

It was shown that coagulation of hypothalamus caused a marked disturbance of formation of conditional reflexes of cortico-subcortical mechanisms, whereas the mechanism of realization of developed conditional reflexes was preserved.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аршакян А. В., Погосян Н. Л., Хачатрян Д. К. Докл. III съезда Армянского физиол. об-ва, 39—44, Ереван, 1979.
2. Баклаваджян О. Г. Вегетативная регуляция электрической активности мозга, Л., 1967.
3. Белехова М. Г. Бюлл. эксп. биол. и мед., 53, 2, 31—35, 1962.
4. Босый М. К., Давиденко И. М., Микитенко М. А. Физиол. ж., 27, 2, 155—160, 1981.
5. Васильев М. Ф. Автореф. докт. дисс., Л., 1953.
6. Воронин Л. Г., Калужный Л. В., Захарова И. Н. Ж. высш. нервн. деятельности, 15, 2, 364, 1965.
7. Дерябин В. С. Физиол. ж. СССР, 32, 5, 553, 1946.
8. Калужный Л. В. 22-е совещ. по пробл. высш. нервн. деятельности. Тез. и реф. докл., 109, Рязань, 1969.
9. Калужный Л. В. Успехи совр. биологии, 68, 3, 361—380, 1969.
10. Карапетян С. К., Аршакян А. В., Хачатрян Д. К., Погосян Н. Л. Маг-лы IV Всесоюз. конф. по физиол. вегетативной нервн. системы, 138, Ереван, 1976.
11. Костенецкая Н. А., Лапина И. А., Мецзякова В. А. Проблемы физиол. и патол. высш. нервн. деятельности, 4, 71—82, Л., 1970.
12. Любимов Н. Н. Ж. высш. нервн. деятельности, 15, 5, 636, 1958.
13. Новиков Б. Г., Руднева Л. М., Феликс Л. С. Реф. докл. на симпоз. XII съезда Всесоюзн. физиол. об-ва, 1, 323—324, Тбилиси, 1975.
14. Павлыгина Р. А. Тр. Ин-та высш. нервн. деятельности. Сер. физиол., 2, 124, 1956.
15. Солдатова К. А., Тушкалова Н. Л., Ж. высш. нервн. деятельности, 21, 4, 706—711, 1971.
16. Черешнев И. А. Ж. высш. нервн. деятельности, 10, 6, 896—902, 1960.
17. Key B., Marley E. Neurophysiol., 14, 1, 1962.
18. Schwartz Myrna, Feitelbaum Philip. J. Comp. a Physiol., Psychol., 87, 3, 384—398, 1974.
19. A. Van Tienhoven, L. P. Juhansz. J. Comp. Neur. 118, 2, 185—194, 1962.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 10, 1982

УДК 612.821.6

### РОЛЬ ГЛУБИННЫХ СТРУКТУР МОЗГА В АДАПТИВНОМ ПОВЕДЕНИИ ЖИВОТНЫХ

А. А. ГАРИБЯН, Т. В. ХАНАМИРЯН, Г. М. КАЗАРЯН, Л. С. ГАМБАРЯН

Изучались роль и удельное значение палео-, архи- и неостриатума, а также люисова тела, полей Фореля, красного ядра, гиппокампа, безымянной и черной субстанций в механизмах целенаправленного поведения животных. Показано, что отмеченные структуры вместе с корой головного мозга участвуют в оперативной памяти.

*Ключевые слова:* условный рефлекс, глубинные структуры, базальные ганглии.

И. П. Павлов [15] неоднократно подчеркивал, что высшая нервная деятельность животных складывается из взаимодействия коры и ближай-

шей подкорки. В опытах Павлова и его последователей [1, 2, 17] показано, что удаление коры не препятствует образованию примитивных условных оборонительных и пищевых рефлексов, на основании чего было сделано предположение, что замыкание временных связей происходит на уровне коры и подкорки [1, 12]. Эти данные косвенно говорили об участии глубинных структур мозга в адаптивном поведении. С внедрением в экспериментальную практику стереотаксической методики появилась возможность прямого изучения роли этих структур в условно-рефлекторной деятельности.

*Материал и методика.* Опыты проводились на 250 половозрелых кошках и 300 крысах. У всех животных изучались условно-двигательные пищевые рефлексы, затем производилось разрушение глубинных структур: палео-, архи- и неостриатума, люисова тела, полей Фореля, красного ядра, гиппокампа, безымянной и черной субстанций.

Условные рефлексы у кошек вырабатывались по ранее описанной методике [5, 12]: на один раздражитель (звонок) кошки подходили к правой кормушке, а на другой— (метроном)—к левой и нажимом на педаль автоматически получали пищу. У крыс же они вырабатывались в лабиринте: животных обучали преодолевать в длинном коридоре три шторки, на которых последовательно изображались фигуры треугольника, креста и квадрата; за последней шторкой они получали пищу. После того как они научились преодолевать все три шторки, для них создавалась новая ситуация—одновременное предъявление всех трех оптических сигналов. Одни животные выбирали квадрат «с места», другие—после 2—3 х проб и ошибок. Третью группу приходилось специально обучать выбору квадрата [12]. Когда подопытные животные обучались в 100% случаев адекватно отвечать на условные сигналы, у них производилось повреждение глубинных структур мозга, осуществляемое стереотаксически по координатам атласов мозга кошки [21, 23] и крысы [22]. Спустя 7—10 дней после операции проверялась сохранность ранее выработанных условных рефлексов. После завершения экспериментов мозг каждого животного подвергался морфологическому контролю, а данные обрабатывались статистически.

*Результаты и обсуждение. Палеостриатум.* Как показали опыты [5, 12], при одномоментном повреждении бледного шара у всех животных на 20—35-й день после операции условные рефлексы полностью отсутствуют, но в результате тренировки в последующем они восстанавливаются. Однако восстановившиеся при этом двигательные рефлексы (28—50 применений звонка и 25—48 применений метронома) не всегда проявлялись с четким выбором стороны подкрепления. В первые полтора месяца животные неправильно выбирают ее; в конце третьего, послеоперационного месяца процент ошибок выбора достигает 30-ти. При полном билатеральном удалении бледного шара условные рефлексы исчезают и не восстанавливаются [12].

*Неостриатум.* Билатеральное разрушение головки хвостатого ядра у кошек приводило к нарушению выбора стороны подкрепления также на 30%. В отличие от паллидотомированных животных, у которых после операции развивались бради- и гипокинезия, у каудатомированных—наблюдалась гиперактивность, напоминающая лоботомированных животных [12, 18]. При частичном же повреждении каудатопутамена у крыс изменения в высшей нервной деятельности были такими же, как и у паллидотомированных животных [11, 12].

*Люисово тело.* Билатеральное разрушение люисова тела у кошек влекло за собой стабильное нарушение двигательных пищевых рефлек-

ксов с выбором стороны подкрепления. При деструкции же эфферентных путей, идущих от бледного шара к таламусу и люисову телу (поля Фореля  $H_1$  и  $H_2$ ), наблюдались такие же нарушения высшей нервной деятельности [16].

*Черная субстанция.* Билатеральное неполное разрушение черной субстанции приводило к временному выпадению условных пищевых (у кошки) и оборонительных (у крысы) рефлексов, удлинению времени двигательной реакции [9]. Поэтапное повреждение черной субстанции с обеих сторон уменьшало правильность реакции выбора стороны подкрепления на 30—40%.

*Безымянная субстанция.* Двустороннее неполное повреждение безымянной субстанции приводило к удлинению втрое латентного периода и нарушению правильности выбора стороны подкрепления на 40%.

*Красное ядро.* При билатеральном разрушении красного ядра не наблюдалось таких нарушений высшей нервной деятельности, с которыми мы встречались при деструкции упомянутых выше структур [8]. При том же разрушении у крыс последние выбирали оптимальный раздражитель со скоростью и точностью, аналогичной интактным и псевдооперированным животным.

*Амигдаллярный комплекс.* У кошек и крыс деструкция базолатеральных ядер приводила к удлинению вдвое латентного периода приобретенных двигательных реакций и заметному нарушению (на 30—32%) правильности выбора стороны подкрепления. Разрушение амигдалы у белых крыс приводило к «забыванию» правильности выбора оптимального пищевого сигнала на 20% [10].

Иными словами, наблюдаемые у обоих видов животных изменения высшей нервной деятельности были связаны с нарушениями правильной оценки экстренно возникшей ситуации [4, 10].

*Гиппокамп.* Билатеральное неполное разрушение гиппокампа приводило к временному угнетению условных пищевых рефлексов, к замедленному их образованию, растормаживанию дифференцировок и появлению ошибок в выборе стороны подкрепления (на 30%) у кошек [6]. У крыс, предварительно обученных выбору оптимального пищевого сигнала, после гиппокампотомии отмечалось резкое снижение процента правильности ответов [7].

Из приведенного экспериментального материала видно, что такие глубинные структуры, как палео-, архи- и неостриатум, поля Фореля  $H_1$  и  $H_2$ , люисово тело, безымянная, а также черная субстанции, гиппокамп, которые обладают отличными друг от друга физиологическими функциями, имеют определенную общность во влиянии на адаптивное поведение животных, что подметил в свое время Черкес [20]. В наших опытах указанная закономерность проявлялась в том, что билатеральное неполное разрушение перечисленных выше структур приводило к незначительным или малозаметным нарушениям условных рефлексов, однако это резко сказывалось на стратегии поведения в экстренно изменившейся ситуации.

При разрушении же красного ядра ни у кошек, ни у крыс подобных стабильных нарушений нервной деятельности не наблюдалось; обнару-

живались лишь нарушения точности и меткости движений. Следовательно, приведенные данные о красном ядре дают основание считать, что возникающие в связи с разрушением других глубинных структур изменения носят специфический характер.

Таким образом, показано, что отклонения поведения от нормы у животных при разрушении глубинных структур мозга (исключая красное ядро) происходят за счет нарушения оперативной памяти [10, 12].

Возникает вопрос, является ли оперативная память новым приобретением глубинных структур. Опыты показывают, что низшие позвоночные (рыбы, амфибии, рептилии, птицы), у которых передний мозг состоит только из гомологов бледного шара, хвостатого ядра, скорлупы, амигдалы и гиппокампа, хорошо «запоминают» территорию обитания и рьяно защищают ее пределы [13, 19]. Более того, у них развита также условнорефлекторная и образная память [3]. Это дает основание считать, что у высших позвоночных с хорошо развитой корой головного мозга глубинные структуры не утрачивают своих первоначальных функций и вместе с ней обеспечивают высшую интегративную деятельность [12]. Приведенную закономерность мы рассматриваем как дальнейшее развитие эволюционного учения Орбели [14] и Карамяна [13].

Институт зоологии АН Армянской ССР

Поступило 23X 1981 г.

## ՈՒՂԵԴԻ ԽՈՐՔՈՒՄ ՏԵՂԱՎՈՐՎԱԾ ՍՏՐՈՒԿՏՈՒՐԱՆԵՐԻ ԴԵՐԸ ԿՆՆԳԱՆԻՆԵՐԻ ՀԱՐՄԱՐՎՈՂԱԿԱՆ ՎԱՐՔԱԳԾՈՒՄ

Ա. Ա. ԳԱՐԻԲՅԱՆ, Տ. Վ. ԽԱՆԱՄԻՐՅԱՆ, Գ. Մ. ԿԱԶԱՐՅԱՆ, Լ. Ս. ԳԱՄԲԱՐՅԱՆ

*Ուսումնասիրվել է պալեո-, արխի- և նեոստրիատումի, ինչպես նաև  
լյուրիսի մարմնի, անանուն նյութի, սև նյութի, կարմիր կորիզի և հիպոկամպի  
դերը և տեսակարար նշանակությունը կենդանիների նպատակային վարքա-  
գծում:*

*Յույց է տրվել, որ նշված ստրուկտուրաները ուղեղի կեղևի հետ միասին  
ակտիվորեն մասնակցում են օպերատիվ հիշողության պրոցեսներին:*

## ROLE OF THE CEREBRAL DEEP STRUCTURES IN THE ADAPTIVE BEHAVIOUR OF ANIMALS

A. A. GARIBIAN, T. V. HANAMIRIAN, G. M. KAZARIAN, L. S. GAMBARIAN

Partial role of the paleo-, archi- and neostriatum and also of the Luis corpus, substantia innominata, substantia nigra, red nucleus and hippocampus has been studied in the mechanism of the animal adaptive behaviour. These structures participate in the operative memory together with cerebral cortex.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Беленков Н. Ю. Условный рефлекс и подкорковые образования мозга. М., 1965.
2. Беленков Н. Ю. В кн.: Руководство по физиол. Физиол. высш. нервн. деят., ч. I, 268—293, М., 1970.

3. Бериташвили И. С. Память позвоночных животных, ее характеристика и происхождение. 1974.
4. Виницкий Л. С., Илюченко Р. Ю. Ж. высш. нервн. деят., 23, 4, 766, 769, 1973.
5. Гамбарян Л. С., Саркисян Ж. С., Гарибян А. А. Ж. высш. нервн. деятельности, 22, 3, 435—442, 1972.
6. Гамбарян Л. С., Коваль И. Н., Гарибян А. А., Саркисян Ж. С. Ж. высш. нервн. деятельности, 22, 6, 1158—1165, 1972.
7. Гамбарян Л. С., Гехт К., Саркисов Г. Т., Коваль И. Н., Казарян Г. М., Гарибян А. А., Саркисян Ж. С. Ж. высш. нервн. деятельности, 24, 1, 56—63, 1979.
8. Гамбарян Л. С., Мадатова И. Р., Гарибян А. А., Коваль И. Н., Саркисов Г. Т. Ж. высш. нервн. деятельности, 24, 4, 684—691, 1979.
9. Гамбарян Л. С., Саркисян Ж. С., Гарибян А. А., Коваль И. Н., Мадатова И. Р., Геворкян К. Н., Ходжоянц И. Ю. Ж. высш. нервн. деятельности, 31, 5, 1247—1254, 1981.
10. Гамбарян Л. С., Казарян Г. М., Гарибян А. А. Амигдала. Ереван, 1981.
11. Гарибян А. А., Казарян Г. М., Геворкян К. Н., Гамбарян М. Л. Биолог. ж. Армении, 33, 8, 829—834, 1980.
12. Гарибян А. А., Гамбарян Л. С. Поведение и базальные ганглии. Ереван, 1982.
13. Карамян А. И. Эволюция конечного мозга позвоночных. Л., 1976.
14. Орбели Л. А. Избранные труды. I. Вопросы эволюционной физиологии. М.—Л., 1961.
15. Павлов И. П. Полное собрание сочинений. 3, кн. 1 и 2, М.—Л., 1951.
16. Сеферян Е. С., Саркисян Ж. С., Гарибян А. А., Гамбарян Л. С. Ж. высш. нервн. деятельности, 27, 5, 978—986, 1978.
17. Хананашвили М. М. Вестник АМН СССР, 6, 27, 120—128, 1964.
18. Шумилина А. И. В кн.: Проблемы высш. нервн. деятельности, 561—574, М., 1949.
19. Шовен Р. Поведение животных. М., 1972.
20. Черкес В. А. Передний мозг и элементы поведения. Киев. 1978.
21. Avendano C., Reinoso—Suarez F. Stereotaxic atlas of the cats amygdala, hypothalamus and preoptic region. Madrid, 1975.
22. De Groot J. The rat forebrain in stereotaxic coordinates. Amsterdam, 1950.
23. Jasper H., Ajmon—Marsan C. A stereotaxic atlas of Diencephalon of the cat. Ottawa, 1954.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 10, 1982

УДК 577.164.3:616—008.9

## ВЛИЯНИЕ БИОФЛАВОНОИДОВ НА ПРОЦЕСС ЛИПИДНОЙ ПЕРОКСИДАЦИИ В ОРГАНАХ БЕЛЫХ КРЫС

В. Г. МХИТАРЯН, Л. В. МХИТАРЯН, Л. В. СЕМЕРДЖЯН

Изучено влияние рутина и гесперидина на процесс избыточной липидной перекисидации, вызванной перекисленной олеиновой кислотой. Установлено, что рутин в дозе 5 мг/100 г и гесперидин в дозе 6 мг/100 г массы животного приводит к снижению содержания липидных перекисей в мозге и в печени во все сроки эксперимента, особенно после седьмого дня.

*Ключевые слова:* липидные перекиси, перекисленная олеиновая кислота, биофлавоноиды.

В настоящее время интенсивно изучаются как механизм перекисного окисления липидов, так и факторы, осуществляющие его регуляцию.