

УДК 611.61.61.617.621

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

Сравнительный анализ ритмогенных свойств различных областей мочеточника морской свинки

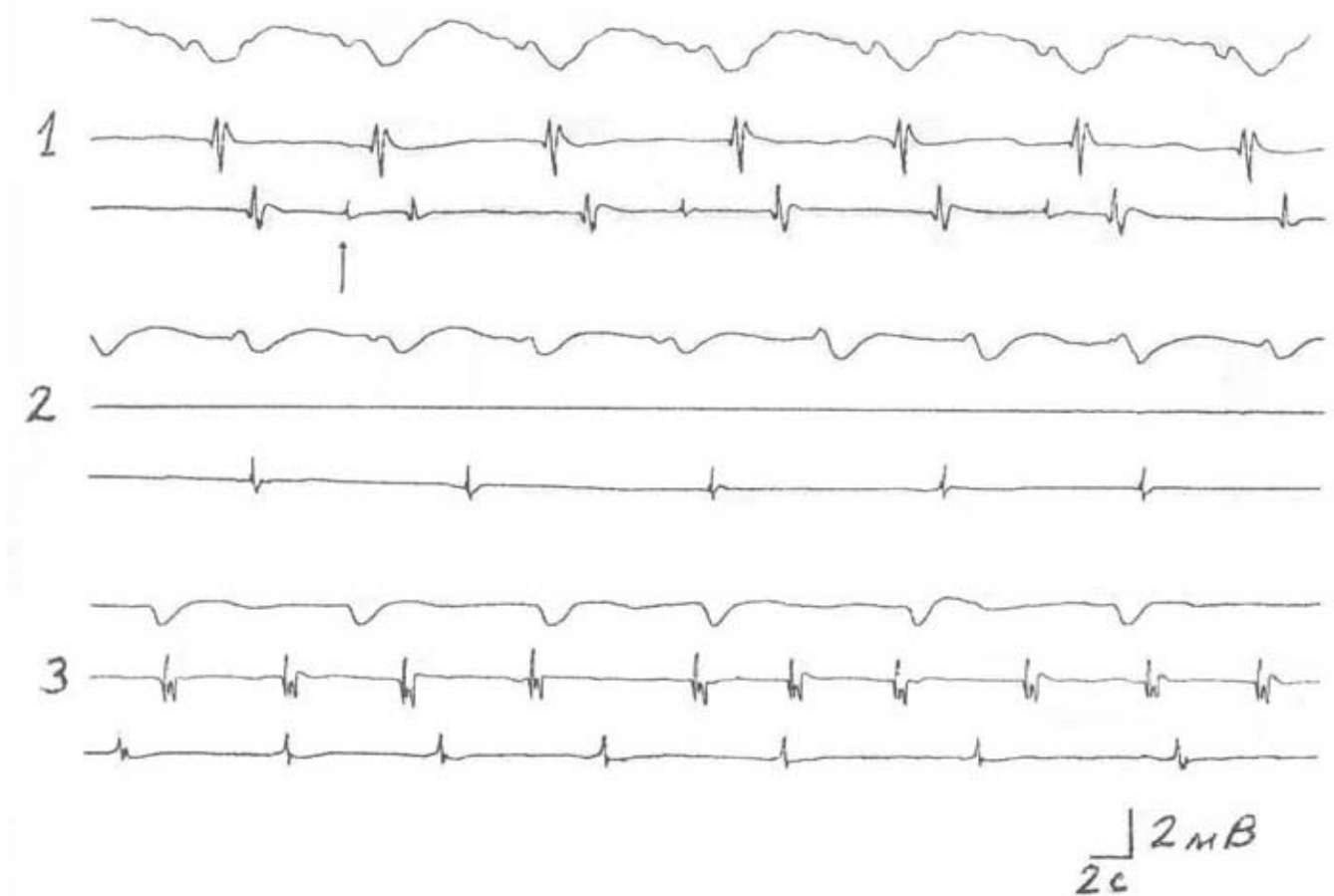
(Представлено академиком В. В. Фанарджяном 27/VII 2001)

Функциональное значение гладкой мускулатуры мочеточника заключается в обеспечении необходимой ритмичной перистальтики. Миогенные механизмы, регулирующие данный процесс, способствуют возникновению спонтанного электрического ритмогенеза, берущего свое начало в области пиелоуретерального соустья и распространяющегося вдоль всего органа [1-4]. Вместе с тем в последующих исследованиях электрической спонтанной активности мочеточника кошки, крысы и морской свинки в зоне, непосредственно граничащей с мочевым пузырем, был обнаружен отличный по своим показателям от околопочечного автоматизм [5, 6]. В экспериментах, проведенных на изолированных мочеточниках морской свинки, помимо двух крайних участков спонтанная активность выявлена также и в средней области органа, хотя всего в 20% случаев [7]. На целом же животном при изучении электрофизиологических свойств мочеточника в центральной его области были обнаружены латентные пейсмейкеры, способные становиться ритмоводителем в определенных экстремальных условиях (нарушение электрической проводимости, стимуляция физиологически активными веществами).

