

УДК 612.819.91

С. Г. САРКИСЯН, Ф. А. АДАМЯН, Э. А. АВЕТИСЯН

МИКРОЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЕКЦИИ
ЖЕЛУДОЧНЫХ ВЕТВЕЙ БЛУЖДАЮЩЕГО НЕРВА
В СТРУКТУРАХ ПЕРЕДНЕГО И ЗАДНЕГО ГИПОТАЛАМУСА

Анализ разрядов нейронов показал, что определенное количество гипоталамических единиц меняет фоновую ритмику при раздражении желудочных ветвей блуждающего нерва. Реактивные единицы гипоталамуса формируют в основном фазические реакции возбудительного характера. Реактивные нейроны в большинстве своем модально неспецифичны, т. е. реагируют как на «висцеральную», так и на «соматическую» стимуляцию. При частотном раздражении желудочных ветвей вагуса наблюдается модуляция фоновой активности нейронов как передней, так и задней области гипоталамуса.

В настоящее время роль гипоталамуса в регуляции висцеральных и сомато-моторных функций не вызывает сомнения. Однако афферентное звено интероцептивных рефлексов, замыкающихся на уровне гипоталамуса, изучено недостаточно. В литературе имеются лишь отрывочные сведения о проекции афферентов вагусного происхождения на уровне гипоталамуса [1—3, 5, 6]. Нет данных о характере изменения импульсной активности нейронов заднего и переднего отделов гипоталамуса при раздражении желудочных ветвей блуждающего нерва. Есть ли избирательность в реакциях нейронов гипоталамуса при возбуждении чисто висцеральных афферентов вагусного происхождения или же полисенсорная конвергенция афферентных сигналов является модально неспецифической? Представляют интерес и особенности конвергенции высокопороговых миелинизированных и немиелинизированных волокон блуждающего нерва на нейронах задней и передней областей гипоталамуса. Выяснение всех этих вопросов может способствовать выявлению механизмов гипоталамического контроля висцеральных функций.

Эксперименты поставлены на кошках, наркотизированных хлоралозой (50—60 мг/кг внутривенно) и обездвиженных дитилином. Внеклеточная регистрация импульсной активности производилась посредством стеклянных микроэлектродов с диаметром кончика 1—1,5 мкм и сопротивлением 5—8 мом, заполненных 2М раствором цитрата калия. Микроэлектроды вводились в структуры гипоталамуса по координатам атласа Джаспера и Аймон-Марсана [4]. Локализацию кончика микроэлектрода контролировали стереометрически и гистологически.

Желудочные ветви, шейный отдел блуждающего нерва и седалищный нерв раздражались серебряными электродами с межэлектродным расстоянием 3 мм, ядро солитарного тракта раздражалось константовым биполярным электродом с межэлектродным расстоянием 0,5 мм. При раздражении желудочного отдела блуждающего нерва применялась пачка прямоугольных импульсов из 3 и 10 импульсов с межимпульсным интервалом 4 мс, длительностью 0,5—1 мс и напряжением 20—60 в. Одновременно с регистрацией реакций нейронов гипоталамуса на раздражение желудочного вагуса производилась запись нейрограммы с шейного отдела блуждающего нерва с целью определения типа раздражаемых афферентных волокон.

Исследование изменения фоновой активности нейронов показало, что в области заднего гипоталамуса из 90 зарегистрированных нейронов реактивными оказались 50 единиц, причем большинство реактивных нейронов полисенсорны, т. е. реагируют как на раздражение различных типов афферентных волокон блуждающего нерва (А, В, С) и ядра солитарного тракта, так и на стимуляцию седалищного нерва. В задней области гипоталамуса нами не выявлено моносенсорных нейронов, реагирующих на висцеральную стимуляцию.

На гистограмме (рис. 1) дано процентное соотношение нейронов, реагирующих на вышеуказанные типы стимуляции. Видно, что на раздражение желудочных ветвей вагуса реагирует наименьший процент гипоталамических единиц (42). На осциллограммах того же рисунка иллюстрируется 4-модальный нейрон заднего гипоталамуса, формирующий возбудительный тип реакции при висцеральной стимуляции, в то время как соматическая стимуляция вызывает торможение того же нейрона. Большинство нейронов заднего гипоталамуса реагировали фазическим типом ответа с преобладанием возбудительных реакций на все виды стимуляции.

В передней области гипоталамуса количество реактивных нейронов меньше по сравнению с задним отделом гипоталамуса (30 единиц из 90 исследованных). Сопоставление реактивности нейронов передней области гипоталамуса на различные виды раздражения выявило наименьшую реактивность нейронов на стимуляцию желудочных ветвей блуждающего нерва (рис. 2, гистограмма). В передней области гипоталамуса, так же как и в задней, нейроны в большинстве случаев формировали фазические реакции. Фазические ответы выражены либо начальным возбуждением, за которым следует период молчания, либо начальным торможением. Тонические реакции при раздражении желудочных ветвей блуждающего нерва выражены слабо, тем не менее в некоторых опытах наблюдалось тоническое изменение фоновой активности гипоталамических нейронов. На осциллограмме 1 (рис. 2) показано тоническое урежение спонтанного ритма нейронов переднего гипоталамуса при стимуляции желудочных ветвей блуждающего нерва. Тот же нейрон отвечал фазическим типом реакции на все последующие виды стимуляции (осциллограммы 2, 3, 4 рис. 2). В передней области

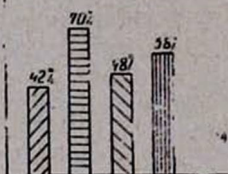
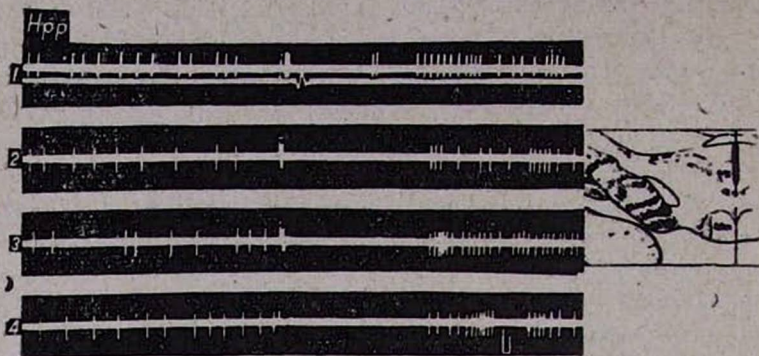


Рис. 1. Фазическая реакция нейронов заднего гипоталамуса. 1. Раздражение желудочного отдела блуждающего нерва. 2. Раздражение шейного отдела блуждающего нерва. 3. Раздражение ядра солитарного тракта. 4. Раздражение седалищного нерва. Справа схематическое изображение места отведения. Внизу гистограмма процентного соотношения реактивности нейронов на разные виды стимуляции. [//]—желудочный отдел, [==]—шейный отдел, [X]—ядро солитарного тракта, [||||]—седалищный нерв. На осциллограмме 1 нижний луч—запись нейтрограммы. Электронегативность вверх. Калибровка: 1 мв, 20 мкс, 50 мс.

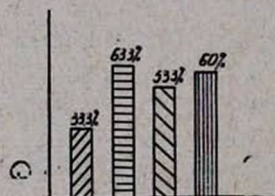
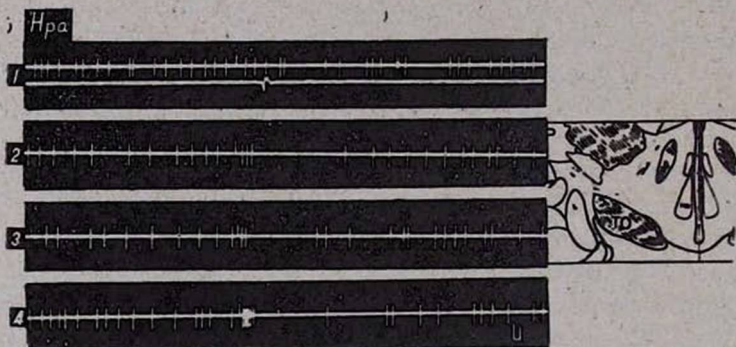


Рис. 2. Реактивный нейрон переднего гипоталамуса. Обозначения, как на рис. 1.

гипоталамуса нами выявлен нейрон, реагирующий на стимуляцию только висцеральных С-афферентов (рис. 3а, осциллограммы 1, 2). При частотной стимуляции (с частотой 50 гц) желудочных ветвей происходит модуляция фоновой ритмики того же нейрона в течение всего периода раздражения, проявляющаяся в учащении фона более чем в два раза (рис. 3б).

Изучение поведения нейрональных единиц гипоталамуса показало, что как в задней, так и в передней областях гипоталамуса преобладают

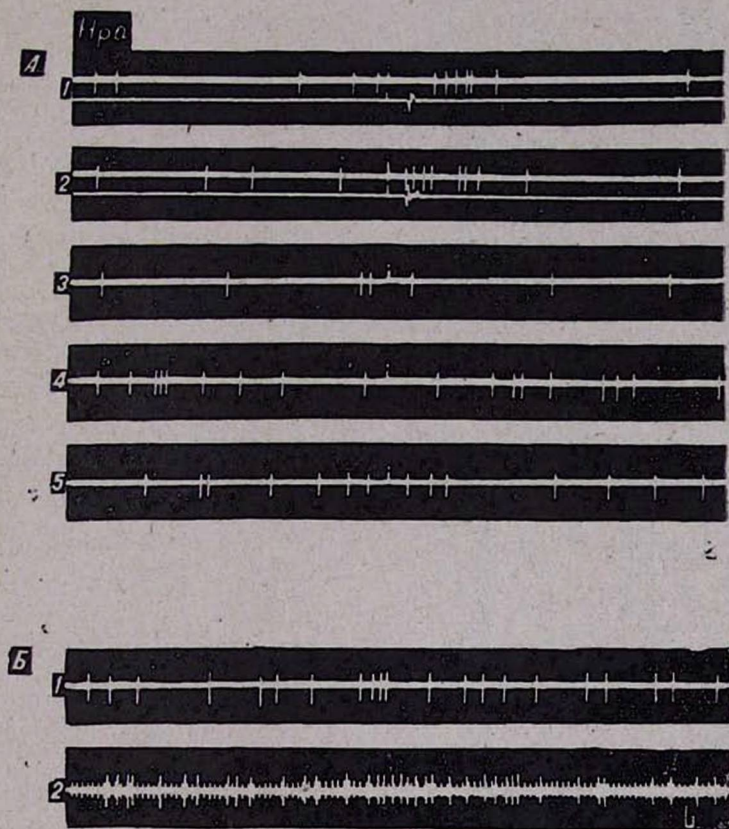


Рис. 3А. Мнимодадный нейрон переднего гипоталамуса. 1. Раздражение желудочного отдела блуждающего нерва пачкой из трех импульсов. 2. Раздражение желудочного отдела блуждающего нерва пачкой из десяти импульсов. Остальные обозначения, как на рис. 1. Б. Изменение частоты фоновой импульсации при частотном раздражении желудочного отдела блуждающего нерва. 1. Спонтанный ритм нейрона. 2. Изменение спонтанной активности в период раздражения.

конвергентные нейроны с фазическим типом реакции. Тонические реакции слабо выражены. Среди фазических реакций преобладающими являются возбуждательные эффекты при подаче всех видов раздражений (рис. 4). При раздражении желудочных ветвей вагуса латентный пе-

риод начального возбуждения в большинстве случаев составлял 220—240 мс. Латентный период суммарного потенциала нейрограммы составлял 180—220 мс, что свидетельствует о возбуждении С-афферентов со скоростью проведения 0,85—1,5 м/сек.

Отсутствие избирательных реакций большинства нейронов гипоталамуса на соматические и висцеральные раздражения показывает, что, очевидно, на основании афферентных связей невозможно диффе-

