

ФИЗИОЛОГИЯ

УДК 611.61.617.621

К. В. Казарян, В. Ц. Ванцян, С. А. Маркосян, С. В. Фанарджян

Ритмогенные биоэлектрические свойства мочеточника
морской свинки

(Представлено академиком НАН Армении В. В. Фанарджяном 18/VIII 1992)

Характерной особенностью гладкомышечной ткани мочеточника (кошки, крысы, морской свинки) в условиях *in situ* является наличие специализированной высокоавтономной зоны, выполняющей роль водителя ритма (пейсмекера) (1-2), расположенной в области верхушки пиелоуретерального соустья. В основе деятельности пейсмекера лежат ритмичные медленноволновые нераспространяющиеся процессы, которые при продвижении вдоль мочеточника переходят в спайк-овые распространяющиеся разряды (2).

Вместе с тем в экспериментах, проведенных на изолированных мочеточниках морской свинки, наряду с известным околопочечным ритмоводителем отмечено наличие спонтанно активных клеток и в околопузырной зоне мочеточника (3), хотя в процентном отношении количество ритмогенных мышц из этой области было несколько меньше (60—65%).

В настоящей работе предпринята попытка изучить ритмогенные свойства околопузырной области мочеточника морской свинки в условиях *in situ*.

Исследование проводилось на 25 морских свинках массой 500—600 г, наркотизированных внутривенно нембуталом (40—50 мг/кг веса).

Животное на станке фиксировали в положении брюхом кверху, обнажали почку и мочеточник. Регистрацию биоэлектрической активности мочеточника проводили из трех различных отделов органа. Биопотенциалы пейсмекерной области мочеточника отводили монополярным серебряным электродом из области пиелоуретерального соустья. Индифферентный электрод устанавливали в толще паренхимы почки.

Для регистрации активности дистальных участков мочеточника, в том числе и околопузырной области, соответствующие части органа отделяли от прилегающих тканей и устанавливали на биполярных электродах. На протяжении всего эксперимента поддерживались необходи-

мые условия подогрева брюшной области, которая периодически орошалась вазелиновым маслом.

Ингибирование пейсмекерной активности либо проводимости мочеточника достигалось локальным охлаждением соответствующей области органа. Катехоламины в необходимых концентрациях (10^{-4} М) вводили непосредственно в бедренную вену.

Биоэлектрическую активность мочеточника регистрировали на электроэнцефалографе.

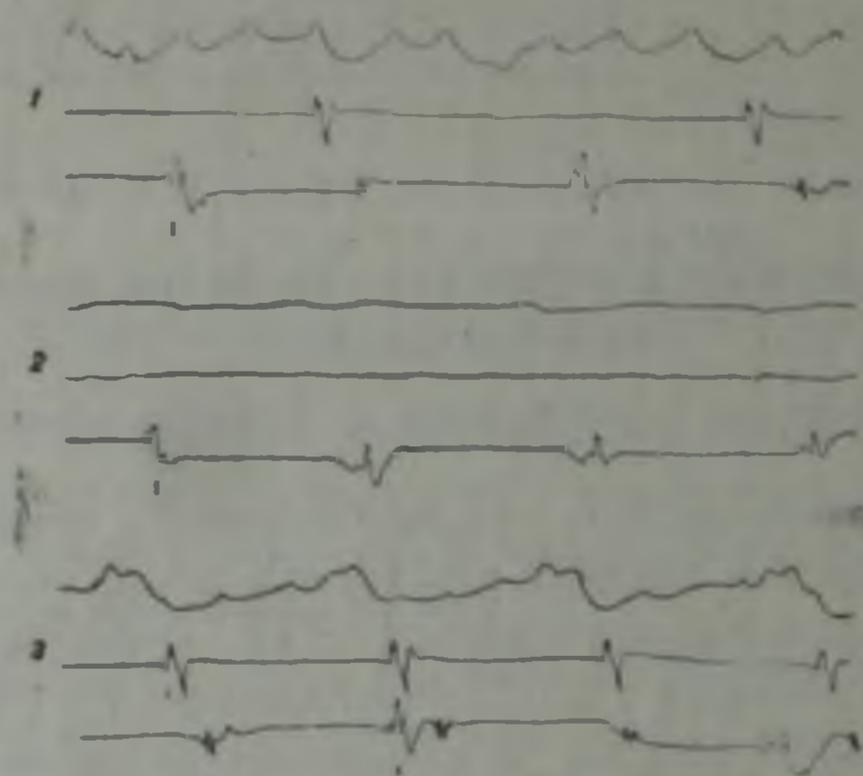


Рис. 1. Влияние спонтанной электрической активности околопочечной области мочеточника морской свинки на ритмогенез околопузырной области. Активность каждой зоны мочеточника представлена соответственно: верхняя линия (околопочечная область), средняя линия (проходящий спайк), нижняя (околопузырная область). 1—собственная активность околопузырной области при наличии проходящей волны из околопочечного пейсмекера; 2—ингибирование активности околопочечной зоны; 3—восстановление активности. Стрелками указана собственная активность околопузырной зоны. Калибровка: 1 мВ, 2 с.

На рис. 1 показана электрическая активность мочеточника морской свинки, полученная при одновременной регистрации биопотенциалов из трех различных областей органа. Максимальная частота активности, как правило, наблюдается в отделе ритмоводителя околопочечной области. По мере продвижения вдоль мочеточника она несколько затухает и в околопузырной области отмечается более редкий ритм возбудительно-сократительных волн.

В 30—40% случаев из околопузырной зоны мочеточника наряду с проходящими из околопочечной области спайками отмечался и собственный ритм (рис. 1, 1), причем частота спайков в данном участке, как правило, меньше по сравнению с околопочечным пейсмекером.

Ранее было показано, что ингибирование основного околопочечного ритмоводителя либо нарушение проводимости мочеточника кошки позволяло проявить ритмогенные возможности околопузырного отдела мочеточника (4). Действительно, при этих условиях исчезают проходящие спайки, учащается собственный ритм околопузырной области (рис. 1, 2). Восстановление же работы околопочечного ритмоводителя

и проводимости между двумя крайними областями мочеточника приводит к нарушению собственного ритма и навязывает ритм околопочечного пейсмекера (рис. 1, 3).

В следующей серии экспериментов выявление ритмогенных свойств исследуемой зоны мочеточника морской свинки проводилось при действии таких стимуляторов гладкомышечной ткани, как катехоламины. Введение норадреналина приводило к возникновению активности в исходно неактивной околопузырной зоне (рис. 2, 2) либо учащению собственного ритма в указанной области мочеточника (не показано). Эффект адреналина на выявление собственного ритма околопузырной области менее выражен по сравнению с норадреналином.

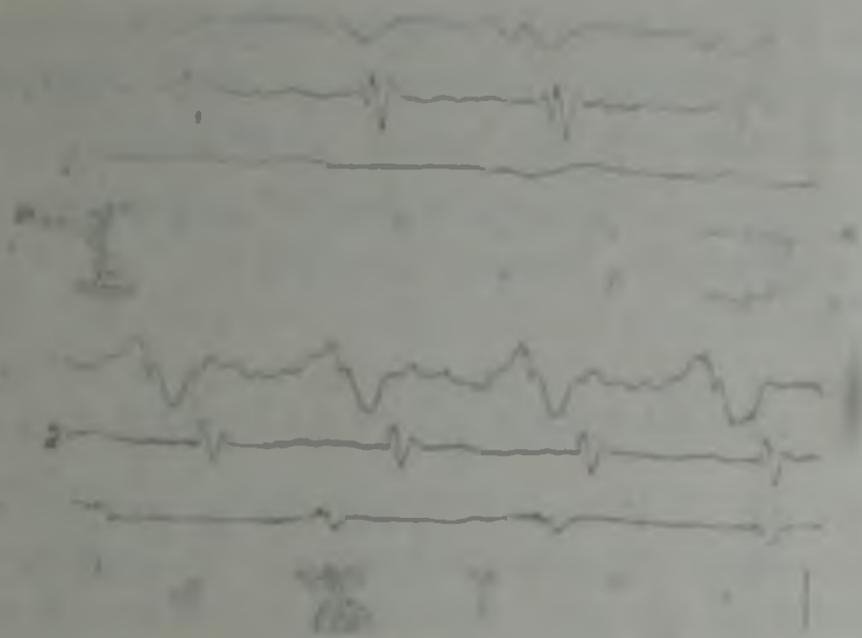


Рис. 2. Влияние норадреналина ($10^{-4}M$) на активность околопузырной области мочеточника морской свинки. Активность каждой зоны мочеточника представлена соответственно, верхняя линия (околопочечная зона), средняя (проходящий спайк), нижняя (околопузырная область). Собственный ритм в околопузырной зоне отсутствует. 1—в околопузырную зону спайковые разряды не распространяются; 2—влияние норадреналина (через 1 мин). Стрелками указаны собственная активность околопузырной зоны. Калибровка: 1 мВ, 2 с.

Таким образом, после околопочечного пейсмекера наиболее выраженными ритмогенными свойствами обладает околопузырная область мочеточника.

При нормальных физиологических условиях на целом мочеточнике наблюдается строгая корреляция между участком околопочечной зоны, регулирующим спайковые возбуждительно-сократительные волны до мочевого пузыря, и другими отделами мочеточника (1-3). Возможно, ритмоводители данного органа, расположенные в противоположных участках проводящей системы, способны при угнетении основного околопочечного ритмоводителя генерировать собственные потенциалы действия, что и может обуславливать возникновение эффекта везико-уретерального рефлюкса (антиперистальтических волн от мочевого пузыря к почке) (5)

Институт физиологии им. Л. А. Орбели
Национальной академии наук Армении

Մովախոզուկի միզածորանի ուրմի կենսաէլեկտրական հատկանիշները

Աշխատանքում ուսումնասիրվել է ժովախոզուկի միզափամփուշտի մոտ գտնվող շրջանի ութմածին հատկանիշները *in situ* եղանակով: Հայտնաբերվել է, որ երիկամի պեյսմեկերից հետո ութմածին հատկանիշներով օժտված է նաև միզափամփուշտի մոտ գտնվող շրջանը:

Ճիզիոլոգիական նորմալ պայմաններում նկատվում է երիկամային պեյսմեկերի կոռեկցացիա նշված օրգանի մյուս մասերի հետ: Հնարավոր է, որ ութմի տարածողները, որ տեղակայված են փոխադրող համակարգի հակառակ կողմում, հիմնական երիկամային պոտենցիալի բացակայության դեպքում ընդունակ են ծնելու սեփական գործողության պոտենցիալներ, որով և պայմանավորված է վեգիկոորետերալ ռեֆլյուկսի առաջացումը (միզափամփուշտից դեպի երիկամից գնացող հակառակ ալիք):

Միզածորանի ուսումնասիրվող գոտու ութմածին հատկանիշների հայտնաբերման համար օգտագործվել են այնպիսի գրգռիչներ, ինչպիսիք են կատեխոլամինները (ադրենալին, նորադրենալին):

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ M. Kobayashi, Am. J. Physiol., v. 216, № 5, p 1279—1285 (1969). ² С. А. Бакунц, Вопросы физиологии мочеточников, Наука, Л., 1970. ³ К. В. Казарян, А. С. Тираян, Р. Р. Акопян, Физиол. журн. СССР, т. 76, № 10, с. 1459—1465 (1990). ⁴ К. В. Казарян, В. Ц. Ванцян, Физиол. журн. СССР, т. 77, № 10 (1991). ⁵ Ю. А. Пытель, Материалы 3-го Всесоюзн. съезда урологов, Минск, с. 88—95 (1984).