

УДК 612.826.2:616—092.9

В. Н. Казаков, Л. С. Дубирный, Н. В. Маевская,
О. В. Обоничкая, Е. А. Прохина, Е. Е. СердюкУЧАСТИЕ МЕДИАЛЬНЫХ ЯДЕР ТАЛАМУСА
В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Поведение формируется на основании синтеза различных афферентных возбуждений, активно подбираемых с помощью специальных нервных механизмов [1]. В то же время возможное участие и роль отдельных кортикальных структур и интеграции происходящих в них процессов, являющихся основой афферентного синтеза, изучены недостаточно. Предполагается, что существенная роль в процессе «активного подбора» раздражителей принадлежит системе медиальных ядер зрительного бугра (МЯ) и фронто-базальным отделам неокортекса. Эти структуры, в отличие от генерализованного действия ретикулярной формации мозгового ствола, обеспечивают кратковременные и градуальные сдвиги внимания, обостряя и направляя его фокус с одного раздражителя на другой [10, 13, 16, 17, 20].

В настоящей работе участие МЯ в поведении исследовали методом их стимуляции и разрушения, а также на основании электрофизиологического анализа связей между МЯ и различными кортикальными структурами. В качестве поведенческой реакции был избран ориентировочный рефлекс, который, будучи сам относительно простой формой ответа, может служить моделью сложного приспособительного поведения, обладая его отличительными особенностями и осуществляясь на основании двух основных процессов, определяющих формирование любого целенаправленного поведения — процесса памяти и мотивационного возбуждения. Поскольку новизна раздражителя всегда мотивационно значима [8], характер ориентировочного ответа, в виде исследовательской или оборонительной реакции, определяется мотивационным состоянием субъекта. Угасание ориентировочного рефлекса (ОР), способность к которому формируется в индивидуальной жизни, является проявлением процессов памяти.

Методика исследований

Исследования проведены в хронических и острых экспериментах на кошках. При изучении поведенческих реакций животным предварительно для раздражения мозговых структур, их электрокоагуляции и регистрации ЭЭГ стереотаксически по координатам атласа [15] вводили электроды в МЯ, дорсальный гиппокамп, орбитофронтальную кору (ОФК) и поясную извилину. Во время опыта передвижение животного было свободным в специально оборудованной камере. ОР вызывали звуковым раздражением в тон 500 и 1000 Гц) длительностью 10 с с интервалом 50 с. ЭЭГ, дыхание и ЭКГ в первом отведении регистрировали с помощью электроэнцефалографа типа EEG-8-PFT.

Для регистрации импульсной активности нейронов МЯ использовали стеклянные иррексные микропипетки с диаметром кончика около 1 мкм, заполненные 2,5 М раствором KCl. Раздражение кортикальных структур производили прямоугольными электрическими импульсами. Детали методики описаны ранее [4].

Результаты

В хронических экспериментах МЯ (медиодорсальное ядро таламуса) в формировании ориентировочного рефлекса и в

Звуковой сигнал выслушивался с латентным периодом

Рис. 1. Изменения ЭЭГ, частоты дыхания и пульса в процессе угашения ориентировочного рефлекса.

А — ЭЭГ (сверху вниз): ОФК слева, поясная извилина, медиальное ядро таламуса слева, то же справа; цифры над отметкой звукового раздражения (1000 Гц) — порядковый номер стимула; калибровка — 1 с, 100 мкВ; Опыт № 1. Б — изменения частоты дыхания (белые кружки) и частоты пульса (черные кружки) при повторении звукового стимула. По горизонтали — порядковые номера стимулов, по вертикали — изменения частоты в % к исходному уровню. Пунктиром показаны границы изменения частоты в диапазоне $\pm 10\%$.

жающемся действии раздельная реакция — повороты — передвижение по кругу — передвигалась десинхронизация ритма дыхания и пульса. В повторных пробах компоненты угасания реакции полностью прекращались, несколько дольше они сохранялись в виде движений ушей при вегетативных компонентах. Колебания на 40—45% — изменения частоты дыхания и пульса — сохранение электроэнцефалограммы в отведении от МЯ. Угашение

Результаты исследований и их обсуждение

В хронических экспериментах на семи кошках исследовали участие МЯ (медиодорсальное ядро, интраламнарная группа, парафасцикулярный комплекс) в формировании и угасании ОР, эффекты их непосредственного раздражения и разрушения.

