

УДК 612.73+612.468

К. В. Казарян, В. Ц. Ванцян, А. С. Тираян, Р. Р. Акопян

**Влияние пейсмекерных медленных волн мочеточника на
возникновение электрической активности близлежащей зоны
мочевого пузыря**

(Представлено чл.-кор. НАН РА Л. Р. Манвеляном 25/XI 2005)

Ключевые слова: *крыса, пейсмекер, мочеточник, активность, спайк, мочевой пузырь*

Известно, что основная функция гладкомышечной ткани мочеточника (перистальтическая деятельность) обеспечивается автоматизмом околопочечного отдела органа [1,2]. Данный пейсмекерный ритмогенез представляет собой медленноволновые колебания мембранного потенциала, переходящие впоследствии в спайковую распространяющуюся активность. Исследование околопузырной зоны мочеточника кошки выявило наряду со спайковой активностью также медленные электрические колебания аналогично верхнему отделу мочеточника, однако с несколько меньшей частотой (7.3-8.5 кол/мин по сравнению с 19-20 кол/мин).

Целью настоящей работы явилось выявление и изучение медленноволновой активности околопузырной области мочеточника крысы, а также участка мочевого пузыря, непосредственно граничащего с исследуемой зоной.

Опыты проводили на крысах (300-350 г), наркотизированных нембуталом (50-55 мг/кг) внутрибрюшинно. Мочеточник денервировали путем перерезки корешков чревного и тазового нервов [2-4]. Биопотенциалы пейсмекерной области мочеточника отводили серебряным электродом, введенным в область пиелоуретерального соустья. Спайковые разряды из околопочечного и околопузырного участков органа отводили биполярными электродами. Медленноволновую активность околопузырной зоны регистрировали введением шарикового серебряного электрода через мочевой пузырь в область соединения мочеточника с мочевым пузырем. Спайковую активность из граничащего с описанной областью участка мочевого пузыря отводили при погружении шарикового электрода в стенку органа (предварительно прокалывалась данная зона).

Биоэлектрическая активность мочеточника регистрировалась на 8-канальном электроэнцефаллографе (EEG-8, Будапешт).

Приведенные записи отдельных экспериментов представляют собой картину активности одного из аналогичных экспериментов, полученных на 7 - 9 животных.

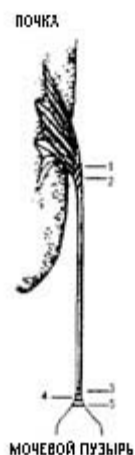


Рис.1. Схематическое изображение почки с мочеточником и начальной областью мочевого пузыря:
 1 - область пиелоуретерального соустья; 2 - область, непосредственно прилегающая к пиелоуретеральному соустью; 3 - околопузырная область; 4 - соустье соединения мочеточника с мочевым пузырем; 5 - близлежащая к мочеточнику область мочевого пузыря

На рис. 1 схематически цифрами показаны все области, из которых регистрировалась спонтанная электрическая активность мочеточника крысы. В более ранних работах был детально исследован спонтанный ритмогенез зон 1, 2 и 3. Области изучения в настоящей статье являются участок соединения мочеточника с мочевым пузырем, а также близлежащая граничащая часть мочевого пузыря.

На рис. 2, 1, 2, 3 представлены все три типа распространяющейся активности вдоль мочеточника из пиелоуретерального соустья до самого мочевого пузыря. Необходимо отметить, что ранее выявленный [3] спайковый автономный ритмогенез околопузырной области (показано стрелкой (рис. 2, 3)) может наблюдаться и на фоне проходящих электрических волн. Частота пейсмекерного околопочечного автоматизма у крыс превышает таковую у кошек (24 - 26 кол/мин по сравнению с 19-20 кол/мин) (рис. 2, 1).