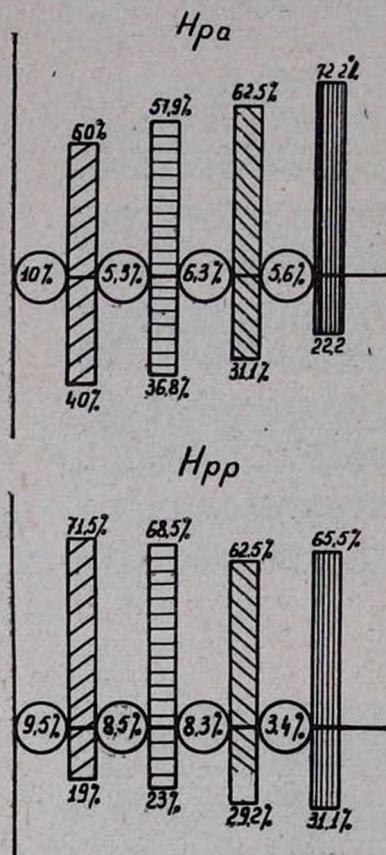


Рис. 4. Процентное соотношение тонических, возбудительных (над осью абсцисс) и тормозных (под осью абсцисс) реакций нейронов передней (Hpa) и задней (Hpp) областей гипоталамуса. ○—тонические реакции, —желудочный отдел нерва, —шейный отдел блуждающего нерва, —ядро солитарного тракта, —седалищный нерв.

ференцировать нейроны сомато-ретикулярного типа от вегетативных (кардио-васкулярных, дыхательных и др.) нейронов гипоталамуса. Большинство нейронов гипоталамуса характеризуется отсутствием фиксированной специфичности, обладает истинной мультифункциональной активностью и, очевидно, являясь мультисенсорными и мультиэффекторными, вовлекаются в контроль той или иной реакции в зависимости от доминантного состояния той или иной функциональной системы ЦНС.

Институт физиологии
им. Л. А. Орбели АН Арм. ССР

Поступила 11/X 1979 г.

**ԹԱՓԱՌՈՂ ՆԵՐՎԻ ՍՏԱՄՈՔՍԱՅԻՆ ՃՅՈՒՂԵՐԻ ՆԵՐԿԱՑԱՑՁՈՒԹՅԱՆ
ՄԻԿՐՈԷԼԵԿՏՐՈՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՌԱՋԱՅԻՆ ԵՎ
ՀԵՏԻՆ ՀԻՊՈԹԱԼԱՄՈՒՄԻ ԿԱՌՈՒՅՎԱՄԵՆԵՐՈՒՄ**

Նեյրոնների պարպումների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ հիպոթալամուսի որոշակի քանակի ֆոնոակտիվ նեյրոններ թափառող ներվի ստամոքսային ճյուղերի զրգռումից փոփոխվում են:

Հիպոթալամուսի ռեակտիվ նեյրոնները ձևավորում են հիմնականում զրգռվող տիպի ֆազիկ ռեակցիաներ: Ռեակտիվ նեյրոնները իրենց մոդալականությամբ ոչ յուրահատուկ են, այսինքն ռեակտիվ են թէ «վիսցերալ» և թէ «մարմնական» զրգույնների նկատմամբ: Թափառող ներվի ստամոքսային ճյուղերի հաճախակի զրգռումից նկատվում է մոդուլյացիա ինչպես առաջային, նույնպես և հետին հիպոթալամուսում:

S. H. SARKISSIAN, F. A. ADAMIAN, E. A. AVETISSIAN

MICROELECTROPHYSIOLOGICAL ANALYSIS OF THE STOMACH VAGAL BRANCHES PROJECTIONS IN THE ANTERIOR AND POSTERIOR HYPOTHALAMIC STRUCTURES

Stimulation of the stomach vagal branches changed the spontaneous activity of the hypothalamic neurons. Phasic change of unit activity in the hypothalamus due to the autonomic and somatic nerves stimulation was demonstrated. During high-frequency stimulation a general increase or decrease of discharge frequency were shown.

ЛИТЕРАТУРА

1. Anand B. K., Pillai R. V. J. *Physiol.*, 1967, 192, 63.
2. Baust W., Katz P. *Pflugers Arch. ges. Physiol.*, 1961, 272, 6, 78.
3. Barcer L. L., Crayton J. W., Wocoll R. A. *Science*, 1971, 171, 3967, 205.
4. Jasper H., Ajmon Marsan C. A stereotaxic atlas of the cat, Ottawa, National Res. Council, Canada, 1954.
5. Koizumi K., Ischikawa T., Mc. Brooke C. J. *Neurophysiol.*, 1964, 27, 878.
6. Tokaori S., Sasa M., Fukuda N. *Brain Res.*, 1968, 11, 225.