Звуковой сигнал вызывал ОР в виде быстрой реакции движения ушей с латентным периодом менее 0,5 с и нарастающим. При продол-

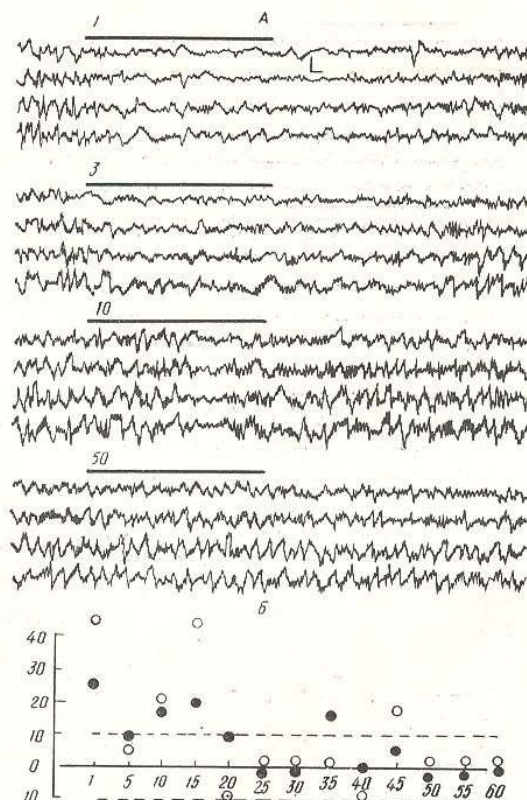


Рис. 1. Изменения ЭЭГ, частоты дыхания и пульса в процессе угашения ориентировочного рефлекса.

А — ЭЭГ (сверху вниз): ОФК слева, поясная извилина, медиальные ядра таламуса слева, то же справа; цифры над отметкой звукового раздражения (1000 Гц) — порядковый номер стимула; калибровка — 1 с, 100 мкВ; Опыт № 1. Б — изменения частоты дыхания (белые кружки) и частоты пульса (черные кружки) при повторении звукового стимула. По горизонтали — порядковые номера стимулов, по вертикали — изменения частоты в % к исходному уровню. Пунктиром показаны границы изменения частоты в диапазоне $\pm 10\%$.

жающемся действии раздражителя отмечалась более сложная двигательная реакция — поворот головы в сторону звука, у некоторых животных — передвижение по камере, обнюхивание. Одновременно регистрировалась десинхронизация ЭЭГ кортикальных областей, изменение текущего ритма дыхания и сердечной деятельности — обычно их учащение. В повторных пробах ОР постепенно угасал, при этом его отдельные компоненты устранялись неодновременно. Выраженная поведенческая реакция полностью прекращалась на пятом — седьмом воспроизведении, несколько дольше отмечался относительно элементарный ответ в виде движения ушей при включении и выключении звукового сигнала. Вегетативные компоненты угасали на 15—20 стимуле (рис. 1, Б) и только на 40—45 — изменения ЭЭГ (рис. 1, А). Причем наиболее длительное сохранение электроэнцефалографического компонента наблюдалось при отведении от МЯ. Угасший в результате повторения ОР легко восста-

навливался высокочастотным раздражением МЯ. Максимальный эффект наблюдался через 3—4 мин после прекращения раздражения МЯ — реакция на звук в виде многокомпонентного ответа вновь проявлялась в двух-трех пробах.

При исследовании непосредственного эффекта раздражения МЯ, как и в работах других авторов [5, 9, 11, 12, 14], было установлено, что высокочастотное раздражение (100/с, 0,3 мс) вызывает, наряду с десинхронизацией в коре головного мозга, реакции, характерные для ОР в