Перемещение электрода в область непосредственного соединения мочеточника с мочевым пузырем позволило зарегистрировать медленные колебания мембранного потенциала (рис. 2, 4). Однако ритмика генеза этих волн у крыс несколько выше (10-12.8 кол/мин) по сравнению с частотой колебаний этой зоны у кошек (7.3-8.5 кол/мин). Возможно, данный факт связан с более высокой частотой и основного почечного автоматизма. При нормальных условиях были зарегистрированы волны с наложенными на них как проходящими сверху потенциалами действия (рис.2,4), так и автономно генерируемыми спайками из близлежащей зоны (не показано). Однако чаще всего регистрируются колебания без какого-либо влияния на них вышерасположенных ритмоводителей (рис. 3, 4).

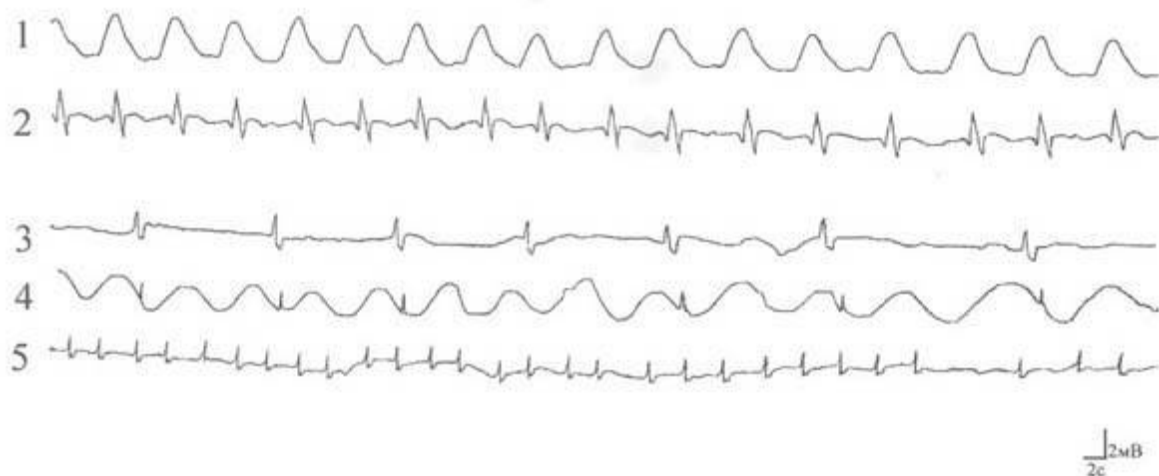


Рис.2. Спонтанная активность различных областей мочеточника и начальной области мочевого пузыря крысы при нормальных условиях. Цифры слева соответствуют активностям представленных на рис. 1 областей. Калибровка: 2 мВ, 2 с

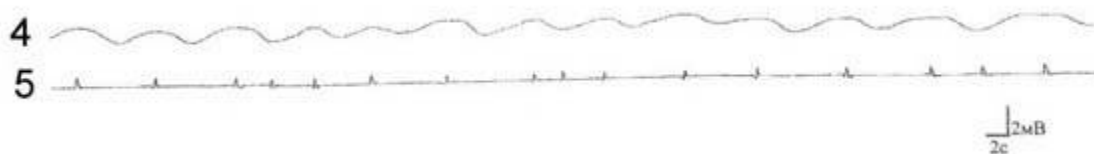


Рис.3. Медленноволновая активность околопузырной зоны мочеточника без наложенных на нее спайков и собственная активность начальной зоны мочевого пузыря. Цифры слева соответствуют активностям представленных на рис. 1 областей. Калибровка: 2 мВ, 2 с

Изучение электрической активности участка мочевого пузыря, граничащего с областью соединения с мочеточником, позволило выявить генез довольно частых потенциалов действия на данном участке (рис 2, 5 и 3, 5). Необходимо отметить, что исследуемый колебательный процесс нам удастся наблюдать в 55-60% случаев в отличие от спайкового автоматизма этой же околопузырной области, регистрируемой в большинстве случаев.

Сравнительный анализ результатов, полученных при одновременной регистрации ритмики из трех близлежащих областей околопузырной зоны, а также вышерасположенных околопочечных пейсмекеров не обнаружил определенной согласованности между генезом двух крайних волновых активностей. Более того, не отмечалась связь медленноволновой активности околопузырной зоны с деятельностью вышерасположенного спайкового ритмогенеза, подобно результатам, полученным на мочеточнике кошки [3,4].

Вместе с тем наблюдалась корреляция спайковой активности области мочевого пузыря с близлежащими вышерасположенными электрическими колебаниями мембранного потенциала: каждый спайк соответствует определенной фазе медленной волны (на рис. 2, 4, 5 это восходящая либо нисходящая фаза). В ряде случаев отмечалось соответствие потенциалов действия гребню волны либо самой нижней фазе. Возможно, подобно кишечнику собаки

данная координация обеспечивается нейрогуморальной регуляцией [5-7] миогенных механизмов, создающих пейсмекерную активность гладкомышечной ткани мочеточника. Тем не менее нам удалось выявить координированную деятельность данной медленноволновой активности с соседними спайковыми активностями в зоне мочевого пузыря.

Таким образом, исходя из согласованности генеза колебательных процессов нижней области мочеточника со спайковой активностью близлежащей зоны мочевого пузыря можно допустить наличие определенной роли данных пейсмекеров в генезе последующих спайковых потенциалов в мочевом пузыре.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели НАН РА

Литература

1. Бакунц С. А. Вопросы физиологии мочеточников. Л. Наука. 1970.
2. Казарян К. В., Ванцян В. Ц., Тираян А. С., Акопян Р. Р. - Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. 2000. Т. 86. N 12. С. 1656-1661.
3. Казарян К. В., Ванцян В. Ц., Тираян А. С., Акопян Р. Р. - Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. 2004. Т. 90. N 11. С. 1429-1432.
4. Казарян К. В., Ванцян В. Ц., Меликсетян И. Б., Тираян А. С., Акопян Р. Р. - Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. 2005. Т. 91. N 3. С. 321-328.
5. Pluja L., Alberti E., Ternandez E., Mikelsen H. B., Thuneberg L., Jimenez M. - Amer. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol. 2001. V. 281. G. 255-G. 266.
6. Santicioli P., Carganico G., Meini S., Giutiani S., Giachetti A., Maggi C. A. - Br. J. Pharmacol. 1995. V. 114. P. 1149-1158.
7. Santicioli P., Maggi C. A. - Pharmacol. Rev. 1998. V. 50. N 4. P. 683-721.

Ք. Վ Ղազարյան, Վ. Ց. Վանցյան, Ա. Մ. Տիրայան, Ռ. Ռ. Հակոբյան

**Միզածորանի պեյսմեկերային դանդաղ ալիքների ազդեցությունը միզապարկի հարակից
շրջանների էլեկտրական ակտիվության վրա**

Ուսումնասիրված է միզածորանի հարմիզապարկային շրջանում հայտնաբերված պեյսմեկերային դանդաղ ալիքների առկայությունը, ինչպես նաև այդ տատանումների փոխկապակցվածությունը հարակից շրջանների սպայկային պոտենցիալների հետ: Նկատվել է միզապարկի շրջանի սպայկային ակտիվության և վերը տեղադրված դանդաղալիքային պոտենցիալների էլեկտրական տատանումների փոխկապակցվածությունը: Սակայն դրա հետ մեկտեղ չի նշվում այդ ալիքների գործունեության համագործակցություն միզածորանի սպայկային ռիթմոգենեզի հետ:

K. V. Kazarian, V. Tz. Vantzian, A. S. Tirayan, R. R. Hakobyan

**Influence of Pacemaker Slow Waves of Ureter on Initiation of Electrical Activity of
Urinary Bladder Border Zone**

The spontaneous electrical activity of rat ureters per bladder zone was studied. In area of ureter connection with bladder there was revealed slow-wave activity. In bordered with bladders ureter zone it was found rapid spike activity, what is completely correlated with the genesis of upper located fluctuativ processes.