

УДК 612.826.4+612.89

ФИЗИОЛОГИЯ

Ф. А. Адамян

### Вызванные потенциалы в гипоталамусе и ретикулярной формации среднего мозга при раздражении блуждающего нерва

(Представлено академиком АН Армянской ССР С. К. Карапетяном 15/III 1972)

В литературе вопрос о представительстве блуждающего нерва в гипоталамусе крайне мало освещен. Аfferентная проекция блуждающего нерва в подкорковых образованиях, в частности в гипоталамусе, исследована методом вызванных потенциалов (<sup>1,2</sup>).

По данным Делл и Олсона вызванные потенциалы на уровне гипоталамуса (латентный период 15—20 мсек), в преоптической зоне (латентный период 8—12 мсек) и в субталамусе (латентный период 30 мсек) относятся к категории вторичных ответов. Коротколатентные ответы они регистрировали в некоторых ядрах зрительного бугра и мозжечке (латентный период 5—6 мсек), и эти области рассматриваются авторами как области первичных проекций (<sup>2,3</sup>).

В последние годы аfferентная проекция блуждающего нерва была изучена и в других подкорковых образованиях, в частности, в зрительном бугре.

В настоящей работе мы задались целью выявить характеристику вагусных вызванных потенциалов в структурах переднего и заднего гипоталамуса и в ретикулярной формации (РФ) среднего мозга, учитывая, что гипоталамус является высшим вегетативным центром, играющим решающую роль в регуляции всех вегетативных функций организма.

Мы обратили особое внимание на вопрос о возможной преимущественной проекции висцеральной аfferентной системы (вагус) по сравнению с соматической (седалищный нерв).

Экспериментальные исследования были проведены на 30 кошках весом 2,5—3 кг в условиях хлоралозного наркоза. Хлоралоза вводилась внутривентриально в дозе 55 мг/кг. После операции животное обездвигивалось дитилином и переводилось на искусственное дыхание. Ответные потенциалы вызывались электрической стимуляцией шейного отдела блуждающего нерва, а также центрального конца перерезанного седалищного нерва. Оба нерва раздражались как с ипси- так и с контралате-

ральной стороны изучаемой области одиночными импульсами или пачкой импульсов (4—5 имп.) с межимпульсным интервалом 2 мсек, длительностью 0,5—1 мсек, напряжением 10—15 в. Потенциалы отводили монополярно при помощи игольчатых электродов, диаметром кончика 60—130 мк. Три подкорковых электрода вводились одновременно в структуры переднего, заднего гипоталамуса и ретикулярной формации среднего мозга по координатам атласа Джаспера и Аймон-Марсана. Ответы регистрировали с экрана двухлучевого осциллографа методом ждущей развертки и суперпозиции потенциалов. После опытов мозг брался на гистологический анализ.

В результате экспериментов было показано, что как при раздражении седалищного, так и блуждающего нервов в гипоталамусе регистрируются вызванные потенциалы, которые в основном представляют собой положительно-отрицательные колебания. При перемещении электродов миллиметровым шагом в вертикальной и в латеральной плоскости было установлено, что вызванные потенциалы регистрируются в различных точках как переднего, так и заднего гипоталамуса.

При сравнении потенциалов выяснилось, что в определенных координатах в переднем и в заднем гипоталамусе регистрируются длиннolatентные ответы с латентным периодом 20—30 мсек. В определенных точках заднего гипоталамуса в большинстве случаев регистрируются ответы с коротколатентным положительным компонентом, как правило, отсутствующим в ответах переднего гипоталамуса. Фокус максимальной активности этого положительного колебания с латентным периодом 8—10 мсек локализируются на глубине V-3 и V-4 (рис. 1). Этот фокус несколько выше локализован в латеральной плоскости (L 2,5) по сравнению с более медиально расположенными точками (L 1). Следует отметить, что иногда разница в скрытом периоде вызванных потенциалов переднего и заднего гипоталамуса незначительна. В некоторых опытах на всех глубинах латеральной части (L 2,5) заднего гипоталамуса регистрируются коротколатентные ответы. Коротколатентные ответы регистрируются и в переднем гипоталамусе, но их амплитуда меньше амплитуды коротколатентной положительной фазы потенциалов заднего гипоталамуса (рис. 2).

Во всех вышеупомянутых опытах при сопоставлении гипоталамических потенциалов, вызванных раздражением седалищного и блуждающего нервов, установлено большое сходство в картине распределения потенциалов вагусной и соматической афферентных систем в гипоталамусе. Наблюдается как перекрытие фокусов максимальной активности соматической и висцеральной афферентных систем, так и сходство в характеристике потенциалов (рис. 1, 2).

В большинстве опытов амплитуда потенциалов, вызванных раздражением седалищного нерва, больше по сравнению с амплитудой вагусных потенциалов. Вызванные потенциалы от раздражения седалищного нерва более постоянны и получаются при меньшей интенсивности раздражающего стимула.

В серии экспериментов изучены потенциалы сетевидной формации среднего мозга, вызванные раздражением блуждающего и седалищного нервов. Латентный период вызванных потенциалов мезенцефалической ретикулярной формации составляет в среднем 8—12 мсек. В

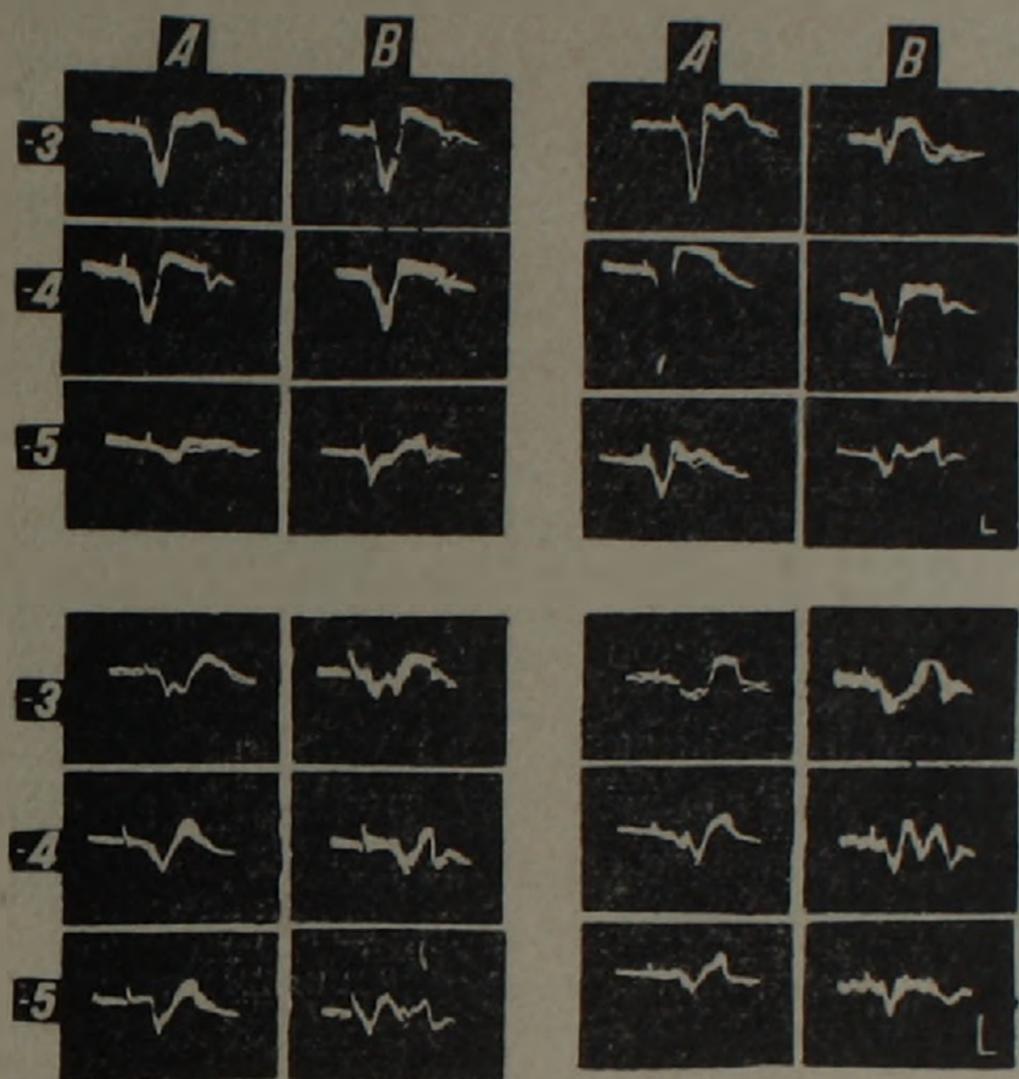


Рис. 1. Вызванные потенциалы заднего и переднего гипоталамуса при раздражении блуждающего и седалищного нервов. Коротколатентные ответы регистрируются только в заднем гипоталамусе.

Верхние осциллограммы (3—5)—вызванные потенциалы в заднем гипоталамусе: слева—от блуждающего нерва, справа—от седалищного нерва. Нижние осциллограммы (3—5)—вызванные потенциалы в переднем гипоталамусе. А—латерально 1 мм; В—латерально 2,5 мм, глубина погружения по вертикали соответствует цифрам справа от осциллограмм (—3, —4, —5). Параметры раздражения—0,5 мсек, 3 имп. с межимпульсным интервалом—2 мсек. Калибровка амплитуды 50 мкв, калибровка времени 20 мсек. Электронегативность вверх

неспецифических структурах ретикулярной формации среднего мозга обычно регистрируются двухфазные положительно-отрицательные потенциалы.

При сравнении потенциалов ретикулярной формации среднего мозга и супрамамиллярной (задней) области гипоталамуса, полученных при раздражении как блуждающего, так и седалищного нервов, выяснилось, что они сходны по параметрам (рис. 3).

Таким образом, полученные нами экспериментальные данные показывают, что при раздражении седалищного и шейного отдела блуждающего нервов регистрируются вызванные потенциалы как в переднем и заднем гипоталамусе, так и в ретикулярной формации сред-

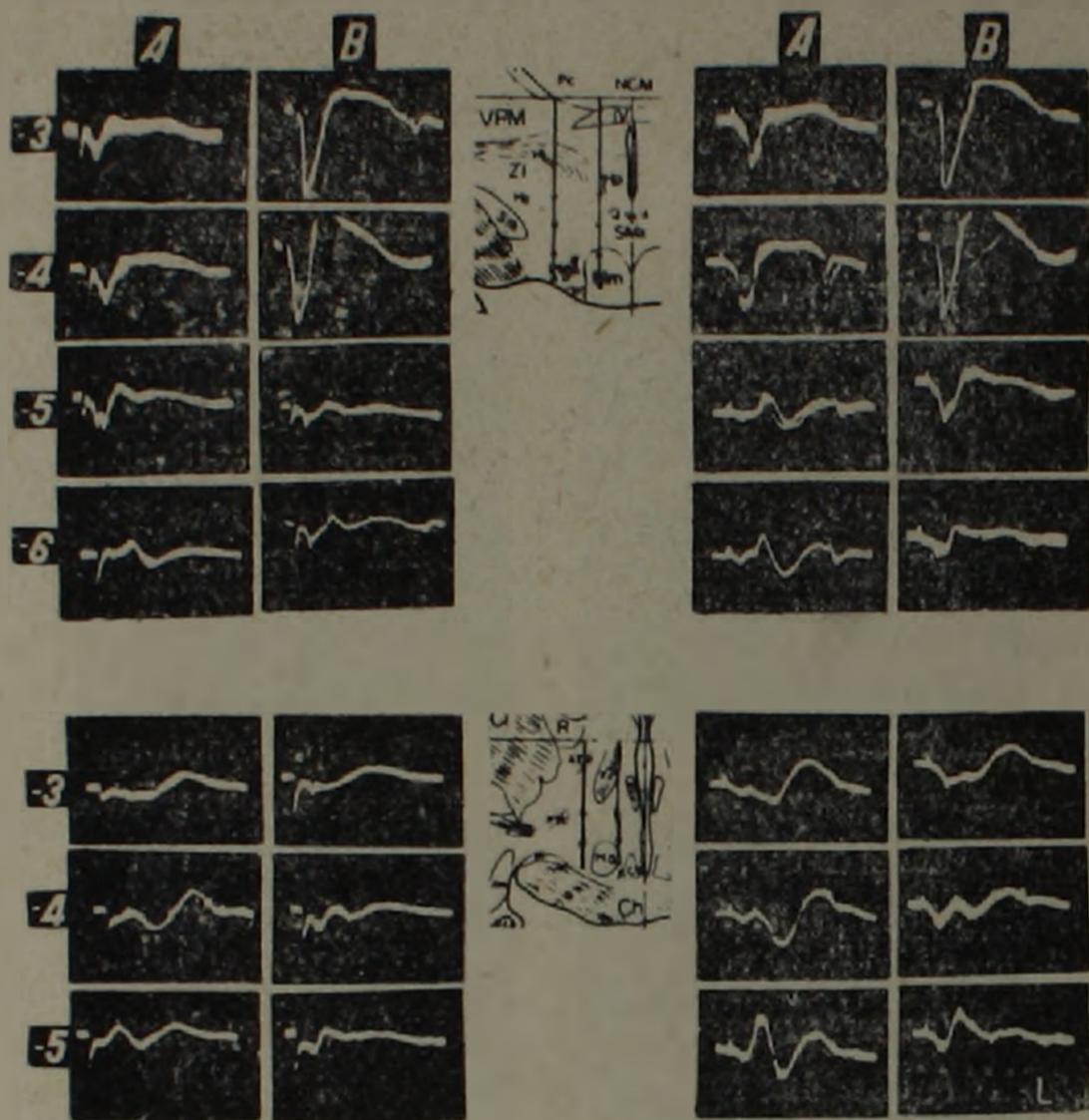


Рис. 2. Вызванные потенциалы заднего и переднего гипоталамуса при раздражении блуждающего и седалищного нерва. Опыт с коротколатентными ответами в латеральной области переднего гипоталамуса. Все обозначения как на рис. 1

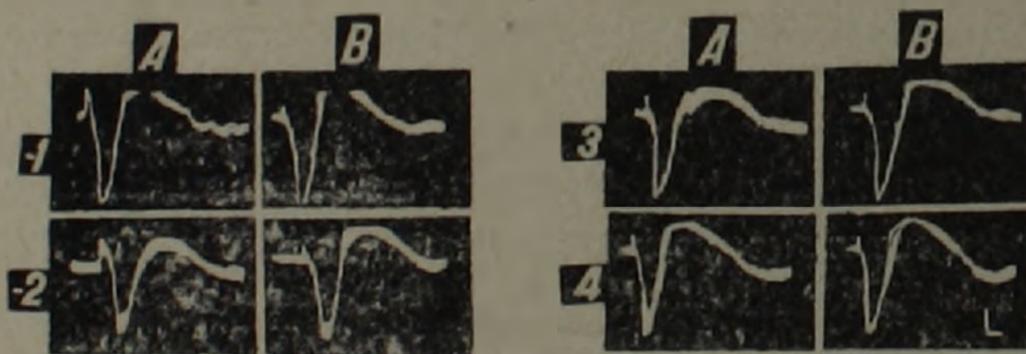


Рис. 3. Вызванные потенциалы ретикулярной формации и заднего гипоталамуса при раздражении блуждающего и седалищного нервов. Слева—вызванные потенциалы ретикулярной формации (латераль 3). Справа—вызванные потенциалы гипоталамуса (латераль 2, 5). А—при раздражении блуждающего нерва; В—при раздражении седалищного нерва. —1, —1—глубина погружения электрода в ретикулярной формации —3, —4—глубина погружения электрода в НРР. Параметры раздражения: 0,5 мсек, 10 в, 3 имп (с межимпульсным интервалом 2 мсек. Калибровка амплитуд—50 мкв, калибровка времени 20 мсек. Электронегативность вверх

него мозга. Этот факт указывает на то, что имеется диффузная проекция висцеральной и соматической афферентных систем в неспецифических структурах гипоталамуса и ретикулярной формации среднего мозга. Заслуживает внимание тот факт, что в большинстве опытов

наблюдается преимущественная локализация ответов от седалищного и блуждающего нервов в супрамамиллярной и заднелатеральной областях гипоталамуса.

Следует отметить, что в некоторых опытах коротколатентные ответы регистрируются диффузно как в задней, так и в передней областях гипоталамуса.

Различная степень генерализации однотипных коротколатентных ответов в структурах гипоталамуса, по всей вероятности, зависит от функционального состояния центральной нервной системы.

Локализация фокуса максимальной активности в супрамамиллярной области гипоталамуса не только при раздражении седалищного нерва, но и при раздражении блуждающего нерва представляет интерес с точки зрения классической концепции о преимущественной локализации парасимпатических функций в пределах переднего гипоталамуса. Наши электрофизиологические данные не согласуются с этим представлением. Экспериментальные данные, полученные нами, согласуются с теми данными (3), согласно которым на уровне таламуса представительство соматической афферентной системы совпадает с представительством блуждающего нерва. По нашим данным, по всей вероятности, такому же принципу подчиняется механизм взаимодействия висцеральной и соматической афферентных систем на уровне гипоталамуса.

Перекрытие фокусов максимальной активности висцеральной и соматической афферентных систем в области заднего гипоталамуса наблюдается и при раздражении чревного нерва (1).

Важен также факт, что латентный период потенциалов, вызванных раздражением седалищного нерва, большей частью одинаков с латентным периодом потенциалов, вызванных раздражением блуждающего нерва, несмотря на то, что проводящий путь от седалищного нерва до гипоталамуса почти в три раза превышает длину афферентного пути блуждающего нерва. Этот факт объясняется тем, что по волокнам блуждающего нерва импульсы передаются медленнее, чем по волокнам седалищного нерва, так как в составе блуждающего нерва имеется большое количество медленно проводящих волокон (со скоростью проведения 12—25 м/сек). Наши опыты показали, что латентный период потенциалов сетевидной формации, вызванных раздражением седалищного и блуждающего нервов, не отличается заметно от латентного периода гипоталамических потенциалов. Эти данные дают основание допустить, что переключение афферентных импульсов как в гипоталамусе, так и в ретикулярной формации происходит одновременно. Вероятно, как и соматическая афферентация (5), висцеральная афферентация в гипоталамусе может происходить по прямым коллатерям лемнисковой афферентной системы.

Институт физиологии  
им. Л. А. Орбели  
Академии наук Армянской ССР

Հիպոթալամուսի և միջին ուղեղի ցանցանման գոյացույթյան հրահրված էլեկտրական ակտիվությունը ի պատասխան պարանոցային շրջանում թափառող ներվի գրգռման

Ներկա հաղորդման մեջ կատուների մոտ ներկայացվում են պարանոցային շրջանում թափառող ներվի էլեկտրական դրդումից առաջացած հրահրված պատասխանների ուսումնասիրման արդյունքները: Համեմատության համար դրդվել է նաև նստային ներվը: Հրահրված պատասխանների ստացվել են առաջնային, հետին հիպոթալամուսից և միջին ուղեղի ցանցանման գոյացույթյունից:

Մեր կողմից կատարած հետազոտությունները հանգեցնում են հետևյալ եզրակացությունների՝

1. Կատուների մոտ քլորալոզային նարկոզի պայմաններում պարանոցային շրջանում թափառող ներվի գրգռումից առաջանում են հրահրված պատասխաններ, որոնք հիմնականում երկֆազանի են՝ դրական, բացասական ալիքավորմամբ, երբեմն արտահայտված են լինում և մեկ ֆազայով դրական կամ բացասական ալիքավորմամբ:

2. Հետին հիպոթալամուսից գրանցվում են կարճ լատենցիայով (8—12 մվրկ.) պատասխաններ, այն դեպքում երբ առաջնային հիպոթալամուսից ստացվող մեծամասն պատասխանների լատենցիան լինում է 20—30 մվրկ.:

3. Միջին ուղեղի ցանցանման գոյացույթյունից ստացվող պատասխանները նույնպես կարճ լատենցիայով են, ինչպես հետին հիպոթալամուսից ստացվող պատասխանները:

4. Պատասխանները, որոնք ստացվում են պարանոցային շրջանում թափառող ներվի դրդումից լայնորին և սերտորեն համապատասխանում են այն պատասխաններին, որոնք ստացվում են նստային ներվի դրդումից:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

<sup>1</sup> P. Dell et R. Olson, G. R. Soc. Biol., 145, 1084 (1951). <sup>2</sup> P. Dell, Journ. Physiol. 44, 471 (1952). <sup>3</sup> P. A. Дуриняк, Диссертация, М., 1964. <sup>4</sup> Э. Г. Аствацатрян, Диссертация, Ереван, 1970. <sup>5</sup> S. Feldman, Amer. J. Physiol., 196, 6, 1163, (1959).