Настоящая работа посвящена анализу характеристик потенциалов действия при регистрации активностей из различных областей мочеточника на целом животном.

Опыты проводили на 15 морских свинках массой 350-500 г, наркотизированных нембуталом (45-50 мг/кг). Мочеточник денервировали путем перерезки корешков чревного и тазового нервов. Регистрация электрической активности проводилась из трех (околопочечной, средней и околопузырной) областей мочеточника биполярными электродами. Нарушение связи между различными отделами мочеточника осуществлялось путем перерезки органа. Биоэлектрическая активность мочеточника регистрировалась на электроэнцефаллографе.

Электрофизиологическими исследованиями в гладкомышечной ткани мочеточника кошки, крысы и морской свинки в области пиелоуретерального соустья зарегистрирована локальная медленноволновая активность, создающая впоследствии распространяющиеся потенциалы действия.



Влияние перерезки мочеточника морской свинки на спонтанную электрическую активность различных областей органа. Активность каждой зоны мочеточника представлена соответственно кривыми: сверху вниз-околопочечная, средняя, околопузырная области.

- 1 - типичная проходящая волна мочеточника из околопочечной области;
- 2 - перерезка мочеточника между почечной и средней частями;
- 3 - вторая кривая через 3-6 мин после перерезки мочеточника; третья кривая - после перерезки мочеточника между средней и околопузырной областями.

Калибровка 2 с, 2 мВ. Преведенные записи экспериментов на рисунке представляют собой данные регистрации на 8-10 животных.

На рисунке, 1 показана описанная типичная активность для мочеточника морской свинки. Ритм распространяющихся спайков, зарегистрированных из средней и околопузырной зон мочеточника, строго соответствует медленным волнам околопочечной области. Перерезка мочеточника между почечной и средней частями приводит к исчезновению распространения потенциалов действия и несколько изменяет картину медленноволновой активности, не изменяя при этом его ритм (рисунок, 2, первая и вторая кривые). Возможно также сохранение и, более того, урегулирование ритмогенеза в околопузырной зоне (третья кривая).

Таблица 1

Характеристики потенциалов действия из трех областей мочеточника при наличии распространяющейся волны

Эксперимент, гладкие мышцы	Амплитуда, мВ	Продолжительность, с	Частота генераций, мин	Количество осцилляций, шт.
Пейсмекерная область	1.1±0.07 (n 18)	2.2±0.2 (n 18)	7.4±0.6 (n 22)	4.6±0.4 (n 19)
Средняя область	1.35±0.08 (n 22)	1.98±0.36 (n 16)	4.5±0.33 (n 23)	4.1±0.33 (n 24)
Околопузырная область	1.07±0.07 (n 13)	1.9±0.03 (n 12)	4.2±0.32 (n 10)	4.2±0.4 (n 14)

Через определенный промежуток времени (3-6 мин) более чем в половине из всех наблюдаемых случаев (60-65%) возможно зарождение собственной активности в средней части мочеточника морской свинки (рисунок, 3, вторая кривая). Последующая же перерезка мочеточника между средней и околопузырной областями оказывает заметное влияние на автономный ритмогенез, представленный на третьей кривой (учащается и регулируется автоматизм данной зоны) (рисунок, 3, третья кривая).

Таблица 2

Характеристики потенциалов действия из трех изолированных областей мочеточника

Эксперимент, гладкие мышцы	Амплитуда, мВ	Продолжительность, с	Частота генераций, мин	Количество осцилляций, шт.
Средняя область	1.26±0.05 (n 10)	1.8±0.27 (n 11)	12±0.53 (n 15)	3.5±0.2 (n 15)
Околопузырная область	0.94±0.1 (n 10)	1.7±0.26 (n 14)	6.2±0.68 (n 11)	4.4±0.56 (n 8)

Таким образом, подобная постановка эксперимента позволяет зарегистрировать три различных независимых друг от друга типа активности, отличных по своим параметрам от исходно наблюдаемой.

