.

Дальнейшие исследования показали, в чем заключалась причина неудачи Лэшли: Для научения и памяти важны многие области и структуры мозга помимо коры. Оказалось также, что следы памяти в коре широко разбросаны и многократно дубли руются.

Один из учеников Лэшли, Дональд Хебб, продолжил дело своего учителя и предложил теорию происходящих в памяти процессов, которая определила ход дальнейших исследований более чем на три десятилетия вперед. Хебб ввел понятия кратковременной и долговременной памяти. Он считал, что кратковременная память это активный процесс ограниченной длительности, не оставляющий никаких следов, а долговремен ная память обусловлена структурными изменениями в нервной системе.

Как полагал Хебб, эти структурные изменения могли быть вызваны повторной активацией замкнутых нейтронных цепей, например путей от коры к таламусу или гиппокампу и обратно к коре. Повторное возбуждение образующих такую цепь нейтро нов приводит к тому, что связывающие их синапсы становятся функционально эффективными. После установления таких связей эти нейтроны образуют1 клеточный ансамбль0, и любое возбужде ние относящихся к нему нейтронов будет активировать весь ансамбль. Так может осуществляться хранение информации и ее повторное извлечение под влиянием каких-либо ощущений, мыс лей или эмоций, возбуждаюших отдельные нейтроны клеточного ансамбля. Структурные изменения, как считал Хебб, вероятно, происходят в синапсах в результате каких-либо процессов роста или метаболических изменений, усиливающих воздействие каждого нейтрона на следующий нейтрон.

В теории клеточных ансамблей особое значение придава лось тому, что след памяти это статическая "запись", не просто продукт изменений в структуре одной нервной клетки или молекулы мозга. Понимание памяти как процесса, включаю щего взаимодействие многих нейтронов, вот, по-видимому, наилучший путь неврологического объяснения того, что узнали психологи о нормальной переработке информации у человека.

Для того чтобы успешно воспользоватся своей памятью, человек должен проделать три вещ: усвоить какую-то информа цию,сохранить ее и в случае необходимости воспроизвести.Ес ли вам не удается что-нибудь вспомнить, причиной может быть нарушение любого из этих трех процессов.

Но память вовсе не так проста. Мы усваиваем и запоми наем не просто отдельные элементы информации); мы конструи руем систему знаний, которая помогает нам приобретать, хра нить и использовать обширный запас сведений. Кроме того, память-это активный процесс; накопленные знания непрерывно изменяются, проверяются и переформулируются нашим мыслящим мозгом; поэтому выявить свойства памяти не так легко.

Память, по-видимому, представлена несколькими фазами. Одна из них, крайне непродолжительная, это непосредственная память, при которой информация сохраняется всего нес колько секунд. Когда вы едите на машине и смотрите на проп лывающий пейзаж, вам удается удерживать в памяти предметы, которые вы только что видели, в течение одной-двух секунд, не больше. Однако некоторые объекты, к которым вы отнеслись с особым вниманием, из непосредственной памяти могут быть переведены в кратковременную память.

В кратковременной памяти информация может сохраняться в течение нескольких минут. Представьте себе, что происходит, когда кто-нибудь назвал вам номер телефона, а у вас нет под рукой карандаша. Вероятно, вы запомните этот номер, если будете мысленно повторять его, пока не доберетесь до телефонного аппарата. Но если что-то отвлечет ваше внимание с вами заговорят или вы уроните монетку, которую намере вались положить в щель автомата, вы, вероятно, забудете номер или перепутаете цифры. Мы, очевидно, можем удержать в кратковременной памяти от 5 до 9 отдельных единиц запомина емого материала. Иногда возможна группировка таких единиц, и тогда вам кажется, что мы способны запомнить больше.

Некоторые объекты из кратковременной памяти переводят ся в 1долговременную0, где они могут сохраняться часами или даже на протяжении всей жизни. Мы знаем, что одной из сис тем мозга, необходимых для осуществления такого переноса, является гиппокамп. Эта функция гиппокампа выявилась, когда один больной перенес операцию на мозге. В литературе, пос вященной описанию его послеоперационного состояния, этого больного именуют инициалами Н.М. В каждой из височных долей мозга имеется по одному гиппокампу. Пытаясь облегчить тяже лые эпилептические припадки, врачи удалили у Н.М. оба гип покампа. (После того, как стали ясны неблагоприятные пос ледствия такого метода лечения, он больше никогда не приме нялся.)

После операции Н.М. стал жить только в настоящем вре мени. Он мог помнить события, предметы или людей ровно столько, сколько они удерживались в его памяти. Если вы, поболтав с ним, выходили из комнаты и через несколько минут возвращались, он не помнил, что видел вас когда-нибудь прежде.

Н.М. хорошо те события в своей жизни, которые происхо дили до операции. Информация, хранившаяся в его долговре менной памяти,-во всяком случае та, которая уже находилась там за одинтри года до операции,-не была утрачена. Тот факт, что амнезия у Н.М. распространялась на события, про исшедшие за 1-2 года до операции, но не на более ранние, указывает на то, что следы памяти,по-видимому, могут пре терпевать изменения спустя какое-то время после их образование.

Гиппокамп находится в височной доле мозга. Судя по не которым данным, гиппокамп и медиальная часть височной доли, играют роль в процессе закрепления, или1 консолидации,0 сле дов памяти. Под этим подразумеваюется те изменения, физи ческие и психологические, которые должны произойти в моз гу,для того чтобы полученная им информация могла перейти в постоянную память. Даже после того, как информация уже пос тупила в долговременную память, некоторые ее части могут подвергаться преобразованию и даже забываться, и только после этого реорганизованный материал отправляется на пос тоянное хранение. Наш мозг хранит намного больше информа ции, чем мы того хотим или в том нуждаемся. Доступ к этой информации и ее извлечение из памяти-вот в чем главная трудность.

Привычные читатели никогда не читают по буквам или да же отдельными словами; они охватывают одновременно группы слов.

По-видимому, гиппокамп и медиальная височная область участвуют в формировании и организации следов памяти, а не служат местами постоянного хранения информации. Н.М., у ко торого эта область мозга была разрушена, хорошо помнил со бытия, происшедшие более чем за 3 года до операции, и это показывает, что височная область не является местом дли тельного хранения следов. Однако, она играет роль в их фор мировании, о чем свидетельствуют потеря у Н.М. памяти на многие события, происходившие в последние 3 года до опера ции.

Подобные данные получены и при исследовании больных после электрошоковой терапии (ЭШТ). Известно, что электро шок оказывает особенно разрушительное воздействие на гиппо камп. После электрошока больные, как правило, страдают час тичной амнезией на события, происходившие в течение нес кольких предшествующих лечению лет. Память о более давних событиях сохраняется полностью.

Лэрри Сквайр (Squire, 1984) высказал предположение, что в процессе усвоения каких-либо знаний височная область устанавливает связь с местами хранения следов памяти в дру гих частях мозга, прежде всего в коре. Потребность в таких взаимодействиях может сохраняться довольно долго в тече ние нескольких лет, пока идет процесс реорганизации матери ала памяти. По мнению Сквайра, эта реорганизация связана с физической перестройкой нервных сетей. В какой-то момент, когда реорганизация и перестройка закончены и информация постоянно хранится в коре, участие височной области в ее закреплении и извлечении становится ненужной.

**Список литературы**

Ф.Блум, А.Лейзерсон, Л.Хофстедтер

"Мозг, разум, поведение", М., 1988