

Обработка одной кислой и одной основной форм фосфолипазы  $A_2$  *n*-бромфенилбромидом в стандартных условиях приводит к инактивации фермента. Установлено, что в результате 6-часовой инкубации в отсутствие и в среде ионов  $Ca^{2+}$  модифицируется один остаток гистидина на молекулу белка, при этом остаточная липолитическая активность составляет не более 1%. Это свидетельствует о наличии в каталитическом центре этих ферментов функционально важного остатка гистидина, как и у хорошо изученных фосфолипаз  $A_2$  [15].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Акопян Т. Н., Карабахян А. А., Арутюнян А. А., Гилоян А. А. Биолог. ж. Армении, 31, 6, 612—615, 1978.
2. Галоян А. А., Гирвиц Б. Я., Поджян М. А. Вопросы биохимии мозга, 11, 89—96, 1976.
3. Brockdorff H., Jensen R. G. Lipolytic Enzymes, Acad. Press., New-York—San-Francisco—London, 194—241, 1974.
4. Davis B. J. Ann. N. Y. Acad. Sci., 121, 414—427, 1964.
5. Gray W. R. In: Methods in enzymol., 11, 139—151, Acad. Press., New-York—London, 1967.
6. Haberman E. Arch. Exp. Pathol. Pharmacol., 338, 3, 452—502, 1959.
7. Huang C. H., Lee C. Y. Toxicol., 22, 2, 207—219, 1981.
8. Knapp D. P. In: Handbook of Analytical Derivatization Reactions, 559—566, N. Y. Edit. Ley J. W. & Sons, 1979.
9. Maraganore J. M., Henrikson R. L. J. Biol. Chem., 261, 11, 1797—1800, 1986.
10. Maraganore J. M., Henrikson R. L. J. Biol. Chem., 259, 25, 13839—13842, 1984.
11. Ornstein L. Ann. N. Y. Acad. Sci., 121, 321—349, 1961.
12. Salach J. J., Turini P., Seng R., Humber L., Singer T. P. J. Biol. Chem., 246, 2, 331—339, 1971.
13. Spande T. F., Witkop B., Degani Y., Patchornik A. Advan. Protein. Chem., 24, 97, 1970.
14. Tanaka S., Mohri Y., Kitano H., Ohno M. J. Biochem., 99, 1, 281—289, 1986.
15. Volwerk J. J., Pieterse W. A., de Haas G. H. Biochemistry, 13, 7, 1446—1456, 1974.

Получено 20 VII 1988 г.

Биолог. ж. Армении, № 8, (42), 1989

УДК 612.825

### ЭКСТРАСТРИАРНАЯ ЗРИТЕЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ КОРЫ КОШКИ ВДОЛЬ ЗАДНЕЙ СУПРАСИЛЬВИЕВОЙ БОРОЗДЫ: РЕТИНОТОПИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

М. Б. АФРИКЯН, Р. А. ДЖАВАДЯН, С. А. ХАЧАТРЯН, Л. А. АВЕГИСЯН

Институт экспериментальной биологии АН АрмССР, Ереван

Показано, что площадь РП нейронов (82,6%) ЗСО коры кошки в основном составляет от 4 град<sup>2</sup> до 250 град<sup>2</sup>, РП расположены главным образом в верхнем констралатеральном квадранте поля зрения. На основе размеров РП и по их расположению в поле зрения сделано заключение, что зоны 21а, 21б, и 20а, 20б, очевидно, составляют одно целое. Предполагается, что ЗСО целостная зрительно-чувствительная зона коры, которая выполняет обработку зрительной сенсорной информации.

ույց է արվել, որ կտրվել էր շեղված շեղումը և ինքնակամ շեղումը փոխարինվում էր 250 առանց և գիրավորական տեղակայում էն տեսողական դաշտի վերին թափանցումը: 21ա, 21բ, և 20ա, 20բ գոնավորը բարձր տեսողական շարժման ձեռնարկը, ինչպես նաև բարձր կրանց տեղակայումը, կապվում էն մի ամբողջությամբ: Պատճառ է ներկայացվել, որ շեղում էն տեսողական շրջան է կիսվում, որն անհրաժեշտ է տեսողական ինֆորմացիայի մշակման պրոցեսներում:

It is shown that RF of the neurons (82,6 per cent) of PSA have small sizes between 1 deg<sup>2</sup> and 25 deg<sup>2</sup> and they are situated mainly in the upper contralateral quadrant of the visual field. On the base of RF sizes and their localizations in the visual field a suggestion is put forward on the functional entity of 21a, 21b and 20a, 20b zones of posterior suprasylvian cortex. Thus, it is evident that PSA is a visual cortical region, engaged in the central processing of visual sensory information.

*Зоналя супрасильвианная область коры — нейрон рецептивное поле — ретинотопическая организация.*

Результаты изучения функционального значения ЛСО в анализе зрительной информации [1, 9] доказали прямое участие этой зоны в центральной обработке сенсорного сигнала наравне со стриарной корой [3, 10]. Очевидно, что такая множественная организация коркового представительства сенсорной системы предполагает определенную биологическую целесообразность и функциональную дифференциацию между различными корковыми зрительными зонами. В этом аспекте наименее изученной является область коры, расположенная вдоль задней супрасильвианной борозды. Это довольно обширная, сложноорганизованная часть коры, включающая поля 21а, 21б, 20а, 20б и ЛСО.

Целью настоящей работы явилось изучение закономерностей представительства поля зрения в этой области коры. Такой подход необходим, во-первых, для точного определения прямой принадлежности данной структуры к зрительной сенсорной системе и, во-вторых, для установления в дальнейшем возможной связи между функциональными особенностями зрительно-чувствительных нейронов и закономерностями ретинотопической организации изучаемой зрительной области коры.

*Материал и методика.* Опыты проведены на 33 кошках. Под эфирным наркозом (пропазола, трахаломия), фиксацию животного в стереотаксическом аппарате и трентетанальное сечение ствола мозга. Затем животное перевели на искусственное дыхание (10 мин, объем вдоха из расчета 20 мл/кг и внутримышечно инъцировали дозой 17 мг/кг веса кошки). Над задней супрасильвианной извилиной открывали костное окно, которое заливали 3% -ным раствором агара. Функциональное состояние животного контролировали по показателям ЭЭГ, ЭКГ и кровяного давления (90—100 мм рт.ст.). Температуру тела животного поддерживали в пределах 37,5—38°.

Электрическую активность одиночных нейронов отводили при помощи вольфрамовых микроэлектродов [11]. Было проведено 290 погружений электродом в ЛСО. В каждом погружении при помощи темных зрительных стимулов определяли величину switch-поля и РП нейронов, после чего составляли карты расположения РП нейронов по полю зрения. В конце каждого эксперимента, в последней точке погружения, производили коагуляцию точки местонахождения кончика электрода, после чего мозг перфундировали 10% -ным раствором формалина. После фиксации мозга производили срезы толщиной 30—60 мкм и затем реконструировали след электрода.

*Сокращения:* РП — рецептивное поле, ЛСО — задняя супрасильвианная область, ЛСО — латеральная супрасильвианная область, ДСО — дорсальная супрасильвианная область.

**Результаты и обсуждение.** В первой серии экспериментов изучали расположение swish-полей по полю зрения (swish-масс-реакция популяции зрительно-чувствительных нейронов на адекватное раздражение по ходу погружения микроэлектродом, регистрированных в точке максимальной интенсивности). Оказалось, что они расположены в основном в верхнем контралатеральном квадранте поля зрения. Как и следовало ожидать, величины swish-полей всегда больше размеров РП отдельных нейронов и в среднем колеблются в пределах 250–500 град<sup>2</sup> и больше. Их распределение по полю зрения существенно не отличается от распределения РП отдельных нейронов. Тем не менее, иногда swish-поля можно было регистрировать в контралатеральном нижнем квадранте поля зрения.

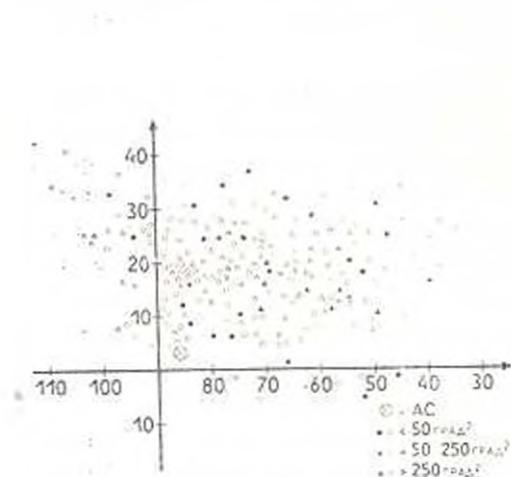


Рис. 1.

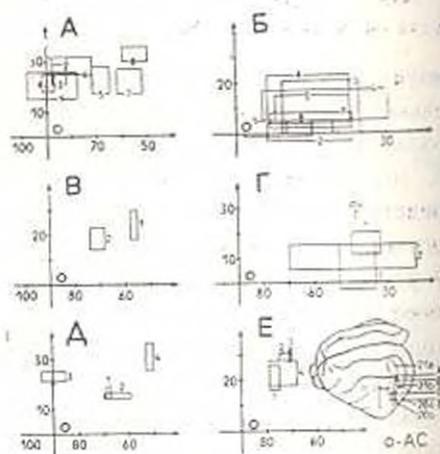


Рис. 2.

Рис. 1. Расположение геометрических центров РП нейронов ЗСО в поле зрения. Белыми кружками, треугольниками и квадратами обозначены геометрические центры РП нейронов, зарегистрированных в зонах 21а, 21б Черными кружками, треугольниками и квадратами обозначены РП нейронов, зарегистрированных в зонах 20а, 20б и ДСО. Большой кружок с крестом — расположение area centralis (АС) в поле зрения.

Рис. 2. Локализация в поле зрения РП нейронов зон 21а, 21б, 20а, 20б и ДСО. А, Б — расположение РП нейронов в поле зрения. Погружения микроэлектродом проведены в двух точках в поле 21а, 21б соответственно. В, Д — расположение в поле зрения РП нейронов зоны ДСО. Г, Е — расположение РП нейронов в зоне 20а, 20б. Цифрами указаны РП нейронов, зарегистрированных в каждом погружении в последовательном порядке. АС — расположение area centralis в поле зрения.

Во второй серии экспериментов исследовали расположение РП нейронов по полю зрения. Большинство их имеет площадь от 4 до 250 град<sup>2</sup>, хотя и встречаются поля, имеющие величину до 1600 град<sup>2</sup>. РП нейронов ЗСО расположены почти всецело в контралатеральном поле зрения (рис. 1) с максимум плотности в области 20–30° от area centralis (регистрацию производили из левого полушария). На рис. 1 показано распределение геометрических центров РП 207 нейронов ЗСО по полю зрения. Кружками показаны геометрические центры РП нейронов с

площадью до 50 град<sup>2</sup>. (46.4%); треугольниками—геометрические центры РП нейронов, площадь которых варьирует от 50 до 250 град<sup>2</sup> 36.2%; квадратами—геометрические центры РП, площадь которых больше 250 град<sup>2</sup> (17.4%). Как видно из рис. 1, величины большинства РП нейронов (82,6%) не превышают 250 град<sup>2</sup>. Почти все они сконцентрированы в контралатеральном квадранте поля зрения. Разброс их в ipsilateralном поле зрения незначителен. В нижнем квадранте поля зрения расположены только единичные РП.

Изучение ретинотопической организации ЗСО при определении РП отдельных нейронов наглядно выявило эту закономерность—представительство верхнего контралатерального квадранта поля зрения. На рис. 2 представлены наиболее типичные примеры расположения РП в поле зрения для 6 погружений микроэлектродом в зонах 21а, 21б, 20а, 20б и ДСО. Видно, что исследованные РП находятся в верхнем квадранте поля зрения. Как правило, в зоне 21а, 21б они расположены ближе к *area centralis* (рис. 2 А, Б), РП нейронов зоны 20а, 20б и ДСО имеют большой разброс по полю зрения и находятся сравнительно далеко от *area centralis* (рис. 2 В—Е). Таким образом, выявилось некоторое противоречие с существующей точкой зрения о скоплении малых РП ближе к *area centralis*.

Обнаружение зрительно-чувствительной зоны в области затылочной супрасильвиевой борозды не было неожиданностью для физиологов. Ранее Сирейгом с соавт. [14] и другими физиологами [2, 4, 12, 17] было показано, что эта область коры имеет хорошо выраженные таламокорковые связи с зрительными зонами заднелатерального комплекса. Особенно интересно, что в зоны 21а, 21б и 20а, 20б направляются главным образом экстратегикулатные афферентные пути через средний мозг (верхнее двухолмие и претектальная область), тогда как связи с прямой текикулостриарной системой незначительны [15, 16]. Таким образом, это—относительно чистая экстратегикулатная система связей сетчатки с корковым представителем. При такой морфологической организации кажется странным тот факт, что РП нейронов этой области имеют малые размеры. Известно, что в среднем мозге РП нейронов отличаются большими размерами [6—8], и если именно они конвергируют в эту область, следовало бы ожидать у нейронов ЗСО скорее увеличения, чем уменьшения величин РП. Этот противоречивый факт, возможно, объясняется тем, что по пути к корковым образованиям происходит дивергенция афферентов, приводящая не к суммированию и увеличению размеров РП, а наоборот, к расчленению и уменьшению их. Обнаруженный нами факт присутствия в этой зоне нейронов, специализированных в восприятии формы, хотя и предварительный но интересный в том отношении, что, возможно, для обеспечения такой функции необходимы меньшие величины РП, отсюда и целесообразность дивергенции. Вероятно, малые РП способствуют более точному воспроизведению контуров образов.

Наибольший интерес представляют закономерности ретинотопической организации ЗСО [13, 18]. Для рассмотрения вопроса, насколько точно представлен окружающий мир в той или иной организованной

зрительной структуре мозга. Изучение распределения РП отдельных нейронов данной области в поле зрения является первой необходимостью. Ранее в наших работах, посвященных анализу закономерностей ретинотопической организации ЛСО [5], мы представили данные о том, что в rostroкаудальном направлении по супрасильвиевой борозде наблюдается смещение РП от нижнего квадранта поля зрения в контралатеральный верхний квадрант. Опыты по исследованию этого вопроса относительно ЗСО показали, что действительно в каудальном направлении почти все РП находятся в верхнем квадранте поля зрения с незначительным разбросом на уровень горизонтального меридиана. Причем существенной разницы между зоной 21а, 21б и зоной 20а, 20б не наблюдалось. И по величине своих РП и по их расположению в поле зрения эти две зоны, очевидно, составляют одно целое. Особенности отдельных нейронов зон 21а, 21б и 20а, 20б в отношении их активности, вызванной различными зрительными раздражениями, также имеют большое сходство. Таким образом, можно предполагать, что мы имеем дело с определенной целостной зрительно-чувствительной областью коры, которая вовлечена в обработку зрительной информации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дживадян Р. Л., Арутюнян-Козак В. А., Касьян Э. Г. *Нейрофизиология*, 16, 116—123, 1984.
2. Berson D. M., Graybiel A. M. *Neurosci.*, 9, 337—372, 1983.
3. Bishop P. O., Combs E. S., Henry G. H. J. *Physiol.*, 231, 31—63, 1973.
4. Cavadi C., Peinado Suarez F. *Brain Res.*, 270, 319—324, 1983.
5. Djavadian R. L., Harntunian-Kozak B. A. *Acta Neurobiol. Exp.*, 43, 251—261, 1982.
6. Dreher B., Hoffmann K. P. *Exp. Brain Res.*, 16, 333—373, 1973.
7. Harntunian-Kozak B., Kozak W., Dec K. *Acta Neurobiol. Exp.*, 30, 211—232, 1970.
8. Harntunian-Kozak B. A., Kozak W., Dec K. *Acta Neurobiol. Exp.*, 30, 253—262, 1970.
9. Harntunian-Kozak B. A., Djavadian R. L., Methuman A. V. *Vision Res.*, 24, 189—195, 1984.
10. Henry G. H. *Brain Res.*, 135, 1—28, 1977.
11. Hubel D. H. *Science*, 125, 549—550, 1957.
12. Niimi K., Kadota M., Matsushita T. *Brain Behav. Evol.*, 9, 422—457, 1974.
13. Shevelev I. A., Manasyan K. A. *Vision Res.*, 24, 1951—1955, 1984.
14. Sprague J. M., Levy J., DiBerardino A., Berlucchi G. L. *Comp. Neurol.*, 72, 141—488, 1977.
15. Squarata S., Galletti C., Battaglini P. P., Riva-Sansaverino E. *Arch. Ital. Biol.*, 119, 1—20, 1981.
16. Squarata S., Galletti C., Battaglini P. P., Riva-Sansaverino E. *Arch. Ital. Biol.*, 119, 21—42, 1981.
17. Symonds L. L., Rosenquist A. C., Edwards, S. B., Palmer L. A. *Neurosci.*, 6, 1995—2020, 1981.
18. Tusa R. J., Palmer L. A. L. *Comp. Neurol.*, 193, 147—164, 1980.

Получено 3.11.1988г