

ЛИТЕРАТУРА

1. Бенисович В. И., Идельсон Л. И. *Вопр. мед. химии*, 1973, 19, 6, с. 596.
2. Долинян Л. С. *Сб. трудов Всесоюз. научн. конф. молодых ученых*. М., 1980, XVI, с. 219.
3. Донченко Г. В. *Витамины*. Киев, 1975, 8, с. 43.
4. Иванов И. И., Мерзляк М. Н., Тарусов Б. Н. В сб.: *Биоантиокислители*. М., 1975, с. 30.
5. Мардашев С. Р., Буробин В. А. *Вопр. мед. химии*, 1962, 8, 3, с. 320.
6. Blery J. G., Poukka R. K. *J. Nutrition*, 1970, 100, 557.
7. Glavind J. *Acta Agr. Scand.*, 1973, 23, 105.
8. Kayden H. J., Bjornson J. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1972, 203, 127.
9. Jucy J. A. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1972, 203, 4—11.
10. Mendel Ch. E. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1972, 205, 163.
11. Mendel Ch. E., Kann H. E. et al. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 1964, 116, 259.
12. McCay P. B., Poger J. J. et al. *Lipids*, 1971, 6, 297.
13. Silber R., Winter R., Kayden H. J. *J. Clin. Invest.*, 1969, 48, 2089.
14. Stocks J., Dormandy T. J. *Brit. J. Haemat.*, 1971, 1, 95.
15. Taber H., Mehler A. H. *Methods in Enzymology*, New York, 1955, 2, 228.
16. Vos J., Molenar L. et al. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1972, 203, 74.

УДК 616.831.4 : 612.014.42 : 599.742.7

Э. Г. АСТВАЦАТРЯН

МИКРОЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЕКЦИЙ ЛАТЕРАЛЬНОГО ГИПОТАЛАМУСА В ТЕМЕННУЮ АССОЦИАТИВНУЮ КОРУ КОШКИ

Методом внеклеточной регистрации в супрасильвиевой извилине неокортекса анестезированных кошек исследовали послойное распределение и характеристики трансинаптических и антидромных импульсных реакций нейронов на стимуляцию латерального гипоталамуса. Показано, что гипоталамо-кортикальные связи проецируются в слои II—VI супрасильвиевой коры и являются преимущественно полисинаптическими. Исследованные проекции билатеральны (с преобладанием ипсилатеральных).

При изучении механизмов гипоталамических восходящих влияний представляет несомненный интерес детальная разработка вопросов, связанных со структурно-функциональной организацией гипоталамо-неокортикальных связей. Ранее нами [1] методом вызванных гипоталамо-кортикальных потенциалов были обнаружены два фокуса максимальной активности, расположенных соответственно в сенсомоторной и теменной ассоциативной коре. Нейронная организация связей латерального гипоталамуса с сенсомоторной корой была изучена в ряде исследований [2, 3, 4, 6]. В настоящей работе методом внеклеточной регистрации исследовали послойное распределение и характеристики импульсных реакций отдельных нейронов передней и средней супрасильвиевой извилины на стимуляцию латерального гипоталамуса.

Материал и методы

Эксперименты проведены на взрослых кошках, анестезированных внутривенным введением хлоралозы (30—35 мг/кг) или нембутала

(30—35 мг/кг) и обездвиженных внутримышечным введением дитилина (5—10 мг/кг) в условиях искусственной вентиляции легких. В части опытов животных анестезировали последовательным введением хлоралозы (30—40 мг/кг) и этанола (2—3 мл/кг).

Заднелатеральный гипоталамус раздражали монополярно изолированным стальным электродом с диаметром кончика 20 мкм. Анодом служила металлическая пластинка с поверхностью, приблизительно равной 1 см², закреплявшаяся в мышцах затылочной области головы. Раздражение осуществляли прямоугольными импульсами (0,1—0,3 мс, 3—10 в) через радиочастотный выход. Использовали одиночное или пачечное (2—4 импульса с частотой 200—500/с) раздражение. Местоположение кончика электрода после гистологического контроля соответствовало: F=8,5—10, L=2—3, V=—3—4 [7].

Внеклеточную регистрацию импульсной активности нейронов в каудальной части передней и ростральной части средней супрасильвиевой извилины производили стеклянными микроэлектродами, заполненными 2M раствором цитрата калия.

Фоторегистрацию импульсной активности с экрана осциллоскопа проводили в режиме строчной записи при 5—10 последовательных предъявлениях стимулов, следовавших с частотой 0,25/с.

Данные регистрации глубже 1,9 мм от поверхности коры не рассматривали.

Результаты и обсуждение

В проведенных экспериментах зарегистрированы импульсные гипоталамо-кортикальные реакции 172 нейронов. На рис. 1 приведены реакции различных нейронов супрасильвиевой извилины в виде одиночного или пачечного разряда (рис. 1,А). Частота пачечного разряда достигала 300—400/с, что характерно для вставочных нейронов. Отдельная группа из 20 нейронов характеризовалась малыми колебаниями величины латентного периода импульсных реакций и коротким (меньше 1,5 мс) абсолютным рефрактерным периодом (рис. 1,Б). Эти реакции были идентифицированы нами в качестве антидромных, свидетельствующих о наличии в супрасильвиевой извилине выходных нейронов, посылающих свои аксоны в латеральный гипоталамус. Наши электрофизиологические данные являются подтверждением морфологического исследования М. О. Самойлова [5], выявившего дегенеративные изменения нервных окончаний в латеральном гипоталамусе после экстирпации полей 5 и 7 теменной коры.

Средний латентный период антидромных реакций ($M \pm m$)— $2,2 \pm 0,25$ мс (от $0,8 \pm 0,04$ до $3,6 \pm 0,4$ мс для различных нейронов). Если путь проведения гипоталамической импульсации в супрасильвиевую кору составляет примерно 26 мм, то расчетная величина средней скорости аксонного проведения— $18,9 \pm 1,9$ м/с (от $7,2 \pm 0,1$ до $34 \pm 0,7$ м/с для различных нейронов). В отличие от других кортикогипоталамические нейроны были зарегистрированы на глубине 0,4—1,0 мм (рис. 2), что, по данным Latimer [10], соответствует слоям II—V с преобладанием в слоях III и V. Импульсные реакции остальных нейронов регистриро-

вали на глубине 0,2—1,9 мм (слой II—VI). При этом пик гистограммы распределения нейронов (рис. 2) приходился на глубину 0,8—0,9 мм (слой IV). Средний латентный период постсинаптических импульсных реакций равнялся $24,5 \pm 1,4$ мс (от $5,0 \pm 0,25$ до $97 \pm 5,3$ мс для различ-