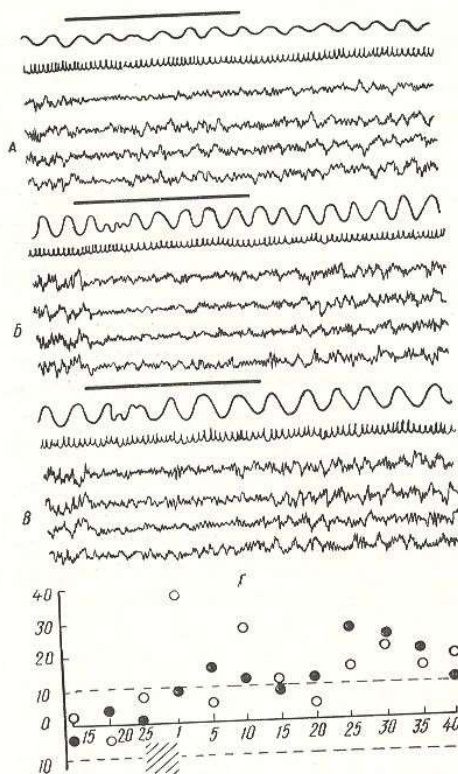


Рис. 2. Изменения ЭЭГ, частоты дыхания и пульса в процессе угашения ориентировочного рефлекса после коагуляции медиальных ядер таламуса.

А, Б, В — сверху вниз: отметка звукового раздражения, пневмограмма, ЭКГ, ЭЭГ: ОФК слева, поясная извилина, медиальный гипоталамус слева, дорсальный гиппокамп слева. А — до коагуляции, опыт № 9, 5 стимул; Б — после билатеральной коагуляции медиальных ядер, опыт № 11, 5 стимул; В — то же, 35 стимул; Г — заштрихованный участок — билатеральная коагуляция медиальных ядер. Остальные обозначения см. рис. 1.

виде настораживания, «замирания», то-есть компоненты ОР, в той или иной степени связанные с вниманием. Важно отметить, что реакция при раздражении отдельных точек МЯ носит характер целостного ОР. Низкочастотное раздражение (6—10/с, 0,3 мс) обычно сопровождается синхронизацией в коре и поведенческим успокоением животного.

Для дальнейшего исследования участия МЯ в осуществлении и угашении ОР эксперименты проводили в условиях их двусторонней коагуляции. Само по себе разрушение МЯ сопровождалось снижением двигательной активности животного, «интереса» к окружающему. Структура ОР при этом не менялась, но существенно удлинялся период его угашения. У тех животных, у которых разрушение МЯ производили после достаточно прочного угашения ОР на данный раздражитель, происходило его восстановление и значительное замедление последующего угашения (рис. 2).

Восстановление угашенного двусторонним разрушением МЯ полностью предотвращается с работами других авторов.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что часть системы, обеспечивающей ориентировочный рефлекс, находится в таламусе, по-видимому, в медиальных структурах (кроме ОФК). Разрушение связей МЯ с ОФК приводит к повреждению медиальных ядер таламуса, как было показано в работах [3, 17, 20, 21], расстраивая животное. Это направление исследований в настоящее время: оно оставалось в стороне от рассуждений о раздражителе.

На втором этапе работы исследовали образование мозга (особенно нейроны МЯ). В коре ОФК, БВК, поясная и гиппокамп относятся различные в строении, было произведено разрушение структур: медиодорсальное, парацентрально-латеральное (Рс), вентро-медиальный центр (СМ) и т.д. Но для суждения о наиболее значимых структурах серия исследований с помощью позволило установить протекание процессов.

С помощью регистрации функциональной гетерогенности, в зависимости от чего Первая из них представляет собой теснейшие связи с сенсорным переключателем, связь префронтальной коры с образованием является нашим данным, является сходными влияния от всех, а также поясной и гиппокампа. Представлена интралимбический комплекс). Эти ядра гетерогенными пунктами как этих ядер наблюдается кортикальных структур. Поэтому, вспомогательными гетерогенными пунктами, префронтальной коры, единую конвергенцию сигналов из архипаллиума осуществляет функциональный фронтоталамический отдел.

Следующим этапом исследования является конвергенция афферентных сигналов в головном мозге (ОФК, БВК).

Восстановление угасшего рефлекса могло быть достигнуто также двусторонним разрушением гиппокампа (опыты на двух кошках); при этом полностью предотвращалось его последующее угасание, что согласуется с работами других авторов [2].

Приведенные данные позволяют предполагать, что МЯ являются частью системы, обеспечивающей мозгу «отбор» раздражителей и сохранение на необходимое время внимания к данным раздражителям. В такую систему, по-видимому, могут быть включены и некоторые кортикальные структуры (кроме упоминавшегося гиппокампа), так как разрушение связей МЯ с ОФК и базальной височной корой (БВК) с помощью повреждения медиального пучка переднего мозга и нижней ножки таламуса, как было показано в наших опытах и работах других авторов [3, 17, 20, 21], расстраивает нормальный ход ОР. При этом внимание животного было направлено на раздражитель только в течение короткого времени: оно оставалось обостренным к каждому, даже часто повторяющемуся раздражителю.

На втором этапе работы выяснилась возможность влияния из разных образований мозга (нео-, архи-, палеокортикальных) на деятельность нейронов МЯ. В качестве кортикальных структур были избраны ОФК, БВК, поясная и гиппокампальные области. Учитывая, что к МЯ относятся различные в структурном и функциональном отношении группировки, было произведено систематическое исследование следующих структур: медиодорсальное ядро (*MD*), центральное латеральное (*CL*), парацентральное (*Pc*), вентромедиальное (*VM*), субмедиальное (*Sm*), срединный центр (*CM*) и парафасцикулярное (*Pf*) ядра. Предварительно для суждения о наиболее активных участках МЯ, была произведена серия исследований с помощью регистрации фокальных реакций, что позволило установить проекции в МЯ различных кортикальных территорий.

С помощью регистрации фокальных реакций была установлена функциональная гетерогенность связей МЯ с корой больших полушарий, в зависимости от чего можно выделить три группы образований. Первая из них представлена мелкоклеточным отделом *MD*, который имеет теснейшие связи с префронтальной частью ОФК. Эту часть МЯ можно отнести к релейным структурам таламуса (так называемым не-сенсорным переключательным ядрам), через которые осуществляется связь префронтальной коры с другими отделами головного мозга. Вторым образованием является крупноклеточный отдел *MD*, который по нашим данным, является узловой конвергентной станцией МЯ, куда сходятся влияния от всех отделов фронтобазальной части неокортекса, а также поясной и гиппокампальной областей. Третья группа образований представлена интраламинарными ядрами (включая парафасцикулярный комплекс). Эти ядра не являются столь универсальными интегративными пунктами как крупноклеточный отдел *MD*. В каждом из этих ядер наблюдается конвергенция сигналов лишь от отдельных кортикальных структур. Поэтому интраламинарные ядра служат, по-видимому, вспомогательными (а возможно и специализированными) интегративными пунктами, представляя, вместе с крупноклеточными отделами *MD*, единую конвергентную систему, которая обеспечивает интеграцию сигналов из архиопалеокортекса и ОФК и, по-видимому, осуществляет функциональное взаимодействие лимбического мозга и фронтобазальных отделов новой коры.

Следующим этапом исследований было изучение особенностей конвергенции афферентных сигналов от фронто-базальных отделов коры головного мозга (ОФК, БВК) на 274 нейронах, а также от фронто-ба-

зальных и лимбических кортикальных структур (ОФК, БВК, поясная, гиппокампальная области) на 259 нейронах МЯ. На основе такого исследования мы надеялись получить данные, касающиеся механизмов объединения структур мозга, принимающих возможное участие в обеспечении направленного внимания.

Существенным фактом, раскрывающим этот механизм, являлось то, что большинство нейронов МЯ получают сигналы от двух и более кор-

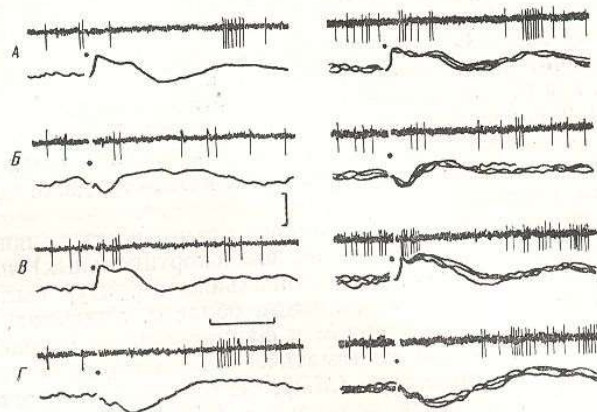


Рис. 3. Реакция нейрона медиальных ядер на раздражение орбитальной извилины (А), базальной височной коры (Б), поясной извилины (В), дорсального гиппокампа (Г).

Слева — одиночный пробег луча, справа — суперпозиция трех последовательных пробегов. Калибровка — 0,3 мВ (для микроотведения, верхний луч), 0,1 мВ (для макроотведения, нижний луч), 100 мс.

тикальных структур (рис. 3). Таких нейронов было обнаружено в мелкоклеточном отделе МД — 70,8 %, в крупноклеточном отделе этого же ядра — 78,4 %, в интралиминарных ядрах — 69 %. Наиболее часто сигналы конвергировали к одним и тем же нейронам МД от прореальной и орбитальной областей, от орбитальной и базальной височной областей, от орбитальной, базальной височной и поясной областей (табл. 1, 2). В интралиминарных ядрах преобладали нейроны с конвергенцией к ним от орбитальной и базальной височной областей, от орбитальной, поясной и гиппокампальной областей (табл. 1, 2).

При анализе характера реакции нейронов на серийные кортикальные раздражения с частотой 200/с и изучении длительности латентного периода было обнаружено, что часть нейронов МЯ активировались антидромно (рис. 4, А—В). Причем, особый интерес вызвали 26 нейронов МЯ, которые отвечали антидромно на раздражение одной кортикальной области и синаптически — на раздражение другой, то есть могли служить структурной основой переключения сигналов, идущих от одной области мозга в другую.

Эти данные позволили установить ряд нейронных кругов (цепей) движения сигналов в пределах переднего мозга с центром в МЯ (рис. 4, Г, Д). Первым таким кругом, описанным Наута [18], является путь из крупноклеточного отдела МД в ОФК, отсюда по волокнам крючковидного луча он продолжается в БВК, а затем прямо или через ядра минда-леvidного комплекса следует к крупноклеточному отделу МД. В этом нервно-мозговом круге описан [7, 18] ход волокон в обоих направлениях. Однако, судя по нашим данным, переключение сигналов от БВК в крупно-

Рис. 4. Реакции трех нейронов и схема нейронных цепей, проходящие через медиальные ядра.

А — ортодромная реакция на раздражение орбитальной (слева) и антидромная — на раздражение прореальной (справа) извилины. Б — антидромная реакция на раздражение прореальной (слева) и орбитальной (справа) извилины. В — ортодромная реакция на раздражение базальной височной (слева) и поясной извилины (справа). Суперпозиция четырех последовательных пробегов луча, отметка времени — 10 мс, калибровка — 1 мВ. Г — схема двух нейронных цепей, связывающих кортикальные структуры и медиальные ядра. Обозначения: о — орбитофронтальная; б — базальная височная; с — поясная; г — гиппокампальная области; м — медиальные ядра. Объяснения в тексте.

Конвергенция сигналов из на нейронах

Нейроны, отвечающие на раздражения	МД
	ал
	В
Одной кортикальной области:	
прореальной	6
орбитальной	6
БВК	4
Двух кортикальных областей:	
прореальной+орбитальной	10
прореальной+БВК	4
орбитальной+БВК	10
Трех кортикальных областей	17

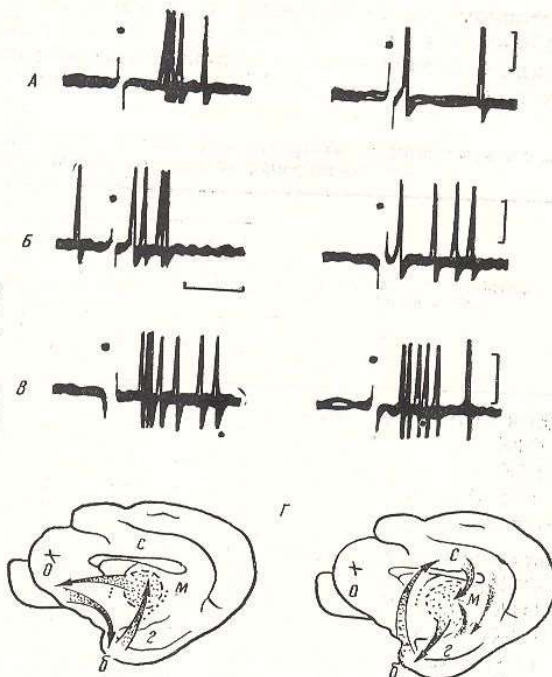
Примечание. В — возбудительство исследованных нейронов, в

поясная,
кого ис-
анизмов
в обес-

лось то,
лее кор-

Рис. 4. Реакции трех нейронов и схема нейронных цепей, проходящие через медиальные ядра.

А — ортодромная реакция на раздражение орбитальной (слева) и антидромная — на раздражение прореальной (справа) извилин. Б — антидромная реакция на раздражение прореальной (слева) и орбитальной (справа) извилин. В — ортодромная реакция на раздражение базальной височной (слева) и поясной (справа) извилин. Г — суперпозиция четырех последовательных пробов луча, отметка времени — 10 мс, калибровка — 1 мВ. Д — схема двух нейронных цепей, связывающих кортикальные структуры и медиальные ядра. Обозначения: о — орбитофронтальная; б — базальная височная; с — поясная; г — гиппокампальная области, м — медиальные ядра. Объяснения в тексте.



в мел-
того же
сто сиг-
льной и
ластей;
1, 2).
щней к
альной,

тикаль-
ентного
ись ан-
йронов
альной
лужить
области

цепей)
(рис. 4,
уть из
видно-
минда-
В этом
Одна-
группно-

Таблица 1

Конвергенция сигналов из фронто-базальных отделов коры головного мозга на нейронах медиальной группы ядер таламуса

Нейроны, отвечающие на раздражения	Ядра								
	MD (вентромедиальный сегмент) n=92			MD (дорсолатеральный сегмент) n=80			интралиминарные n=102		
	Тип реакции нейрона								
	В	Т	С	В	Т	С	В	Т	С
Одной кортикальной области:									
прореальной	6	2	—	19	2	—	12	4	—
орбитальной	6	2	—	4	—	—	13	2	—
БВК	4	4	—	4	—	—	5	2	—
Двух кортикальных областей:									
прореальной+орбитальной	10	1	—	10	2	4	5	—	4
прореальной+БВК	4	—	2	—	1	2	8	1	1
орбитальной+БВК	10	1	—	5	1	1	10	4	3
Трех кортикальных областей	17	5	7	12	4	6	11	3	6

Примечание. В — возбудительная, Т — тормозная, С — смешанная реакция, n — количество исследованных нейронов, включая не реагирующие.

клеточном отделе осуществляется в направлении к ОФК. Поэтому ход возбуждения можно представить в виде: $MD \rightarrow ОФК \rightarrow БВК \rightarrow MD$. Функция обратных связей, по-видимому, состоит в осуществлении контроля прохождения сигналов в местах их переключения.

Таблица 2

Конвергенция сигналов из фронто-базальных и лимбических отделов коры головного мозга на нейронах медиальной группы ядер таламуса

Нейроны, отвечающие на раздражения	Ядра								
	MD (вентромедиальный сегмент) n=91			MD (дорсолатеральный сегмент) n=81			интраламинарные n=87		
	Тип реакции нейрона								
	В	Т	С	В	Т	С	В	Т	С
Одной кортикальной области:									
ОФК	4	—	—	6	3	—	9	4	—
БВК	4	—	—	3	—	—	2	1	—
поясной	2	—	—	2	1	—	1	—	—
гиппокампальной	4	1	—	2	1	—	1	—	—
Двух кортикальных областей:									
ОФК+БВК	6	1	1	3	1	2	8	—	—
ОФК+поясной	2	—	1	1	—	1	1	—	—
ОФК+гиппокампа	4	—	—	1	—	1	4	—	—
БВК+поясной	3	—	—	1	—	1	3	—	—
БВК+гиппокампа	1	—	—	2	—	—	—	—	1
поясной+гиппокампа	2	1	1	2	—	1	4	—	—
Трех кортикальных областей:									
кроме гиппокампа	3	1	—	4	1	—	2	—	2
кроме поясной	5	—	2	3	—	2	4	—	1
кроме БВК	3	—	—	2	—	1	4	—	3
кроме ОФК	1	—	—	3	—	1	1	—	—
Четырех кортикальных областей	17	1	10	10	—	9	12	—	7

Примечание. В — возбудительная, Т — тормозная, С — смешанная реакция, n — количество исследованных нейронов, включая не реагирующие.

Следующий круг, ранее не описанный, также включает крупноклеточный отдел MD и БВК. Дополнительными компонентами являются поясная кора и дорсальный гиппокамп. В составе этого пути волокна идут через внутреннюю капсулу к поясной коре [6]. От поясной коры волокна направляются к интраламинарным ядрам и MD , однако ход этих волокон не выяснен. Судя по нашим данным, описываемый круг включает следующую последовательную цепь структур: крупноклеточный отдел MD и CL — БВК — поясная кора — крупноклеточный отдел MD и CL . В этот круг может быть включен, по нашим данным, и дорсальный гиппокамп как дополнительное переключение от поясной коры к MD .

Все изложенное позволяет заключить, что МЯ представляют собой систему интеграции структур неокортекса (фронтально-базальный отдел) и лимбического мозга (поясная кора, гиппокамп), что может обеспечить их взаимодействие для осуществления «активного подбора» раздражителей в процессе осуществления поведенческих реакций. Объединение

фронтально-лимбических структур обеспечения фокусировки учесть также и наличие между лимбическими структурами [19]. Между всеми этими нейронными кругами, с помощью и длительного взаимодействия различных групп проанализиро-

1. Анохин П. К. Биология и физиология мозга. — 1968. — 574 с.
2. Виноградова О. С. Гиппокамп и его роль в деятельности ассоциативных структур. — Горький, 1972. 2, с. 198.
3. Казаков В. Н., Казеннова Л. И. Медиальная группа ядер таламуса. — Нейрофизиология, 1972, 2, с. 188—196.
4. Казаков В. Н., Кравиов П. Медиальная группа ядер таламуса. — Нейрофизиология, 1972, 2, с. 188—196.
5. Лишак К., Анджан Л. Зависимость движений, вызванных раздражением, от М. Н. Ливанов (ред.) Основы нейронауки, 1974, с. 188—196.
6. Микеладзе А. Характер реакции кошки после повреждения архипалеокортекса, V Гагрский симпозиум по неврологии, 1974, с. 188—196.
7. Науга В. Обзор анатомической динамики локализации. — Симонов П. В. Высшая нервная деятельность. М.: Наука, 1974, с. 188—196.
8. Шумилова Н. Е. Влияние рефлекторной деятельности с. 22—28.
9. Alexander G. E., Fuster J. nucleus medialis dorsalis. — Relationship between high frequency thalamic stimulation and wave activity and behavior. — Hung., 1967, 4, p. 291—306.
10. Angnan L., Kajtar P., Siklósi A. and wave activity and behavior. — Hung., 1967, 4, p. 291—306.
11. Fuster J. M., Alexander G. E. The arrest reaction and periodic convulsions. — Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, 1954, 1, p. 147—188.
12. Lindsley D. B. Emotions and feelings and emotions. — The Journal of Experimental Psychology, 1954, 47, p. 238—246.
13. Lindsley D. B. The role of the limbic system. In: P. Plack (Ed.) Physiology of the Limbic System, 1970, p. 147—188.
14. Nauta W. J. H. Neural aspects of emotion. — Brain, 1962, 85, N 4, p. 505—519.
15. Skinner J. E., Lindsley D. B. The role of the limbic system in the brain unrestrained and unrestrained. — Brain, 1962, 85, N 4, p. 505—519.

Донецкий медицинский институт

фронтально-лимбических структур и МЯ в единую функциональную систему обеспечения фокусированного внимания может быть сделано, если учесть также и наличие кортико-кортикальных связей, существующих между лимбическими структурами и фронтальным отделом неокортекса [19]. Между всеми этими образованиями существует ряд замкнутых нейронных кругов, с помощью которых может осуществляться их объединение и длительное совместное функционирование. Часть этих нейронных кругов проанализирована в настоящей работе.

Литература

1. Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса.— М.: Медицина, 1968.—574 с.
2. Виноградова О. С. Гиппокамп и память.— М.: Наука, 1975.—333 с.
3. Казаков В. Н., Казеннова Л. М., Шумилова Н. Е. К вопросу об интегративной деятельности ассоциативных ядер таламуса.— Мат. XXIII Сов. по пробл. ВНД. Горький, 1972, 2, с. 198.
4. Казаков В. Н., Кравицов П. Я., Прохина Е. А., Рассохин В. Н. Реакции нейронов медиальной группы ядер таламуса на раздражение фронтально-базальных отделов неокортекса.— Нейрофизиология, 1977, 9, № 11, с. 11—19.
5. Лишак К., Андьян Л. Зависимость между электрической активностью коры и прекращением движений, вызванным раздражением медиального таламуса.— В кн.: М. Н. Ливанов (ред.) Основные проблемы электрофизиологии головного мозга. М.: Наука, 1974, с. 188—196.
6. Микеладзе А. Характер распределения перерожденных волокон в головном мозге кошек после повреждения коры грушевидной доли.— В кн.: Структуры и функции архипалеокортекса, V Гагские беседы. М.: Наука, 1968, с. 100—113.
7. Науга В. Обзор анатомических связей префронтальной коры.— В кн.: Проблемы динамической локализации функций мозга. М.: Медицина, 1968, с. 67—74.
8. Симонов П. В. Высшая нервная деятельность человека. Мотивационно-эмоциональные аспекты.— М.: Наука, 1979.—175 с.
9. Шумилова Н. Е. Влияние разрушения ассоциативных ядер таламуса на условно-рефлекторную деятельность кошек.— Журн. высш. нервн. деят., 1972, 22, № 6, с. 22—28.
10. Alexander G. E., Fuster J. M., Effects of cooling prefrontal cortex on cells in the nucleus medialis dorsalis.— Brain Res., 1973, 61, N 1, p. 93—105.
11. Angnan L. Relationship between cortical electrical and motor effects induced by high frequency thalamic stimulation.— Physiol. and Behav., 1970, 5, N 6, p. 797—800.
12. Angnan L., Kajtar P., Sik E. Correlation between thalamic induced cortical spicce and wave activity and behavior in unrestrained cats.— Acta Physiol. Acad. Scient. Hung., 1967, 4, p. 291—306.
13. Fuster J. M., Alexander G. E. Firing changes in cells of the nucleus medialis dorsalis with delayed response behavior.— Brain Res., 1973, 61, N 1, p. 79—91.
14. Hunter J., Jasper H. Effects of thalamic stimulation in unanaesthetized animals. The arrest reaction and petit mal seizures, activation patterns and generalized convulsions.— Electroenceph. clin. Neurophysiol., 1949, 1, N 3, p. 305—324.
15. Jasper H., Aimonie — Morsan C. A stereotaxic atlas of the diencephalon of the cat.— Ottawa, 1954.
16. Lindsley D. B. Emotions and the electroencephalogram.— In: M. L. Reymert (Ed.). Feelings and emotions: The Mooscheart Symposium, N. Y.: McGraw-Hill, 1950, p. 238—246.
17. Lindsley D. B. The role of nonspecific reticulo-thalamocortical systems in emotion.— In: P. Plack (Ed.) Physiological correlates of emotion. N. Y.—London: Acad. Press, 1970, p. 147—188.
18. Nauta W. J. H. Neural association of the frontal cortex.— Acta Neurobiol. Exp., 1972, 32, N 1, p. 125—140.
19. Nauta W. J. H. Neural associations of the amygdaloid complex in the monkey.— Brain, 1962, 85, N 4, p. 505—520.
20. Skinner J. E., Lindsley D. B. Electrophysiological and behavioral effects of the blockade of the nonspecific thalamocortical system.— Brain. Res., 1967, 6, N 1, p. 95—118.
21. Skinner J. E., Lindsley D. B. Reversible cryogenic blockade on neuronal function in the brain unrestrained animal.— Science, 1968, 161, p. 595—597.

Донецкий медицинский институт

Поступила в редакцию
13. III 1980 г.

PARTICIPATION OF MEDIAL THALAMIC NUCLEI IN PROVIDING BEHAVIOUR REACTIONS

УДК 612.72.858

A. P. P o

О РОЛИ ЛЕВОС

В ДИФФЕРЕНЦИРОВ
ПО ЛОИ

В обзорах литературных процессов после операций [20, 24], отмечено создание приемлемой теоретической и отвечающей запросам клиницистов психологических обзоров [23] в качестве надежной информации о значении психологических данных в отношении противоречивых. Одностороннее наиболее сложное в лобных долях мозга. Другое это положение и считают истинным мыслительных процессов [17, 18, 24]. Общим выводом является дефекта после лобэктомии

Весьма обширные ли
выших психических про
синдрома после одно- или
фект после частичных рез

Наша работа посвящена раздражителей по логических односторонних резекции.

M

Дифференцирование словесно-гематических реакций. У 12 больных после частичной резекции левой половины языка (45, 47, 4, 6, 24, 32 — эти случаи описаны в литературе) проводились исследования в течение первых двух недель после операции. Первые исследования проводились с первых дней после операции. У 24—50 лет, все больные были обследованы, все исследования проводились у 20

Применены методики Протельных реакций (п) на ленту времени реакции (ВР) и количественной: 1) дифференцирование (д) аппарата при названии ж; 2) дифференцирование абстрактного индуктивного умозаключения (п) понятий и отрицательное — при дедуктивного умозаключения (м) на клавишу аппарата при признаках, свойств предметов; различающихся по двум признакам: