

УДК 616.447

А. А. АСРАТЯН, Д. Н. ХУДАВЕРДЯН

ЭФФЕКТЫ СТИМУЛЯЦИИ ФАСТИГИАЛЬНОГО ЯДРА
НА СЕГМЕНТАРНЫЕ РЕФЛЕКСЫ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ
ГИПОПАРАТИРЕОЗЕ

Исследовался характер нисходящих влияний фастигиального ядра на моносинаптические рефлексy. Сравнение амплитуд моносинаптических разрядов экстензорных и флексорных мотонейронов в разные интервалы времени от начала стимуляции фастигиального ядра мозжечка у контрольных и паратиреопривных животных показало усиление у последних облегчающих и ослабление тормозящих влияний.

Некоторая однонаправленность тормозящего влияния фастигиального ядра, наблюдаемая на фоне гипокальциемии, вызванной удалением околощитовидных желез и внутривенным введением оксалата натрия, а также тенденция к восстановлению исходных данных при внутривенном введении паратиреопривным кошкам хлористого кальция, свидетельствуют в основном о кальцийзависимом характере обнаруженных изменений.

Одним из характерных проявлений недостаточности околощитовидных желез являются двигательные расстройства. Данные нашей лаборатории [5] указывают на важную роль центральных образований в патогенезе паратиреопривной тетании. Если же принять во внимание, что в целостном организме значительно более важную роль играют сложные рефлексy, осуществляющиеся путем вовлечения в активность различных супраспинальных структур, то становится очевидным, насколько важно изучение роли отдельных надсегментарных образований в развитии тетании.

В настоящей работе исследованы особенности влияний филогенетически старого фастигиального ядра (ФЯ) мозжечка на флексорные и экстензорные моносинаптические рефлексy спинного мозга у кошек с паратиреопривной тетанией.

Методика

Опыты были проведены на 21 кошке под уретан-хлоралозной анестезией (500 и 40 мг/кг). У 11 кошек гипопаратиреоз был вызван путем хирургического удаления околощитовидных желез. Опыты ставились на животных с развившимися двигательными расстройствами и при понижении уровня Ca^{++} в сыворотке крови, определяемому по методу

Де Ваарда. Регистрация потенциалов действия в ответ на стимуляцию экстензорных и флексорных мышечных нервов (икроножного и глубокой ветви общего малоберцового) производилась с вентральных корешков L_6-L_7 . Центральные концы перерезанных нервов раздражали прямоугольными импульсами электрического тока длительностью 0,3 мс, силой в 1,5—1,7 порога. Порог моносинаптического ответа определяли по моменту появления потенциала, регистрируемого с переднего корешка, при минимальной силе раздражения нерва. Раздражения ФЯ осуществлялись концентрическими биполярными электродами с межэлектродным расстоянием 0,3—0,5 мм, серией из 5 прямоугольных импульсов, частотой 300 имп/с, силой 1,25 порога. За порог раздражения ядра условно брали силу раздражения, при которой с переднего корешка регистрировалась начальная фаза асинхронного потенциала действия, сопровождавшаяся обычно фибриллярным сокращением мышц шеи. Раздражающий электрод вводили согласно координатам атласа Рейнозо-Суареса (р 9, h 9, 1 1,5). Правильность расположения электродов проверяли после каждого опыта, применив электрокоагуляцию с последующей фиксацией мозга и окраской срезов по Нисслю.

Нисходящие влияния исследовали в интервалах от 1 до 500 мс между нанесением обуславливающей стимуляции на ФЯ и проверочной на мышечный нерв. Регистрация пробных моносинаптических реакций начиналась только после того, как убеждались в относительной стабильности переднекорешковых потенциалов. Учитывались колебания моносинаптических реакций от испытания к испытанию [3], в качестве исходного фона принималась усредненная высота многократно регистрируемых ответов (до 15), которая сравнивалась с величиной пиков, полученных в разные интервалы времени после раздражения ФЯ, и на основании этого делалось заключение об облегчающем и тормозящем эффекте последнего.

Статистическую обработку материала производили по Стьюденту.

Результаты и обсуждение

У нормальных кошек стимуляция ФЯ вызывала облегчение моносинаптических разрядов экстензоров на ипсилатеральной стороне в течение 40 мс от начала нанесения обуславливающего раздражения на ФЯ и проверочного на мышечный нерв с максимумом облегчения на 20 мс, что согласуется с данными литературы [2, 11]. При интервале стимуляции 50—400 мс наблюдали торможение моносинаптических рефлексов с максимумом на 200 мс (рис. 1, кривая 1).

Такой ход временного течения был однотипным как для экстензоров, так и для флексоров, с той лишь разницей, что максимум облегчения флексорных рефлексов, наблюдаемый на 30 мс, был несколько более выраженным, а максимум торможения, наблюдаемый на 100 мс, менее выраженным (рис. 2, 1).

Эксперименты показали, что с появлением первых признаков гипопаратиреоза тормозящие влияния с ФЯ заметно ослабевают. У 7 животных с выраженной клиникой гипопаратиреоза отмечалось полное исчезновение тормозящих влияний ФЯ на моносинаптические рефлекс спинного мозга (77% случаев). В остальных случаях (23%) незначительное торможение возникало на 200—300 мс, в остальные же временные интервалы тормозящая реакция не только отсутствовала, но даже переходила в слабую облегчающую (рис. 1, кривая 2).

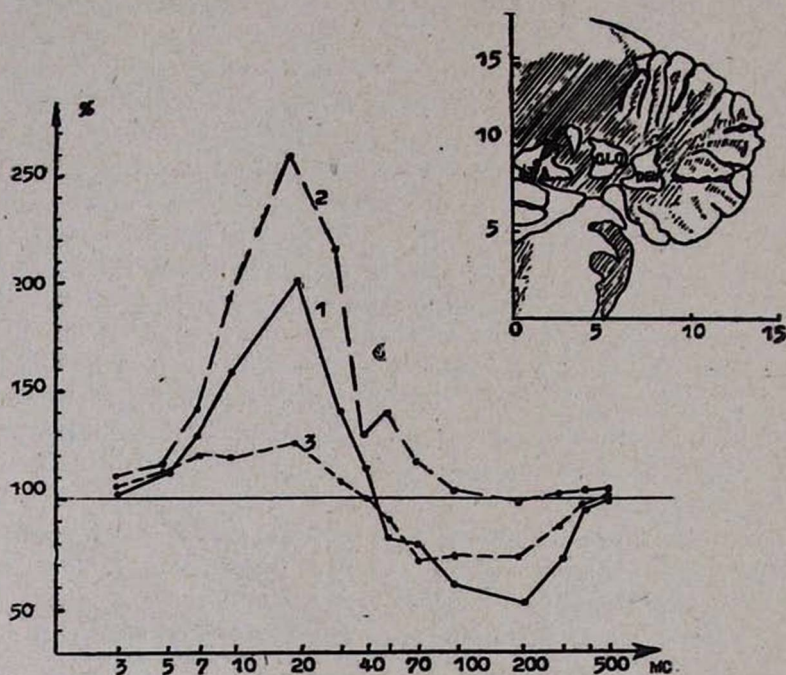


Рис. 1. Влияние стимуляции фастигиального ядра на моносинаптические рефлекс экстензорных мотонейронов у контрольных (1), паратиреопривных кошек (2) и у кошек с экспериментальной гипокальциемией, вызванной введением оксалата натрия (3). По оси ординат—величины моносинаптических рефлекс (в% от исходной величины). Каждая кривая представляет усредненные данные, полученные в 7—9 опытах. По оси абсцисс—время между нанесением обуславливающего раздражения на фастигиальное ядро и проверочного—на мышечный нерв. В правом верхнем углу на схеме среза мозжечка локализация электрода (р 9, h 9, l 1,5) отмечена стрелкой.

У животных с гипопаратиреозом происходило нарушение и облегчающих влияний. Облегчающие влияния ФЯ усиливались и становились более продолжительными—до 100 мс, причем степень облегчения экстензорных рефлекс, по сравнению с флексорными, была больше (рис. 1, 2). Так, максимум облегчения экстензорных реакций при стимуляции ФЯ у паратиреопривных животных доходил до $246,5 \pm 12,7$

против $199,0 \pm 11,3\%$ в контроле ($P < 0,02$, рис. 1, кривая 2). Максимум же облегчения флексорных реакций, как и в норме, отмечали на 30 мс, но он доходил до $235,4 \pm 3,8$ против $206,1 \pm 5,6\%$ ($P < 0,01$, рис. 2, кривая 2).

У двух кошек с тяжелыми проявлениями тетании (результаты не вошли в статистику) при полном выпадении моносинаптических ответов стимуляция ФЯ выявляла значительно увеличенный моносинаптический ответ при тестировании на 20—30 мс.

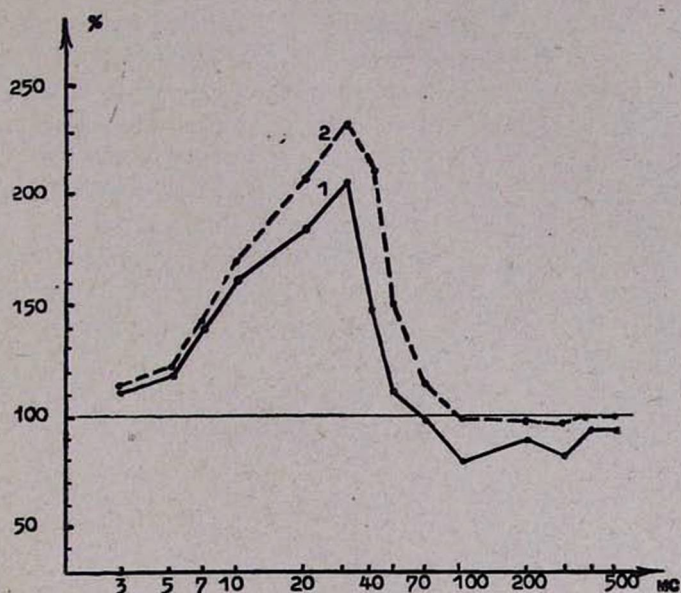


Рис. 2. Влияние стимуляции фастигиального ядра на моносинаптические рефлексы флексорных мотонейронов у контрольных (1) и паратиреопривных кошек (2). Обозначения те же, что и на рис. 1.

Для выяснения зависимости обнаруженных при гипопаратиреозе изменений нисходящих влияний от понижения уровня кальция в крови в ходе опыта некоторым контрольным животным внутривенно вводили 10 мл/кг 0,4% раствора оксалата натрия, а некоторым оперированному животному 10% раствор хлористого кальция из расчета 2 мл/кг веса. Внутривенное медленное введение (в течение 20 мин) оксалата натрия вызывало гипокальциемию в течение 6 часов [10] с максимумом понижения (до 6—7 мг%). По нашим данным, на 60—90-й минуте. Введение оксалата натрия приводило к незначительному увеличению полисинаптического компонента экстензорного рефлекса и ослаблению облегчающих и тормозящих влияний с ФЯ на экстензорный моносинаптический рефлекс [1] (рис. 1, кривая 3). Внутривенное введение хлористого кальция оперированному животному приводило к некоторому увеличению моносинаптического и уменьшению полисинаптического разрядов, что ранее было отмечено Decima [8] и нами [5]. При этом

происходило углубление тормозящего влияния ФЯ, в то время как облегчающее влияние изменялось мало. Очевидно, тормозные и облегчающие пути обладают разной чувствительностью к изменению содержания Ca^{++} и, возможно, опосредованы разными медиаторами.

Некоторая однонаправленность тормозящего влияния ФЯ, наблюдаемая при гипокальциемии, вызванной удалением околотитовидных желез и внутривенным введением оксалата натрия, а также тенденция к восстановлению исходных данных при внутривенном введении паратиреопривным кошкам хлористого кальция свидетельствуют в основном о кальцийзависимом характере тормозящих влияний.

Известно, что ФЯ осуществляет моносинаптическую связь с вестибулярными ядрами и ядрами ретикулярной формации ствола мозга [9] и воздействует на спинальные мотонейроны посредством вестибуло- и ретикулоспинальных путей [7], которые наряду с прямыми моносинаптическими связями с сегментарным аппаратом спинного мозга включают и полисинаптические системы различной сложности [4, 6]. Следовательно, обнаруженное нами усиление облегчающих и ослабление тормозящих влияний ФЯ могут быть результатом нарушений при гипопаратиреозе как в фастигиальном ядре, так и в ядрах ствола мозга и в сегментарных интернейронах.

Полученные данные свидетельствуют об изменении у животных с гипопаратиреозом влияний ФЯ на рефлекторные реакции спинного мозга.

Отдел экспериментальной физиологии
и патологии ЦНИЛ ЕРМИ

Поступила 25.VI.1979 г.

Հ. Ա. ՀԱՍՐԱԹՅԱՆ, Դ. Ն. ԽՈՒԴԱՎԵՐԴՅԱՆ

**ՈՒՂԵՂԻԿԻ ՎՐԱՆԻ ԿՈՐԻՋԻ ԽԹԱՆՄԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՈՂՆՈՒՂԵՂԻ ՌԵՅԼԵՔՍՆԵՐԻ ՎՐԱ ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ
ԹԵՐԱՐՎԱՀԱՆԱԴԵՂՁՈՒԹՅԱՆ ԴԵՊՔՈՒՄ**

Նորմալ և հարվահանագերծված կատուների մոտ հետազոտվել է ուղեղիկի վրանի կորիզի խթանման ժամանակ վարընթաց ազդեցությունների բնույթը: Պարզվել է, որ հարվահանագերծված կենդանիների մոտ նկատելիորեն ուժեղացել են հեշտացնող և թուլացել են արգելակող վերողնուղեղային ազդեցությունները ողնուղեղի տարածիչ և ծալիչ մոտոնեյրոնների վրա:

Ուղեղիկի վրանի կորիզի ազդեցությունների որոշ միակողմանիությունը, որը դիտվում է հարվահանագերծի հեռացման և թրթնջաթթվական նատրիումի ներարկման ժամանակ առաջացող թերկալցիումայնության դեպքում, ինչպես նաև հարվահանագերծված կատուների քլորային կալցիումի ներերակային ներարկման ժամանակ դիտվող նախնական տվյալների վերականգման տենդենցը վկայում են հայտնաբերված փոփոխությունների կալցիումից կախվածության մասին:

STIMULATION EFFECTS OF FASTIGIATE NUCLEUS ON
SEGMENTARY REFLEXES IN EXPERIMENTAL HYPOPARATHYROSIS

In the experiments on cats the character of descending effects of fastigiate nucleus has been investigated. The amplitude comparison of monosynaptic discharges of the extensor and flexor motoneurons at different time intervals from the beginning of stimulation of fastigiate cerebellar nucleus in control and parathyroprival animals has demonstrated enhancement of facilitating effects and reduction of inhibiting effects in operated animals.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асратян А. А., Григорян В. З. Ж. эксперим. и клин. мед. АН Арм.ССР, 1979, 3, стр. 32.
2. Григорян Р. А. Физиол. журнал СССР, 1965, 6, стр. 693.
3. Костюк П. Г. Двухнейронная рефлекторная дуга. М., 1959.
4. Костюк П. Г. Структура и функция нисходящих систем спинного мозга. Л., 1973.
5. Худавердян Д. Н. Бюллетень эксперим. биол. и мед., 1978, 12, стр. 659.
6. Шаповалов А. И. В кн.: Механизмы нисходящего контроля активности спинного мозга. Л., 1971, стр. 59.
7. Шаповалов А. И. Нейроны и синапсы супраспинальных моторных систем. Л., 1975.
8. Declina E. Exp. Neurol., 1972, 36, 14.
9. Eccles J. C., Nicoll R. A., Schwarz D. W. F., Taboricová E. Brain Res., 1974, 66, 525.
10. Morit H., Fujita T., Okinaka Sh. Endocrinology, 1963, 72, 173.
11. Sasaki K., Tanaka T. Jap. J. Physiol., 1963, 13, 64.