В настоящей работе нами проведен анализ основных характеристик (продолжительность генерации потенциалов действия, амплитуда, частота ритма, количество осцилляций на фазе плато) спайковой активности для каждой из рассматриваемых трех областей как при распространении спайка вдоль органа (табл. 1), так и изоляции каждого участка (табл. 2).

Для сравнения параметров активности в этой серии экспериментов были проанализированы потенциалы действия, зарегистрированные непосредственно из области, прилегающей к пиелоуретеральному соустью (область, характеризующаяся локальной медленноволновой активностью). Результаты, представленные в первой строчке табл.1, соответствуют этим показателям. Согласно приведенным данным, наибольшей амплитудой обладают спайки, зарегистрированные из центральной

части мочеточника, при этом для проходящих волн этот показатель несколько выше. Наименьшая амплитуда отмечается у потенциалов действия околопузырной зоны. Несколько иначе выглядит картина для продолжительностей спайков. Наибольшей длительностью характеризуется активность основного ритмоводителя, наименьшей - околопузырной области (подобно амплитуде). Латентные пейсмекеры центральной зоны мочеточника морской свинки способны становиться ритмоводителями с более высокой импульсацией, чем пейсмекеры околопочечной зоны.

Нами было показано также наличие градиента медленного потенциала вдоль мочеточника от его крайних областей к центральной части [8]. Определение величин потенциалов покоя исходно активных и латентной средней зон выявило разницу в данном показателе в 14 мВ (–42 мВ - для молчащих клеток и –56 мВ для активных) [9, 10].

Таким образом, выявлена определенная разница в показателях спонтанной активности трех областей мочеточника, причина которой, на наш взгляд, кроется в определенных различиях в свойствах клеточных мембран из рассматриваемых зон.

Результаты настоящих исследований могут явиться косвенным доказательством наличия вдоль мочеточника морской свинки разного типа пейсмекерных клеток.

Институт физиологии им. акад. Л. А. Орбели НАН РА

Литература

1. Бакунц С. А. Вопросы физиологии мочеточников. Л. Наука. 1970.
2. Kobajashi M, Nagai C. A., Prosser C. L. - Am J. Physiol. 1969. V. 216. №. 5. P. 1279-1285.
3. Santicioli P., Maggi C. A. - Pharmacol Rev. 1998. V. 50. №. 4. P. 683-721.
4. Weis R. M. Im: Uredynamies (S. Boyarsky ed.). Academic Press. N. Y. 1971. P. 399-410.
5. Казарян К. В., Ванцян В. Ц. - Рос. физиол. журн. им. Сеченова. 1991. Т. 77. №. 10. С. 120-126.
6. Казарян К. В., Ванцян В. Ц., Тираян А. С., Акопян Р. Р. - ДНАН Армении. 2000. Т. 100. №. 1. С. 88-93.
7. Казарян К. В., Тираян А. С., Маркосян С. А. - Рос. физиол. журн. им. Сеченова. 1998. Т. 84. №. 5-6. С. 553-555.
8. Казарян К. В., Тираян А. С., Акопян Р. Р. - Физиол. журн. СССР. 1990. Т. 76. №. 10. С. 1459-1465.
9. Lang R. L., Lang J. - J. Urol. 1996. V. 155. P. 332-336.
10. Tahara H. J. - Anat. 1990. V. 170. P. 183-191.

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

**Ծովախոզուկի միզածորանի տարբեր հատվածների ռիթմածին
հատկությունների համեմատական վերլուծություն**

Աշխատանքում ուսումնասիրվել են ծովախոզուկի միզածորանի տարբեր հատվածների ինքնաբուխ սպայկային ակտիվությունների ցուցանիշները (ամպլիտուդա, տևողություն, ռիթմի հաճախականություն, օսցիլյացիաների քանակը պլատո ֆազի վրա): Կատարվել է նշված ցուցանիշների համեմատական վերլուծություն ինչպես անցողական էլեկտրական ալիքի, այնպես էլ օրգանի յուրաքանչյուր հատվածի ավտոնոմ ռիթմոգենեզի համար: Բացահայտվել է որոշակի դիֆերենցիացիա ուսումնասիրվող ցուցանիշներում: Ենթադրվում է, որ օրգանի ամբողջ երկարությամբ կան տարբեր տիպի պեյսմեկերային բջիջներ: