

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
ГИППОКАМПО-ГИПОТАЛАМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ
У ЧЕРЕПАХ

Р. Т. АВАКЯН

Структурно-функциональная организация гипоталамуса с гиппокампальной формацией является предметом многочисленных исследований как морфологов, так и физиологов. Согласно точки зрения Прибрама и Крюгера [1], гипоталамус является ключом к пониманию функций архикортекса. По мнению же других [2], гипоталамические образования выполняют роль специфических активирующих центров в деятельности архикортикальной формации конечного мозга. В литературе функциональные взаимоотношения гипоталамуса с гиппокампом изучены несколько односторонне, главным образом в аспекте восходящих связей с гиппокампальной формацией. На домлекопитающих они изучены недостаточно [3—7]. Вопрос о нисходящих связях гиппокампа с гипоталамусом рассматривался в экспериментально-морфологическом плане на млекопитающих [8—11], на домлекопитающих он почти не изучался [12]. Физиологические работы, проведенные в этом аспекте, также единичны [13, 17] и выполнены на млекопитающих. Между тем изучение структурно-функциональной организации гиппокампо-гипоталамических связей у домлекопитающих, в особенности у рептилий, представляет особый интерес, так как именно у этих представителей позвоночных впервые в эволюции формируется истинная кора, одним из сложных отделов которой является гиппокамп [15—17].

Настоящая работа посвящена электрофизиологическому исследованию структурной и функциональной организации гиппокампо-гипоталамических связей у черепах.

Материал и методика. Эксперименты выполнены на степных черепахах (*Testudo horsfieldi*) в условиях острого опыта под смешанным хлоралозно-небуталовым наркозом из расчета 15 мг/кг хлоралозы + 5—8 мг/кг небутала. В качестве раздражающего электрода использовали биполярный электрод с межэлектродным расстоянием 0,3—0,5 мм. Регистрацию вызванных потенциалов (ВП) и нейрональной активности проводили с помощью стеклянных микроэлектродов, заполненных 2,5 М раствором KCl с сопротивлением 4—10 Мом. Гиппокампальную кору раздражали прямоугольными импульсами тока от электростимулятора Е-103 фирмы «Sanei» интенсивностью 2—20 в, длительностью 0,5 мсек и частотой 1—10 гц. Биопотенциалы трансформировались через усилитель УБП2-03 и подавались на экран катодного осциллографа С1-18, с которого при помощи фоторегистрирующей установки снимались на фотопленку.

По окончании опытов осуществлялся гистологический контроль локализации раздражающих и отводящих электродов на срезах мозга толщиной 60—90 мкм, окрашенных кармином.

С целью изучения и обсуждения характера и функциональных свойств ВП и нейрональных ответов в структурах заднего и переднего гипоталамуса при раздражении различных отделов гиппокампа у черепах через биполярные электроды производили раздражение гиппокампальных структур в rostro-каудальном направлении через каждые 0.5 мм.

Результаты и обсуждение. Установлено, что наиболее легко ВП в гипоталамических образованиях выявляются при локализации раздражающего электрода в средних отделах медио-дорзальной гиппокампальной коры. В переднем гипоталамусе они широко выявлялись в его различных ядерных образованиях. При локализации раздражающего электрода в средних отделах гиппокампа ВП в переднем гипоталамусе регистрировались в виде полифазных колебаний и имели короткий латентный период (3—5 мсек). Продвижение раздражающего электрода в каудальном направлении приводило к постепенному увеличению латентного периода до 20 мсек и уменьшению первичной позитивной фазы ответа. При раздражении каудальных отделов гиппокампа ВП в переднем гипоталамусе были представлены в виде длиннолатентного (до 30 мсек) простого негативного ответа.

При раздражении медио-дорзальной гиппокампальной коры ВП в заднем гипоталамусе выявлялись в форме длиннолатентных (20—25 мсек) полифазных колебаний, состоящих из двух негативных волн, либо же негативно-негативно-позитивных волн. Фокус этих ВП широко локализован в области заднелатерального гипоталамуса. При локализации раздражающего электрода в роstralной части (дорзальная часть гиппокампа) в заднем гипоталамусе они регистрировались в виде длиннолатентных (40—50 мсек) позитивно-негативных ответов. Продвижение раздражающего электрода в каудальном направлении вызвало значительное уменьшение амплитуды негативных волн, без значительного изменения латентного периода ВП.

Изучение функциональных свойств ВП в гипоталамических образованиях показало, что при ритмическом раздражении гиппокампа частотой 1 гц уменьшается амплитуда вторичных волн ВП. Частота 3 гц вызывала постепенное уменьшение второй негативной волны ВП как в переднем, так и в заднем гипоталамусе. Исследование гиппокампо-гипоталамических связей у черепах на нейрональном уровне выявило аналогичные функциональные взаимоотношения. Так, на стимуляцию медио-дорзального гиппокампа ответ отмечался как в переднем, так и в заднем гипоталамусе. Подавляющее большинство гипоталамических нейронов реагировало на гиппокампальную стимуляцию формированием смешанных ответов активационно-тормозно-активационного типа. Следует отметить, что латентный период нейрональных ответов в передней гипоталамической области был короче, чем в задней.

Таким образом, полученные данные указывают на наличие тесных структурных и функциональных связей гиппокампальных образований

у черепках с различными отделами гипоталамуса. Сопоставление латентных периодов вызванных ответов в переднем и заднем гипоталамусе в ответ на стимуляцию гиппокампальных структур показало, что в переднем гипоталамусе ВП имеют более короткий латентный период, чем в заднем отделе. Это свидетельствует о том, что гиппокамп черепках имеет более тесные и непосредственные функциональные связи с передним гипоталамусом, в то время как связи с задним гипоталамусом, возможно, полисинаптического характера и опосредованы через септальные ядра. Это предположение подтверждается тем обстоятельством, что у ящерицы были обнаружены окончания крупноклеточной части медио-дорзальной коры в септальной области [12].

Сопоставляя структурно-функциональную организацию гиппокампо-гипоталамических связей у рептилий с организацией их у млекопитающих [18], следует отметить, что у рептилий гиппокампо-гипоталамические связи носят более диффузный характер, чем у млекопитающих.

Институт эволюционной физиологии и биохимии
им. Сеченова АН СССР

Поступило 8.I 1979 г.

ՀԻՊՈԿԱՄՊ-ՀԻՊՈԹԱԼԱՄԻԿ ԿԱՊԵՐԻ ԸՆԵՏՐԱՆԻՉԻՈՂՈՂՈՒԹՅԱՆ
ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿՐԻԱՆԵՐԻ ՄՈՏ

Ռ. Տ. ԱՎԱԷՅԱՆ

Հրահրված պոտենցիալների և ներդրնալ պատասխանների գրանցման մեթոդով կրիաների մոտ ուսումնասիրվել է հիպոկամպ-հիպոթալամիկ վայրընթաց կապերի կառուցվածքային-ֆունկցիոնալ կազմակերպումը: Ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ կրիաների մոտ հիպոկամպի և հիպոթալամուսի ֆիլոգենետիկ տարբեր բաժինների միջև գոյություն ունեն կառուցվածքային և ֆունկցիոնալ սերտ կապեր:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Pribram K., Kruger L. Ann. N. Y. Acad. Sc., 58, 109, 1954.
2. Tokizane T. In: Aspects anatomo-fonctionels de la physiologie du sommeil, 151, Paris, 1966.
3. Карамян А. И. Эволюция конечного мозга позвоночных. Л., 1976.
4. Моторина М. В. Журн. эвол. биохим. и физиол., 1, 262—268, 1965.
5. Соллертинская Т. Н. Физиол. журн. СССР, 50, 540, 1964.
6. Соллертинская Т. Н. Докт. дисс., Л., 1975.
7. Белехова М. Г. Физиол. журн. СССР, 49, 1318, 1963.
8. Nauta W. Compar. Neurol., 104, 247, 1956.
9. Raisman G. Brit. med. Bull., 22, 197, 1966.
10. Powell T., Cowan W. Brain, 78, 115—132, 1955.
11. Meyer M. Brit. med. Bull., 6, 4, 341—345, 1950.
12. Lohman A., Mentink G. Brain Res., 45, 325—334, 1972.
13. Psatta M. Rev. Roum. med., 12, 6, 441—451, 1974.

14. Казахов В. Н., Кравцов П. Я., Рассолин В. Н. *Нейрофизиология*, 8, 4, 358—364, 1976.
15. Crosby E. C. *J. Comp. Neurol.*, 27, 325. 1917.
16. Cairney Y. J. *Comp. Neurol.*, 42, 255—348. 19 6.
17. Northcutt R. *The telencephalon of the Western Painted turtle (Chrysemys picta Belli)*. Univ. Illinois Press, Urbana Chicago, 1970.
18. Авакян Р. Т. *Журн. эвол. биохим и физиол.* 14, 196—198. 1978.