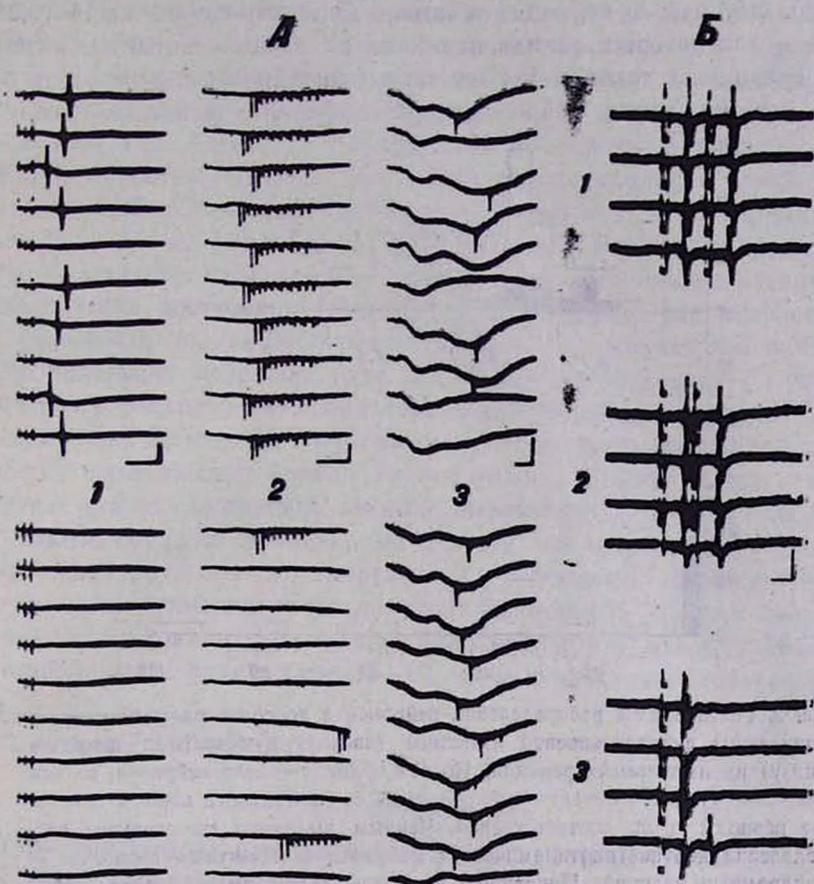


Рис. 1. А—постсинаптические импульсные реакции различных (1, 2, 3) нейронов супрасильвеновой извилины на ипси- и контралатеральное раздражение (верхние и нижние осциллограммы соответственно) латерального гипоталамуса. Калибровка—20 мс, 1 мв. Б—антидромные реакции нейрона при тестировании парными стимулами с различными межстимульными интервалами. 1—2, 2—1,5, 3—1 мс. Калибровка—1 мс, 0,5 мв.

ных нейронов), 88,1% нейронов реагировало в интервале 5—40 мс. Широкое варьирование во временном интервале гипоталамо-кортикальных развитие может быть обусловлено различными по своей сложности путями проведения кортикопетальной импульсации. Отсутствие четких критериев идентификации моно- и полисинаптических ответов при внеклеточной регистрации, возможность отведения антидромных транссинаптических импульсов затрудняют соответствующий анализ. В наших экспериментах в большинстве случаев требовалось применение пачечного раздражения. При этом зарегистрированные транссинаптические ответы не повторяли данную частоту раздражения, т. е. абсолютный

рефрактерный период был больше 4—5 мс. Поэтому гипоталамо-кортикальные разряды мы дифференцировали по относительной величине флуктуаций латентных периодов. Если величину среднего квадратического отклонения выразить в процентах от средней арифметической величины латентного периода, то можно выделить группу из 14 (9,2%) нейронов, для которых данная величина не превышает 10%. Поскольку она сравнима с таковой для некоторых антидромных ответов, то возможно, что эту группу нейронов коры афферентные посылки импуль-

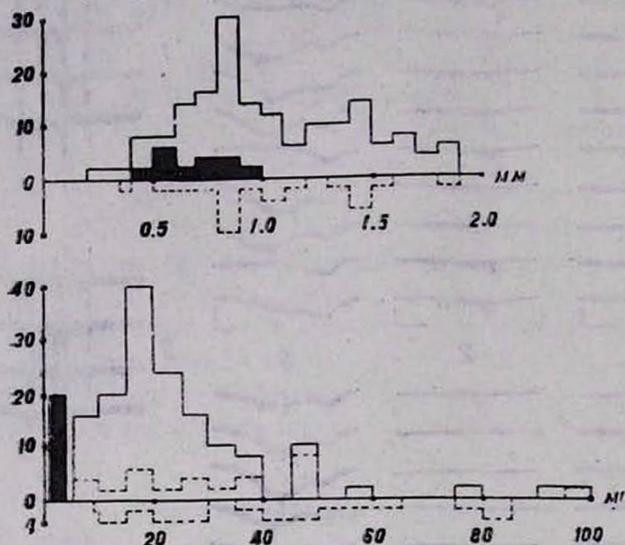


Рис. 2. Гистограммы распределения нейронов в дорсовентральном направлении коры супрасильвиевой извилины (вверху) и латентных периодов (внизу) их импульсных реакций. По оси ординат—число нейронов, по оси абсцисс—глубина залегания нейрона в мм от поверхности коры и латентные периоды в мс соответственно. Черным выделены гистограммы распределения кортикогипоталамических нейронов и латентных периодов их антидромных реакций. Пунктиром выделены гистограммы распределения нейронов, реагировавших на билатеральное раздражение гипоталамуса (вверху) и их латентных периодов (внизу) на ипсилатеральное (над осью абсцисс) и контралатеральное (под осью абсцисс) раздражение.

сов из гипоталамуса возбуждали моносинаптически. Латентный период одного нейрона этой группы— $6,8 \pm 0,5$ мс ($M \pm \sigma$), остальных—от $15,2 \pm 1,2$ до $35,5 \pm 3,5$ мс. Средний латентный период— $22,5 \pm 2,8$ мс ($M \pm m$). Сравнение с латентным периодом антидромных гипоталамо-кортикальных разрядов показывает, что скорость проведения гипоталамических импульсов в коре на порядок ниже скорости проведения кортикофугальных импульсов к гипоталамусу и равна $1,5-0,3$ м/с (от $0,8 \pm 0,1$ до $3,9 \pm 0,1$ м/с). У 19,7% нейронов относительная величина среднего квадратического отклонения составила 10—20% (возможные олигосинаптические ответы), у 23% нейронов—20—30% и остальных—40—50% (полисинаптические ответы). Хотя единичные морфологические исследования с применением пероксидазы хрена на кошке [9] и обезьяне [8] подразумевают наличие прямых связей латерального гипоталамуса с те-

менной ассоциативной корой, однако их доля, судя по нашим данным, относительно невелика.

В части экспериментов были сопоставлены реакции одних и тех же нейронов на ипси- и контралатеральное раздражение гипоталамуса. В большинстве случаев ипсилатеральные посылки импульсов активировали кортикальные нейроны с более коротким латентным периодом и с большей вероятностью разряда (рис. 1А—1,2), хотя в отдельных случаях более эффективным могло быть контралатеральное раздражение (рис. 1А—3). У 46 нейронов, реагировавших билатерально, средний латентный период ответов на ипсилатеральное раздражение составил $31,9 \pm 2,9$ мс (от $5,5 \pm 0,4$ до $97 \pm 5,3$ мс), на контралатеральное— $38,5 \pm 3,2$ мс (от $9,5 \pm 1,3$ до $84 \pm 2,9$ мс). Разница в средних значениях латентных периодов на ипси- и контралатеральное раздражение статистически достоверна ($P < 0,001$). Гистограмма распределения билатеральных нейронов по глубине также обнаруживает два пика плотности залегания нейронов (рис. 2, верхние гистограммы). Сравнение гистограмм распределения билатеральных нейронов по латентным периодам (рис. 2, нижние гистограммы) показывает, что при ипсилатеральном раздражении начало гистограммы сдвинуто влево и на ней имеются два выделяющихся пика на значениях 45—50 и 15—20 мс.

Таким образом, приведенные данные показывают, что основным типом связи латерального гипоталамуса с теменной ассоциативной корой является полисинаптический. Доля возможных прямых связей невелика. Исследованные проекции билатеральны с преобладанием ипсилатеральных и идут в слои II—VI коры супрасильвиевой извилины.

Институт физиологии
им. Л. А. Орбели АН АрмССР

Поступила 6/VII 1987 г.

Է. Գ. ԱՍՏՎԱՏՄԱՏՐԻԱՆ

ԿԱՏՎԻ ԳԱԳԱԹԱՅԻՆ ԱՍՈՅԻԱՏԻՎ ԿԵՂԵՎՈՒՄ ԼԱՏԵՐԱԼ ՀԻՊՈԹԱԼԱՄՈՒՍԻ ՊՐՈՅԵԿՏԻՆԵՐԻ ՄԻԿՐՈԷԼԵԿՏՐՈՅԻԶԻՈՂՈՒԹՅԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Արտաբջջային գրանցման մեթոդով ուսումնասիրվել է թմրեցված կատուների նոր կեղևի սուպրասիլվյան գալարում բջիջների շերտառշերտ բաշխումը և նրանց տրանսսինապտիկ և անտիդրոմ իմպուլսային ռեակցիաների բնութագրերը կողմնային հիպոթալամուսի դրդման ժամանակ: Յույց է տրված, որ հիպոթալամուս-կեղևային կապերը պրոեկցվում են սուպրասիլվյան կեղևի 2-րդ—6-րդ շերտերում և հիմնականում իրենցից ներկայացնում են պոլիսինապտիկ կապեր:

Հետազոտված պրոեկցիաները երկկողմանի են, իպսիլատերալի գերակշռությամբ:

E. G. ASTVATSATRIAN

MICROELECTROPHYSIOLOGICAL STUDY OF LATERAL HYPOTHALAMUS PROJECTIONS TO THE PARIETAL ASSOCIATION CORTEX IN THE CAT

Extracellular spikes were recorded from the cell bodies in the suprasylvian gyrus of anesthetized cats. Recordings were obtained from neu-

rons which responded synaptically or antidromically to lateral hypothalamus stimulation. Laminar distribution and properties of neurons responsive to hypothalamic input are described.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аствацатурян Э. Г. Бюл. журн. АН АрмССР, 1973, 26, 4, с. 74.
2. Аствацатурян Э. Г., Мкртчян А. Г., Баглаваджян О. Г. Физiol. ж. им. И. М. Сеченова, 1979, 65, 5, с. 661.
3. Баглаваджян О. Г., Мкртчян А. Г., Аствацатурян Э. Г. Нейрофизиология, 1982, 14, 3, с. 298.
4. Мкртчян А. Г., Аствацатурян Э. Г. Ж. экспер. и клин. мед. АН АрмССР, 1979, 6, с. 19.
5. Самойлов М. О. Ж. эволюц. биохимии и физиологии, 1973, 9, 1, с. 86.
6. Canedo A., Mariotti M., Schlepatti M. et al. Brain Res., 1978, 158, 1, 223.
7. Jasper H., Aimone-Marsan C. A Stereotaxic Atlas of the Cat. Ottawa, 1954.
8. Klevit J., Kuipers H. G. J. M. Science, 1975, 187, 4177, 660.
9. Kitahama K., Sakai K., Tago H. et al. Brain Res., 1984, 324, 1, 155.
10. Lalimer C. N., Kennedy T. T. J. Neurophysiol., 1961, 24, 1, 66.

Н. П. СКАКУН, Н. А. КОВАЛЬЧУК

ИЗМЕНЕНИЯ КРОВотоКА И ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКЕ ЖЕЛУДКА ПРИ ОСТРОМ СТРЕССЕ

Проведено исследование модели эмоционально-болевого стресса, поставленной на белых крысах-самцах. Установлено, что наряду со значительным снижением кровотока в слизистой оболочке желудка имеет место активация перекисного окисления липидов. Снижение кровотока и гипероксидация липидов играют важную роль в возникновении постстрессорных эрозий и язв слизистой оболочки желудка.

При остром стрессе у крыс возникают эрозивные и язвенные поражения слизистой оболочки желудка [4, 5]. Факторы, принимающие участие в терминальной цепи язвообразования, изучены недостаточно. Важное значение в механизме развития постстрессорных реакций придается нарушениям обмена липидов с накоплением продуктов гипероксидации [1, 6, 7]. О роли желудочного кровотока в развитии деструктивных изменений слизистой оболочки свидетельствуют лишь единичные сообщения [11]. Ряд авторов указывает на возрастные различия толерантности к стрессу [2, 10].

Целью настоящей работы явилось изучение взаимосвязи нарушений кровотока и перекисного окисления липидов (ПОЛ) в слизистой оболочке желудка при эмоционально-болевым стрессе (ЭБС) и их роли в возникновении язвенных поражений.

Материал и методы

Эксперименты поставлены на белых крысах-самцах массой 80—220 г, содержащихся на обычном рационе в условиях вивария. Животные были подразделены на две группы: молодые (3 месяца) и старые (24 месяца). Модель эмоционально-болевого стресса воспроизво-