

УДК 612.821.6:615—092

ВПЛИВ ВИДАЛЕННЯ ЛОБНИХ ВІДДІЛІВ МОЗКУ НА ВИРОБЛЕННЯ І ПЕРЕБІГ УМОВНОЇ РЕАКЦІЇ НА ВІДНОСНУ ОЗНАКУ ВЕЛИЧИНИ У СОБАК

А. Є. Корольова, Н. М. Фоя

Відділ патології вищої нервової діяльності і лабораторія морфології нервової системи
Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця АН УРСР, Київ

Вивчення функцій лобних відділів мозку було розпочате ще в 70-их роках минулого століття, але їх роль досі недостатньо з'ясована.

Одні автори гадали [11, 14], що в лобних частках розташовані вищий центр інтелектуальної діяльності, інші заперечували за ними будь-які певні функції [12, 16, 18].

І. П. Павлов гадав [4], що в передніх відділах мозку нема механізмів, провідних щодо всіх півкуль. На його думку, зруйнування передніх часток викликає частковий дефект, пов'язаний з порушенням діяльності шкірного і рухового аналізаторів. Анохін [2] та ін. [7, 10] гадають, що однією з основних функцій лобних часток є гальмування різних форм рухової поведінки.

Проте деякі автори підкреслюють участь лобних часток в аналітико-синтетичній діяльності. Показано [15], що латеральні лобні ураження у мавп викликають порушення слухових диференцировок. Є дані про те [8, 9], що у собак з ураженою прореальною і передньою сигмовидною звивиною порушується диференціювання за формою і вагою предметів.

Деякі автори відзначають [13, 17, 19—22], що у «лобних» тварин з трудом виробляються зорові диференцировки тільки при малій кількості проб, тобто на початкових етапах вироблення. Водночас тяжкі зорові диференцировки у них утворюються так само легко, як у нормальних тварин.

Отже, питання про участь лобних відділів мозку в аналітико-синтетичній діяльності досі не можна вважати остаточно з'ясованим.

Ми досліджували одну з складних форм поведінки тварин — вироблення і перебіг умовної реакції на відносну ознаку величини фігур у собак з частковим і повним видаленням лобних відділів мозку.

Методика досліджень

У піддослідних тварин в асептичних умовах під нембуталовим або тіопенталовим наркозом шляхом відсмоктування частково або повністю видаляли прореальну звивину (поля F_1 , F_2 , F_3 і F_4 за [1]). У деяких собак ураження зазнавала також передня сигмовидна звивина (поле PC_1).

У одного собаки для контролю частково видаляли поля PrC_1 і PrC_2 в зовнішній частині, прореальна ж звивина була збережена.

У чотирьох собак після операції та у п'яти собак до операції за методикою Хільченка [5] виробляли умовну реакцію на відносну ознаку величини фігур «більший».

Для утворення цієї умовної реакції у тварин заздалегідь виробляли рухову реакцію «тягнути за квадрат», а згодом послідовно диференцировку на «малий» і «середній квадрат» при позитивному подразнику — «великий квадрат».

Коли це розрізнення досягалось, пред'являли в парі фігури іншої форми (кола, трикутники), потім пару фігур, в якій від попередньої залишали меншу, а до неї дода-

вали ще меншу фігуру. Положенням чиним виробляли умовну реакцію на відносну ознаку величини і форми, абсолютної величини і форми.

Описана методика дає можливість вивчати процеси абстракції і узагальнення, а тільки виділяється в предмет, а тільки виділяється в предмет.

Одержані дані оброблені статистично.

І. Вплив видалення лобних відділів мозку на відносну ознаку величини

Собака Каштанів. 2.VI 1970 р. були видалені лобні відділи F_2 і поля F_1 зліва. Злегка протікав без ускладнень. Іх не порушена.

У зв'язку з літньою операцією після операції. Поведінка тварини.

Як видно з табл. 1, з'явилась у собаки на 28-й день після операції. Поведінка тварини. Як видно з табл. 1, з'явилась у собаки на 28-й день після операції. Поведінка тварини. Як видно з табл. 1, з'явилась у собаки на 28-й день після операції. Поведінка тварини.

Отже, видалення лобних відділів мозку не утруднене. Вироблення умовної реакції на відносну ознаку величини фігур у собак з частковим і повним видаленням лобних відділів мозку.

Собака Пірат. 12.IV 1971 р. були видалені лобні відділи F_2 і поля F_1 зліва. Злегка протікав без ускладнень. Іх не порушена.

В лабораторії була вивчена поведінка тварини. Як видно з табл. 1, з'явилась у собаки на 28-й день після операції. Поведінка тварини. Як видно з табл. 1, з'явилась у собаки на 28-й день після операції. Поведінка тварини.

Як видно з табл. 1, з'явилась у собаки на 28-й день після операції. Поведінка тварини. Як видно з табл. 1, з'явилась у собаки на 28-й день після операції. Поведінка тварини.

ВІДДІЛІВ МОЗКУ УМОВНОЇ РЕАКЦІЇ У СОБАК

Л. Фоя

Історія морфології нервової системи
Інститут АН УРСР, Київ

У собак було розпочате ще в 70-их роках недостатньо з'ясована.

У частках розташовані вищий і нижчий порівнювали за ними будь-які

відділах мозку нема механізмів, зруйнування передніх частин з порушенням діяльності [2] та ін. [7, 10] гадають, що є гальмування різних форм

роботи лобних часток в аналітико-латеральні лобні ураження диференцировок. Є дані про те, що і передньою сигмовидною формою і вагою предметів. [22], що у «лобних» тварин робити тільки при малій кількості вироблення. Водночас тяжкі як так само легко, як у нор-

відділів мозку в аналітико-синтетично-остаточно з'ясованим.

форм поведінки тварин — виносну ознаку величини фігур лобних відділів мозку.

Результати досліджень

Ід нембуталовим або тіопенталовим розрізом видалляли прорезальну звивину, яка зазнавала також передня сигмовидна поля PrC_1 і PrC_2 в зовнішній

Як до операції за методикою Хільману величини фігур «більшій». Заздалегідь виробляли рухову реакцію диференцировку на «малій» і «середній квадрат».

в парі фігури іншої форми (кола, які залишали меншу, а до неї дода-

вали ще меншу фігуру. Положення фігур змінювали в нерегулярній черговості. Таким чином виробляли умовну реакцію на ознаку «більша фігура», незалежно від її форми, абсолютної величини і положення.

Описана методика дає можливість досліджувати властиві тваринам найпростіші форми процесів абстракції і узагальнення, коли ознака не відривається повністю від предмета, а тільки виділяється в ньому (*abstractio in concreto*) [5].

Одержані дані оброблені статистично за методом Вентцеля [3].

Результати досліджень

1. Вплив видалення лобних відділів мозку на вироблення умовної реакції на відносну ознаку величини.

Собака Каштан. Жвавий активний собака віком близько 2 років. 2.VI 1970 р. були видалені $3/4$ поля F_2 і $2/3$ поля F_1 справа та $2/3$ поля F_2 і поля F_1 зліва. Злегка уражені поля F_3 і F_4 . Післяопераційний період протікав без ускладнень. На другий день після операції координація рухів не порушена.

У зв'язку з літньою перервою собаку взяли в лабораторію на 83-день після операції. Поведінка в лабораторії була звичайною.

Як видно з табл. 1, диференцировка на «малій квадрат» вперше з'явилась у собаки на 28-му пред'явленні фігур, а виробилась на 53-му, тобто повільніше, ніж у інтактних тварин. Диференцировка на «середній квадрат» утворилась з місяця. При зміні квадратів на фігури іншої форми («велике і середнє коло», «великий і середній трикутники») адекватна рухова реакція виробилась відповідно на третьому-четвертому і п'ятому-шостому пред'явленнях. При зміні «великих і середніх фігур» на пари, що складаються з «середньої і малої» та «малої і зовсім малої фігури», адекватна реакція з'явилась одразу, або на другому-третьому пред'явленні, що не відрізняється від аналогічних показників у здорових тварин.

Отже, виділення істотної ознаки фігур у вигляді відносної їх величини та узагальнення різних фігур за цією ознакою у даного собаки не утруднене. Вироблення ж диференцировки на «малій квадрат» було уповільнене.

Собака Пірат. Жвавий активний собака віком близько 2 років. 12.IV 1971 р. були повністю видалені поля F_1 , F_2 , F_3 і F_4 та передня третина передньої сигмовидної звивини. У післяопераційному періоді ускладнень не було. Собаку привели в лабораторію на восьмий день після операції.

В лабораторії була відзначена підвищена рухова активність стереотипного характеру: тварина безперервно рухалась вздовж стінок приміщення, нахиливши голову та обнюхуючи підлогу. Іноді відзначались маятникоподібні рухи від дверей до столу експериментатора. Була різко виражена наслідувальна реакція, яка полягала в тому, що собака рухався по кімнаті, точно повторюючи маршрут експериментатора. Тварина не завжди реагувала на оклик, іноді прямувала на оклик до експериментатора, але потім йшла в протилежний бік. Вироблення навички тягнути за квадрат у цього собаки було утруднене в зв'язку з тим, що він часто відходив від експериментальної клітки і повертався тільки при настійному оклику і показуванні приманки. Через два тижні після операції ці порушення в поведінці тварини минули.

Як видно з табл. 1, диференцировка на «малій квадрат» вперше з'явилась у собаки на 18-му, а виробилась на 46-му сполученні; на «середній квадрат» з'явилась на сьомому-восьмому, а виробилась на 24-му сполученні, тобто повільніше, ніж у більшості інтактних тварин. При заміні квадратів на фігури іншої форми і пред'явленні таких пар подразників, в яких позитивними виявились фігури, що мають у своїх

попередніх сполученнях гальмівне значення, швидкість появи адекватної реакції істотно не відрізнялась від спостережуваної у здорових тварин.

Отже, у цього собаки виділення істотної ознаки предметів у вигляді їх відносної величини не було затруднене, хоч вироблення навику тягнути за квадрат і диференцировки на «малий» і «середній квадрат» було уповільненим.

ність, стереотипні маятні на реакція. Це тривало б. лось, рухова ж активність перервному пересуванні. Тварина не завжди реагує на оклик на місце

Вплив видалення передніх відділів мозку на вироблення умовної реакції на відносну ознаку

Кличка собаки	Місце ураження	На якому пред'явленні подразників виробилась диференцировка				пара фігур, в яких позитивним подразником була гальмівна зв'язка			
		квадрати		фігури іншої форми					
		великий і малий	великий і середній	велике і середнє коло	великий і середній трикутник	середній і малий квадрати	середнє і мале коло	середній і малий трикутники	малі зовнішні лінії
Каштан	Справа 3/4 поля F_2 і 2/3 F_1 . Зліва 2/3 поля F_2 і 2/3 F_1 , поля F_3 і F_4 злегка лась на 28)	з місця	на 3—4	на 5—6	з місця	на 2—3	з місця	з м	
Пірат	Поля F_1 , F_2 , F_3 і F_4 та передня 1/3 передньої сигмовидної звивини	на 46 (з'явилась на 18)	на 24 (з'явилась на 7—8)	з місця	на 7—8	на 3	з місця	на 4—5	з м
Чорниш	Поля F_1 , F_2 , F_3 і F_4 та більша частина передньої сигмовидної звивини	на 56 (з'явилась на 9)	з місця	з місця	на 8	з місця	з місця	з місця	з м
Пінчер	Частково передня і задня сигмовидна звивина	на 27 (з'явилась на 11)	на 27 (з'явилась з місця)	на 6—7	з місця	з місця	з місця	на 4—5	з м
Інтактні собаки*									
Мишка		на 19—20 (з'явилась на 15—16)	на 13 (з'явилась на 4—5)	з місця	на 3	з місця	з місця	з місця	з м
Мулат		на 17 (з'явилась на 6)	на 32 (з'явилась на 12)	з місця	на 5	з місця	з місця	на 2—3	на 3
Бельчик		на 28 (з'явилась на 19—20)	на 3	з місця	з місця	з місця	з місця	з місця	з м
Тобік		на 40	з місця	з місця	на 2	на 3	з місця	на 3	з м

* Середнє значення порядкового номера пред'явлень при виробленні диференцировки на «великий» і «малий» квадрати для всієї групи: 18; 34; середньоквадратичне відхилення числа пред'явлень — 10,4.

Слід відзначити, що протягом шести місяців роботи за цією методикою у тварини відзначались різкі коливання в кількості помилок у різні дослідні дні (від 0 до 73,3%). Ці помилки проявлялись у вигляді персеверацій і полягали в тому, що протягом ряду сполучень тварина обирала фігури тільки справа або тільки зліва, незалежно від їх форми і величини. Подібні коливання ми відзначали і у інтактних собак, які належать до різко збудливого типу.

Собака Чорниш. Жвавий активний собака віком близько 1 року. 15.IV 1971 р. були видалені поля F_1 , F_2 , F_3 і F_4 прореальної звивини та більша частина передньої сигмовидної звивини. Післяопераційний період проходив без ускладнень, проте через два місяці після операції у тварини з'явилися судорожні припадки, які повторювались два-три рази на місяць.

Дослідження було розпочате на 11-й день після операції. Як і у попереднього собаки, у тварини відзначалась підвищена рухова актив-

Вироблення навику утруднене. Тварина часто кімнати, обнюхуючи підлогу до клітки настійним окликом біжку до клітки за сигналом за дзвоником, він йшов у клітку; іноді відходив від клітки повертався і виконував

Як видно з табл. 1, у цього собаки було «середній квадрат» і умовно не відрізнялось від спостережуваної у попереднього собаки, у тварини відзначались різкі коливання у вигляді персеверацій

ня, швидкість появи адекватної ережуваної у здорових тварин. Ознаки предметів у вигляді, хоч вироблення навичку тягнутий» і «середній квадрат» було

ність, стереотипні маятникоподібні рухи і різко виражена наслідувальна реакція. Це тривало близько трьох тижнів, а потім поступово згладилось, рухова ж активність залишалась підвищеною і проявлялась у безперервному пересуванні по кімнаті з обнюхуванням підлоги і стінок. Тварина не завжди реагувала на сторонні подразники, і привчити її ходити на оклик на місце не вдалося.

Таблиця 1

ня передніх відділів мозку на вироблення

умовної реакції на відносну ознаку величини у собак

кому пред'явленні подразників виробилась				диференцировка						Крайні коливання кількості помилок, в %	Середнє значення процента помилок	Довірчий інтервал для довірчої вірогідності 0,9	Середньо-квадратичне відхилення кількості помилок
квадрати		фігури іншої форми		пари фігур, в яких позитивним подразником є фігура, яка раніше мала гальмівне значення									
малі і середні	великий і середній	велике і середнє коло	великий і середній трикутник	середній і малий квадрати	середнє і мале коло	середній і малий трикутники	малий і зовсім малий квадрати	мале і зовсім мале коло	малий і зовсім малий трикутники				
з'явився (28)	з місця	на 3—4	на 5—6	з місця	на 2—3	з місця	з місця	на 2—3	з місця	0—23,1	9,1	6,94; 11,26	6,6
з'явився (18)	на 24 (з'явився) лась на 7—8)	з місця	на 7—8	на 3	з місця	на 4—5	з місця	з місця	з місця	0—73,3	27,3	19,7; 34,9	22,1
з'явився (9)	з місця	з місця	на 8	з місця	з місця	з місця	з місця	з місця	з місця	0—70,0	31,8	26,0; 37,6	18,3
з'явився (11)	на 27 (з'явився) лась з місця)	на 6—7	з місця	з місця	з місця	на 4—5	з місця	на 5	на 5	7,1—57,0	33,7	31,2; 36,2	11,5
Інтактні собаки*													
—20 (16)	на 13 (з'явився) лась на 4—5)	з місця	на 3	з місця	з місця	з місця	з місця	—	—	0—30,0	7,2	7,6; 13,8	10,7
з'явився (6)	на 32 (з'явився) лась на 12)	з місця	на 5	з місця	з місця	на 2—3	на 5—6	з місця	з місця	0—40,0	33,2	28,1; 38,3	17,25
з'явився (19—20)	на 3	з місця	з місця	з місця	з місця	з місця	з місця	з місця	з місця	0—30,0	10,7	7,5; 13,9	10,3
40	з місця	з місця	на 2	на 3	з місця	на 3	з місця	з місця	з місця	0—40,0	18,5	15,7; 21,3	12,2

виробленні диференцировки на «великий» — 10,4.

і «малий» квадрати для всієї групи собак — 26; довірчий інтервал для довірчої вірогідності 0,9;

и місяців роботи за цією методикою в кількості помилок у вигляді отягом ряду сполучень тварина зліва, незалежно від їх форми почали і у інтактних собак, які вийшли з операції. Перший собака віком близько 1 року, F₂, F₃ і F₄ прореальної звивини і звивини. Післяопераційний період два місяці після операції у які повторювалися два-три рази в день після операції. Як і у здорових тварин, рухова актив-

Вироблення навичку тягнути за квадрат у цього собаки також було утруднене. Тварина часто відходила в бік, стереотипно пересувалась по кімнаті, обнюхуючи підлогу й стіни, та її з трудом вдавалось повернути до клітки настійним окликом і показуванням приманки. Виробити побіжку до клітки за сигналом «дзвоник» у собаки не вдалося. Відпущений за дзвоником, він йшов у бік, ходив по кімнаті, а потім підходив до клітки; іноді відходив від клітки, перериваючи виконання навичку, а потім повертався і виконував завдання.

Як видно з табл. 1, вироблення диференцировки на «малий квадрат» у цього собаки було уповільнене. Утворення ж диференцировки на «середній квадрат» і умовної реакції на відносну ознаку величини істотно не відрізнялось від спостережуваного у здорових тварин. Як і у попереднього собаки, у тварини протягом шести місяців дослідження відзначались різкі коливання в кількості помилок у різні дні, що проявлялось у вигляді персеверацій. Звичайно, поряд з помилковими реакціями

собака в цьому ж досліді в ряді сполучень здійснював правильний вибір на підставі відносної ознаки величини фігур.

Собака Пінчер. Жвавий активний собака віком близько 1 року. 28.IV 1970 р. було здійснене часткове ураження передньої і задньої сигмовидної звивини у верхньо-зовнішній її частині (поля PtC_1 і PtC_2). На другий день після операції тварина ходила по клітці, координація рухів не порушена. Протягом наступного тижня відзначались стереотипні рухи кружіння в клітці та навколо неї. В дальшому вони проявлялись меншою мірою, але цілком не зникли.

Собаку привели в лабораторію на 20-й день після операції. Під час дослідження у нього відзначалась підвищена рухова активність: він безперервно бігав по кімнаті, проте на оклик експериментатора підбігав до нього. Відзначалась жвава орієнтувальна реакція на сторонні звуки. Під час досліду тварина з трудом утримувалась на місці, пориваючись до клітки перед сигналом і повертаючись тільки на настійний оклик експериментатора. В процесі вироблення навик у собаки легко фіксувались непотрібні стереотипні рухи: так, якщо йому не вдавалось, відразу потягнувши за квадрат, відкрити дверцята клітки, він обігав клітку і тільки після цього повторював спробу. При поверненні на місце він обігав стіл експериментатора і тільки потім ставав на стартову площадку.

Як видно з табл. 1, швидкість утворення диференцировки на «малій квадрат» не відрізняється від спостережуваної у інтактних тварин. Утворення ж диференцировки на «середній квадрат», в порівнянні з більшістю інтактних собак, було уповільненим.

При заміні квадратів на фігури іншої форми та пред'явленні таких пар подразників, в яких позитивними виявлялись фігури, що мають у попередніх сполученнях гальмівне значення, швидкість утворення адекватної реакції була такою ж, як і у інтактних тварин.

Статистична обробка одержаних даних показала, що у тварин з ураженою прореальною звивиною порядковий номер пред'явлень, на які вироблялась диференцировка на «малій квадрат», лежить за межами подвійного середньо-квадратичного відхилення, що вказує на уповільнення її утворення в порівнянні з інтактними собаками.

При частковому ураженні сигмовидної звивини відмінність у виробленні диференцировки була неістотною.

Кількість помилок при вже виробленій умовній реакції на відносну ознаку величини у тварин з ураженою прореальною або одночасно зруйнованою прореальною і передньою сигмовидною звивиною істотно не відрізнялась від спостережуваної у інтактних собак. Водночас середньо-квадратичний розкид помилок у собак з одночасно зруйнованою прореальною і частково або повністю видаленою передньою сигмовидною звивиною був вищий, ніж у інтактних собак, що вказує на більш значні коливання в кількості помилок у різні дні. При частковому ураженні сигмовидної і неураженій прореальній звивині середньо-квадратичне відхилення в кількості помилок не відрізнялось від спостережуваного у здорових тварин.

II. Вплив видалення різних ділянок лобних часток на перебіг умовної реакції на відносну ознаку величини.

Собака Тобік. Різко збудливий собака віком близько 4 років. 26.VI 1970 р. було здійснене повне видалення полів F_1 і F_2 справа та часткове їх ураження в передній третині прореальної звивини зліва. В лабораторію привели на сьомий день після операції. Поведінка звичайна. Відразу знайшов своє місце на стартовій площадці. Як видно з табл. 2 і 3, кількість помилок і час рухової реакції після операції істотно не змінювались.

Таблиця 2

Показники умовної реакції на відносну ознаку величини до операції

Кличка собаки	Час реакції в сек і кількість помилок в останніх трьох дослідах			Крайні величини часу реакції в різних дослідах	Середнє значення часу реакції	Середньо-квадратичне відхилення часу реакції	Довірчий інтервал для довірчої вірогідності 0,9	Середнє значення процента помилок	Довірчий інтервал для довірчої вірогідності 0,9	Середньо-квадратичне відхилення кількості помилок
	I	II	III							
Тобік	2,40; 0,0	2,44; 14,3	2,52; 5,5	2,36—2,88	2,57	0,13	2,52; 2,62	10,9	8,3; 13,5	6,4
Рябчик	2,24; 30,0	2,51; 30,0	2,76; 20,0	2,24—3,31	2,55	0,41	2,33; 2,71	46,0	38,6; 53,4	18,2
Бельчик	2,84; 0,0	2,80; 0,0	3,12; 0,0	2,43—3,77	2,90	0,35	2,73; 3,07	7,04	1,9; 12,1	10,3
Рекс	2,94; 0,0	2,98; 0,0	2,56; 40,0	2,56—3,17	2,83	0,165	2,75; 2,91	20,4	10,7; 30,1	19,6
Мулет	2,64; 20,0	2,65; 20,0	3,04; 20,0	2,53—3,85	3,0	0,37	2,82; 3,18	25,0	20,0; 30,0	10,6

лень здійснював правильний ви-
и фігур.

зний собака віком близько 1 ро-
е ураження передньої і задньої
й II частині (поля PtC_1 і PtC_2).
ходила по клітці, координація
о тижня відзначались стереотип-
і. В дальшому вони проявлялись

20-й день після операції. Під час
шена рухова активність: він без-
клик експериментатора підбігав
льна реакція на сторонні звуки.
мувалась на місці, пориваючись
сь тільки на настійний оклик ек-
навику у собаки легко фіксува-
кщо йому не вдавалось, відразу
цята клітки, він обігав клітку і
При поверненні на місце він обі-
м ставав на стартову площадку.
орення диференцировки на «ма-
терезуваної у інтактних тварин.
едній квадрат», в порівнянні з
неним.

шої форми та пред'явленні таких
з'являлись фігури, що мають у
чення, швидкість утворення аде-
актних тварин.

даних показала, що у тварин з
ядковий номер пред'явлень, на
алий квадрат», лежить за межа-
відхилення, що вказує на уповіль-
ними собаками.

идної звивини відмінність у ви-
ую.
еній умовній реакції на відносну
прореальною або одночасно зруй-
гмовидною звивиною істотно не
актних собак. Водночас середньо-
к з одночасно зруйнованою про-
даленою передньою сигмовидною
собак, що вказує на більш знач-
ні дні. При частковому ураженні
звивині середньо-квадратичне від-
ялось від спостережуваного у здо-

к лобних часток на перебіг умов-

ий собака віком близько 4 років.
алення полів F_1 і F_2 справа та ча-
тині прореальної звивини зліва.
після операції. Поведінка звичай-
стартовій площадці. Як видно з
кової реакції після операції істот-

Таблиця 2

Показники умовної реакції на відносну ознаку величини до операції

Кличка собаки	Час реакції в сек і кількість помилок в % в останніх трьох дослідках				Середнє значення часу реакції	Довірчий ін-тервал для до-вірої вірогід-ності 0,9	Середньо-квад-ратичне відхи-лення часу реакції	Крайні вели-чини проценти помилок у різ-них дослідках	Середнє значення проценти помилок	Довірчий ін-тервал для до-вірої вірогід-ності 0,9	Середньо-квад-ратичне відхи-лення кілько-сті помилок
	I	II	III	IV							
Тобік	2,40; 0,0	2,44; 14,3	2,52; 5,5	2,36—2,88	2,57	2,52; 2,62	0,13	0,0—23,8	10,9	8,3; 13,5	6,4
Рябчик	2,24; 30,0	2,51; 30,0	2,76; 20,0	2,24—3,31	2,55	2,39; 2,71	0,41	20,0—80,0	46,0	38,6; 53,4	18,2
Бельчик	2,84; 0,0	2,80; 0,0	3,12; 0,0	2,43—3,77	2,90	2,73; 3,07	0,35	0,0—30,0	7,04	1,9; 12,1	10,3
Рекс	2,94; 0,0	2,98; 0,0	2,56; 40,0	2,56—3,17	2,83	2,75; 2,91	0,165	0,0—60,0	20,4	10,7; 30,1	19,6
Мулат	2,64; 20,0	2,65; 20,0	3,04; 20,0	2,53—3,85	3,0	2,82; 3,18	0,37	20,0—40,0	25,0	20,0; 30,0	10,6

Таблиця 3

Показники умовної реакції на відносну ознаку величини після операції

Кличка собаки	Місце видале-ня	Час реакції в сек і кількість помилок в % у перших трьох дослідках			Крайні вели-чини часу реакції в різних дослідках	Середнє значення часу реакції	Довірчий ін-тервал для до-вірої вірогід-ності 0,9	Середньо-квад-ратичне відхи-лення часу реакції	Крайні вели-чини проценти помилок у різ-них дослідках	Середнє значення проценти помилок	Довірчий ін-тервал для до-вірої вірогід-ності 0,9	Середньо-квад-ратичне відхи-лення кілько-сті помилок
		1	2	3								
Тобік	Справа поля F_2 і F_1	VII 2,48; 5,0	X 2,51; 25,0	XI 2,28; 10,0	2,20—2,65	2,36	2,18; 2,54	0,226	0,0—33,3	10,0	5,8; 14,2	10,4
Рябчик	Зліва част-кове уражен-ня	VI 2,73; 70,0	IX 2,24; 20,0	XIII 2,85; 20,0	2,24—3,55	2,94	2,84; 3,04	0,35	10,0—70,0	37,0	29,5; 44,5	18,6
Бельчик	Більша час-тина поля F_2	VIII 3,05; 5,3	XII 3,31; 14,3	XIX 2,96; 35,3	2,96—3,31	3,04	2,82; 3,26	0,39	5,3—14,3	8,3	4,64; 11,96	6,35
Рекс	Поле F_2 і ча-стково F_1	V 4,65; 20,0	XI 2,86; 10,0	XX 3,12; 0,0	2,62—4,65	3,14	2,95; 3,33	0,49	0,0—41,6	10,1	4,9; 15,3	13,0
Мулат	Поле F_2 і F_3 , більша частина F_1 , частково F_4	VIII 3,46; 38,4	XI 3,07; 10,0	XV 2,93; 60,0	2,30—3,65	3,05	2,97; 3,13	0,18	10,0—100,0	54,5	44,7; 64,4	24,0

Примітка. Римськими цифрами позначено, на який день після операції провадилося дослідження.

Собака Рябчик. Різко збудливий собака віком близько 5 років. 16.XII 1971 р. була видалена більша частина поля F_2 (крім нижньої частини) зліва і справа. В лабораторію привели на шостий день після операції. Поведінка звичайна.

З табл. 2 і 3 видно, що кількість помилок після операції у перший день дослідження була збільшена, проте в наступні дні не відрізнялась від доопераційних показників. Час рухової реакції не змінився.

Собака Бельчик. Жвавий активний собака віком близько 2 років. 18.XI 1970 р. зліва і справа було повністю видалене поле F_2 . Поле F_1 зруйноване частково (в передній і верхній частині). В лабораторію привели на восьмий день після операції. Поведінка не змінилась.

Як видно з табл. 2 і 3, кількість помилок і час рухової реакції після операції істотно не змінились.

Собака Рекс. Жвавий активний собака віком близько 5 років. 14.X 1971 р. повністю видалені поля F_1 і F_2 . Уражена передня частина полів F_3 і F_4 зліва і справа. В лабораторію привели на п'ятий день після операції. Поведінка звичайна.

З табл. 2 і 3 видно, що кількість помилок після операції не збільшилась. Час рухової реакції подовжений у першому досліді, але в наступних не відрізнявся від доопераційних показників.

Собака Мулат. Жвавий активний собака віком близько 4 років. 2.XI 1971 р. були повністю видалені поля F_2 і F_3 та більша частина поля F_1 . Частково уражене поле F_4 більше справа. В лабораторію привели на восьмий день після операції. Поведінка звичайна.

Як видно з табл. 2 і 3, кількість помилок на восьмий день після операції становила 38,4%, на 11-й — 10,0%. Проте в наступних дослідях у цього собаки відзначались різкі коливання в кількості помилок у різних дні (від 20 до 100%) з чітко вираженими явищами персеверації. Час рухової реакції після операції істотно не змінився.

Статистична обробка даних, наведених у табл. 2 і 3, показала, що у тварин з менш значним ураженням прореальної звивини (Тобік, Рябчик і Бельчик) процент помилок і час реакції до і після операції істотно не відрізняються. При майже повному видаленні прореальної звивини (Мулат) істотних відмінностей у часі реакції нема, але значно зростає розкид помилок, оскільки середньо-квадратичне відхилення у кількості помилок збільшується понад два рази.

Обговорення результатів досліджень

З одержаних даних видно, що у тварин з повним видаленням прореальної звивини або навіть одночасним видаленням прореальної і передньої сигмовидної звивини здатність до вироблення умовної реакції на відносну ознаку величини предметів зберігається. Значне зруйнування прореальної звивини не веде до зникнення раніше виробленої умовної реакції. Очевидно, замикання цього умовного зв'язку відбувається поза лобними відділами мозку. Проте особливості вироблення і перебігу цієї реакції при ураженні лобних часток свідчать про їх важливу роль у здійсненні аналітико-синтетичної діяльності і рухових навиків.

Навіть часткове ураження прореальної звивини (зовнішніх її відділів) викликало уповільнення вироблення грубої диференцировки на величину фігур, з якої починалось утворення реакції на відносну ознаку. Після зміцнення цієї диференцировки утворення більш тонкої диференцировки і виділення загальної істотної ознаки предметів «більший» у більшості оперованих тварин не було утруднене. Очевидно, уповільнення вироблення грубої диференцировки пов'язане з інертністю

подразного процесу та відти, що головною зоною, як верхня прореальної звивини.

При значному ураженні умовної реакції на відносність: дні з невеликою кількістю їх кількістю та явищем ураженням сигмовидної звивини. Очевидно, вони більш вини.

З наших даних видно, що для ураження прореальної звивини тварин підтверджується прореальної звивини істотно, навіть при частковому видаленні схилювальності повторювались. Очевидно, кінестетичного аналізу здійснювані рухи (апаратура).

У тварин з частковим видаленням рухове розгалуження умовної і прореальної звивини вигляді автоматизмів. Тварини повторюючи той самий маневр подразники. Очевидно, створюється збудження носить під впливом гальмівних впливів негативною індукцією з тією більшою мірою ураження властивостей предметів порушується менше.

1. У тварин з видаленням вироблення умовної реакції диференцировки і утворення прореальної звивини виробленої умовної реакції.

2. При значному ураженні реакції на відносну ознаку проявляється в збільшенні персеверації.

3. Видалення прореальної звивини загальної поведінки. Часткове видалення рухового розгалуження умовної звивини при ураженні прореальної звивини стає нецілеспрямованим, підкоркового походження.

1. Адрианов О. С., Мерин П. К. — В сб.: Проблемы поведения животных. М., 1951, 132.
2. Анохин П. К. — В сб.: Проблемы поведения животных. М., 1951, 132.
3. Вентцель Е. С. — Теория поведения животных. М., 1951, 132.
4. Павлов И. П. — Двадцать лет и три дня. М., 1951, 132.



ий собака віком близько 5 ро-
частина поля F_2 (крім нижньої
привели на шостий день після

илок після операції у перший
в наступні дні не відрізнялась
ї реакції не змінився.

ний собака віком близько 2 ро-
вністю видалене поле F_2 . Поле
рхній частині). В лабораторію
Поведінка не змінилась.
илок і час рухової реакції після

собака віком близько 5 років.
і F_2 . Уражена передня частина
ю привели на п'ятий день після

илок після операції не збільши-
першому досліді, але в наступ-
азників.

ий собака віком близько 4 ро-
поля F_2 і F_3 та більша частина
ше справа. В лабораторію при-
ведінка звичайна.

омилки на восьмий день після
%. Проте в наступних дослідях
ання в кількості помилок у різ-
ими явищами персеверації. Час
змінився.

них у табл. 2 і 3, показала, що
ореальної звивини (Тобік, Ряб-
акції до і після операції істотно
видаленні прореальної звивини
реакції нема, але значно зростає
ратичне відхилення у кількості

ів досліджень

арин з повним видаленням про-
и видаленням прореальної і пе-
до вироблення умовної реакції
зберігається. Значне зруйнуван-
ення раніше виробленої умовної
вного зв'язку відбувається поза
вості вироблення і перебігу цієї
відчать про їх важливу роль у
ості і рухових навиків.

ьної звивини (зовнішніх її від-
ення грубої диференцировки на
рення реакції на відносну озна-
ки утворення більш тонкої ди-
тотвої ознаки предметів «біль-
було утруднене. Очевидно, упо-
цировки пов'язане з інертністю

подразного процесу та відносною слабкістю гальмівного. Можна гада-
ти, що головною зоною, яка відповідає за ці порушення, є зовнішня по-
верхня прореальної звивини.

При значному ураженні прореальної звивини в процесі здійснення
умовної реакції на відносну ознаку величини відзначалась періодич-
ність: дні з невеликою кількістю помилок чергувались з днями з вели-
кою їх кількістю та явищами персеверації. У контрольного собаки з
ураженням сигмовидної звивини явища періодичності не відзнача-
лись. Очевидно, вони більш характерні для ураження прореальної зви-
вини.

З наших даних видно, що явища персеверації не характерні тільки
для ураження прореальної звивини. Аналіз загальної поведінки оперо-
ваних тварин підтверджує цей висновок: тоді як у тварин з ураженням
прореальної звивини істотних порушень загальної поведінки не відзна-
чено, навіть при частковому ураженні сигмовидної звивини спостеріга-
лась підвищена схильність до фіксації випадкових рухів, які стереотип-
но повторювались. Очевидно, ці порушення пов'язані з розладом діяль-
ності кінестетичного аналізатора, функцією якого є аналіз інформації
про здійснювані рухи (апарат зіставлення).

У тварин з частковим ураженням сигмовидної звивини відзнача-
лось рухове розгальмування. При одночасному ураженні передньої сиг-
мовидної і прореальної звивини рухове розгальмування проявлялось у
вигляді автоматизмів. Тварина безперервно пересувалась по кімнаті,
повторюючи той самий маршрут, і майже не реагувала на навколишні
подразники. Очевидно, спостережуване в цьому випадку інертне рухо-
ве збудження носить підкорковий характер. Воно пов'язано з усунен-
ням гальмівних впливів з передніх відділів кори головного мозку та
негативною індукцією з підкоркових рухових структур на кору. При цьо-
му більшою мірою уражується ціленаправлена поведінка, розрізняння
ж властивостей предметів, у тому числі виділення їх відносних ознак,
порушується менше.

Висновки

1. У тварин з видаленими передніми відділами мозку здатність до
вироблення умовної реакції на відносну ознаку зберігається, хоч вироб-
лення диференцировки на початковому етапі утруднене. Значне зруй-
нування прореальної звивини не призводить до зникнення раніше ви-
робленої умовної реакції.

2. При значному ураженні прореальної звивини в перебігу мовної
реакції на відносну ознаку величини відзначається періодичність, яка
проявляється в збільшенні кількості помилок у деякі дні з явищами пер-
северації.

3. Видалення прореальної звивини не викликає істотних порушень
загальної поведінки. Часткове зруйнування сигмовидної звивини веде
до появи рухового розгальмування з явищами персеверації. При одночас-
ному ураженні прореальної і передньої сигмовидної звивини поведінка
тварини стає неціленаправленою з переважанням автоматизмів, очевид-
но, підкоркового походження.

Література

1. Адрианов О. С., Мering Т. А.— Атлас мозга собаки, М., 1959.
2. Апохин П. К.— В сб.: Пробл. высш. нервн. деят., М., 1949.
3. Вентцель Е. С.— Теория вероятностей, М., 1969.
4. Павлов И. П.— Двадцатилет. опыт объективн. изуч. высш. нервн. деят. животн., М., 1951, 132.

5. Протопопов В. П.—В сб.: Исслед. высш. нервн. деят. в естеств. exper., К., 1950, 157.
6. Хильченко А. Е.—В сб.: Исслед. высш. нервн. деят. в естеств. exper., К., 1950, 177.
7. Шумилина А. И.—В кн.: Лобные доли и регул. психич. проц., М., 1966, 61.
8. Шустин Н. А.—Физиол. лобных долей гол. мозга. М., 1959.
9. Шустин Н. А.—В кн.: Лобные доли и регул. психич. проц., М., 1966, 82.
10. (Brutkowski S.) Брутковский С.—В кн.: Лобные доли и регул. психич. проц., М., 1966, 100.
11. Gall F.—On the Functions of the Brain and Each of its Parts, Boston, 1835.
12. Goltz H.—Pflug. Arch. f. d. ges. Physiol., 1881, 26.
13. Harlow H., Settlage P.—Res. Publ. Ass. Nerv. Ment. Dis., 1948, 27, 446.
14. Hitzig F.—Untersuchungen über d. Gehirn, Berlin, 1874.
15. (Gross C., Weiskratz L.) Гросс Ч., Вейскранц Л.—В кн.: Лобные доли и регул. психич. проц., М., 1966, 133.
16. Loeb J.—Arch. f. d. ges. Physiol., 1886, 39.
17. Mishkin M., Weiskrantz L.—J. Comp. Physiol., Psychol., 1958, 51, 276.
18. Munk H.—Über die Funktionen des Grosshirnrinde, Berlin—Leipzig, Hirschwald, 1881.
19. Pribram K.—J. Neurophysiol., 1955, 18, 105.
20. Pribram K., Mishkin M.—J. Comp. Physiol., Psychol., 1955, 48, 198.
21. Riopelle A., Harlow H., Settlage P., Ades H.—J. Comp. Physiol., Psychol., 1951, 44, 283.
22. Riopelle A., Churukian G.—J. Comp. Physiol., Psychol., 1948, 51, 119.

Надійшла до редакції
18.XII 1972 р.

EFFECT OF THE BRAIN FRONTAL LOBES EXTIRPATION ON DEVELOPMENT AND PROCEEDING OF CONDITIONED RESPONSE TO THE RELATIVE SIGN OF SIZE IN DOGS

A. E. Koroleva, N. N. Foya

Department of Pathology of Higher Nervous Activity and Laboratory of Morphology
of Nervous Systems, the A. A. Bogomoletz Institute of Physiology, Academy of Sciences,
Ukrainian SSR, Kiev

Summary

A complex form of behaviour was studied in dogs with different degree of the frontal lobes injury. It is established that the ability for developing a conditioned response to the relative sign of subject size is preserved with a complete extirpation of the preoral gyrus and simultaneous injury of the preoral and frontal sigmoid gyrus, though the development of differentiation at the initial stage is difficult. A considerable destruction of the preoral convolution does not result in the disappearance of the conditioned response developed before. The periodicity manifesting in an increase in the number of errors, in some days with phenomena of perseveration, is observed with a considerable injury of the preoral gyrus of partial destruction of the sigmoid one. Extirpation of the preoral gyrus does not evoke essential disturbances in general behaviour. The behaviour of the animal becomes purposeless with the simultaneous injury of the preoral and frontal sigmoid gyrus.

Досліди проведені на восьми собаках. Досліди на собаках проводили хімічним методом В. П. Протопопу І. М. Аптера. Кішкам за допомогою вживляли електроди в лобну і ретикулярну формулю голови лобний пазусі. Координати роз Джаспера і Аймон-Марсана з них мітках. Застосовувалось мо Сиднофен вводили собакам 1; 1,5 мг/кг щодня на протязі і систематичних — 3; 6 мг/кг. 3 мг/кг одноразово і в дозах 0,1 Дані оброблені статистично

Як видно з наших даних, змінював рухово-захисний але не в усіх випадках, се

При систематичному чено, як правило, посилені і поглиблення внутрішніх експерименту. Дія систематичних умовних рефлексів була сла

При щоденному введенні збудження тварин, як появи міжсигнальних тощо.

ПРО ВПЛИВ НА ВИЩУ НЕРВОВУ ТА ПРИ ЕКСТІРПАЦІЇ

Лабораторія нейрофізіології