

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

С. А. БАКУНЦ

НОВАЯ МЕТОДИКА ЭЛЕКТРОУРЕТЕРОГРАФИИ
В ХРОНИЧЕСКОМ ОПЫТЕ

Для исследования ряда вопросов физиологии мочевыводящих органов возникает необходимость регистрации электроуретерограммы (ЭУГ) в хроническом опыте.

Имеющиеся для этой цели единичные методики, во многом недостаточные для длительных физиологических экспериментов, довольно быстро приводят к нарушениям нормальных функций изучаемых органов и небезопасны для подопытных животных [3], или же связаны с процедурой введения катетера в мочевыводящие пути, что резко отражается на изучаемых функциях [6].

Прочие же методики регистрации ЭУГ [1, 2, 4, 8, 9, 10] пригодны только для острого эксперимента.

Учитывая изложенное, нами разработана новая методика электроуретерографии, основанная на принципе хронического вживления специальных электродов на мочеточники, путем внебрюшинного оперативного доступа к этим органам.

Электрод (рис. 1) состоит из пластигласовой желобовидной чашечки, на дне которой укреплены два тонких многожильных проводника в хлорвиниловой изоляции. На их концах припаяны контактирующие серебряные провода (диаметр 0,3—0,4 мм) с межэлектродным расстоянием 5—6 мм. Мочеточник укрепляется в электроде посредством тонкой пластигласовой пластинки (крышки), прикрепляемой поверх чашечки. Подобная конструкция электрода, в частности наличие вокруг контактирующих проводов пластигласовой чашечки, обеспечивает возможность неискаженной регистрации ЭУГ, так как чашечка, помимо обеспечения плотного контакта и опорной роли, служит также изолирующей массой от биопотенциалов и механических колебаний окружающих органов и тканей.

Операция установления электрода на мочеточник производится под общим обезболиванием, в положении животного (собаки) спиной вверх. Разрез кожи проводится от подреберья в виде косого поясничного разреза и продолжается дальше по паравертебральной линии, длиной 10—12 см. Подлежащие мышцы раздвигаются тупым путем до обнажения брюшины задней стенки брюшной полости. В операционную рану выводится мочеточник. Последний на небольшом участке (1,5—2,0 см), на

котором намечается установка электрода, отделяется от брюшины и прилегающих тканей. Под выделенный участок подводится чашечка электрода, и мочеточник укладывается в нее. На края чашечки наносится тонкий слой пластиглас-хлороформенного клея и прикрепляется крышка. В целях обеспечения прочной фиксации и неподвижности электрода, последний одной лигатурой, проведенной между его проводниками, прикрепляется к спинным мышцам. Операционная рана закрывается двухрядным швом, а концы проводников электрода свободно выводятся с боков животного.

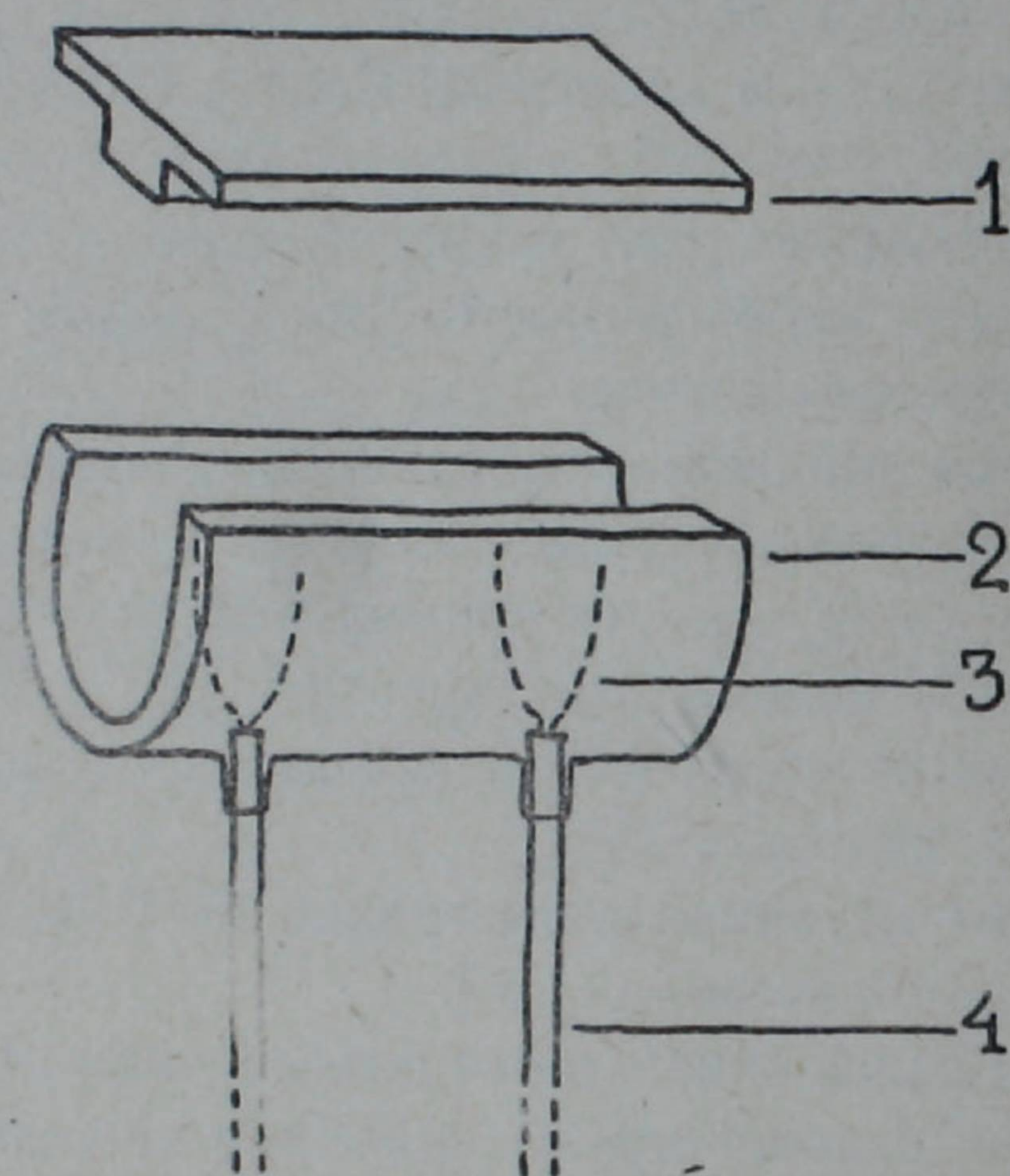


Рис. 1. Мочеточниковый электрод. 1. Крышка электрода. 2. Пластигласовая чашка. 3. Контактующие провода. 4. Проводник.

Подобным же способом на данный мочеточник, в различных расстояниях от первого электрода, можно установить и второй, третий и большее количество электродов, обеспечивающих возможность одновременной регистрации ЭУГ от ряда участков органа. В наших исследованиях мы, как правило, на каждый мочеточник устанавливаем два или три электрода (в околопочечной, средней и околопузырной частях органа). Это позволяет отмечать не только форму, амплитуду и частоту ЭУГ, но и скорость происхождения каждой волны ЭУГ на всем протяжении мочеточника, а также определять затухание части этих волн.

Описанным способом возможна установка электродов и на втором мочеточнике, подходя к нему поясничным разрезом с противоположной стороны. При необходимости одновременного учета и диуреза производится дополнительная операция выведения пузырных концов мочеточников на переднюю брюшную стенку по способу акад. Л. А. Орбели.

Оперированные животные в течение достаточно длительного времени (по нашим наблюдениям до пяти месяцев) обеспечивают возмож-

ность регистрации ЭУГ в условиях хронического опыта, причем в течение всего периода опытов картина ЭУГ отличается значительным постоянством и четкостью. Исключение составляют животные, у которых в результате сдавления мочеточника электродом развивается гидронефроз, с последующим пионефрозом и гибелью животного. Нарушается ЭУГ и у животных, у которых в силу тех или иных воспалительных процессов (уретериты, паранефриты и т. д.) в постоперационном периоде поражаются мочеточники.

Подопытные животные, с электродами на мочеточниках, не требуют специального ухода и содержатся на обычном водно-пищевом режиме.

Регистрация электроуретерограммы производится на электроэнцефалографе. Одновременно с записью ЭУГ регистрируются дыхательные движения животного и электрокардиограмма, а в некоторых случаях и мочевыделение, посредством электроконтактных отметчиков. Электроуретерограмма, получаемая в условиях нашей методики (рис. 2), состоит из очень ритмичных, двух- трехфазных волн, с амплитудой

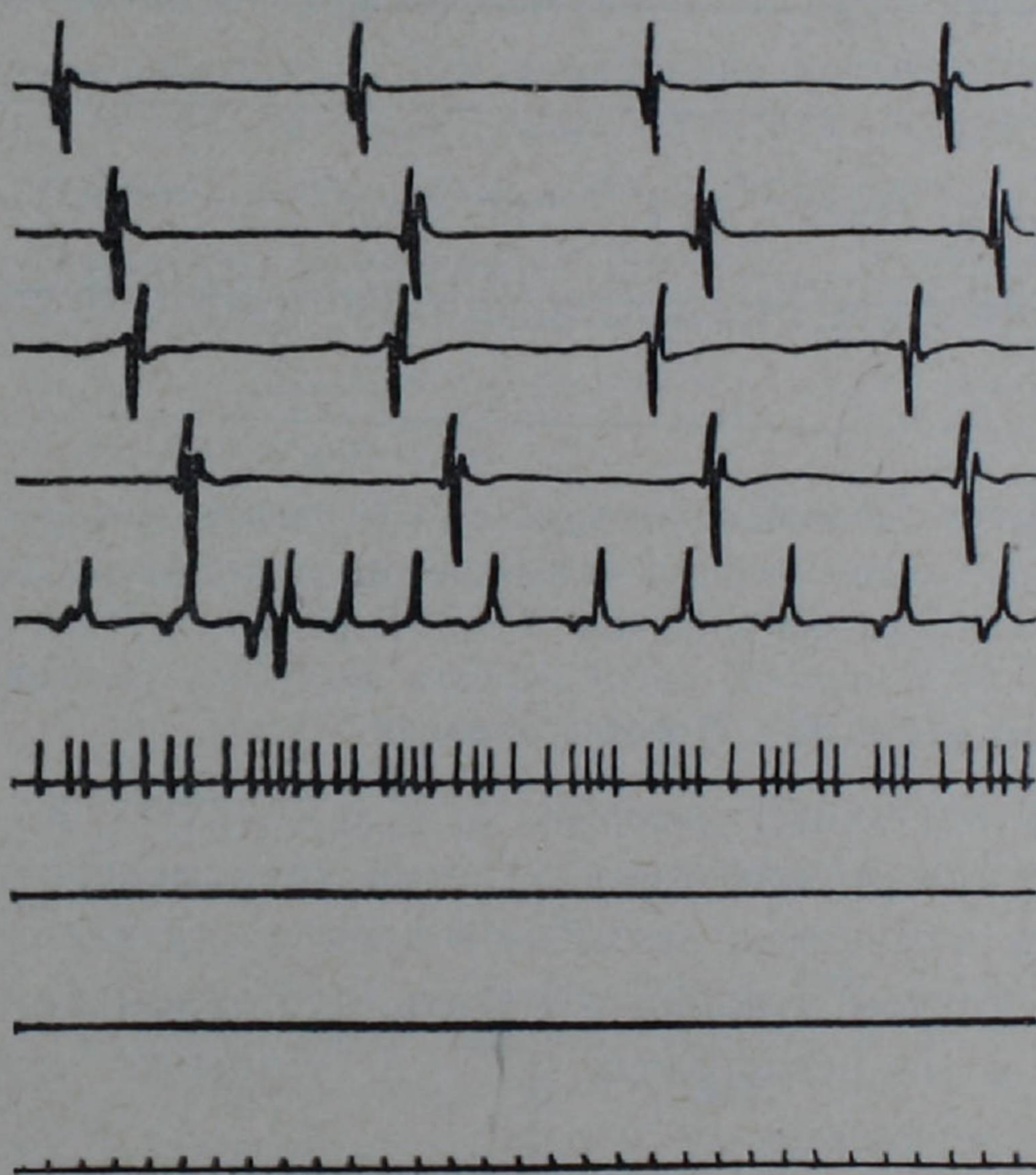


Рис. 2. Электроуретерограмма собаки (хронический опыт). Сверху вниз: 1. ЭУГ околопочечного отдела правого мочеточника. 2. ЭУГ среднего отдела правого мочеточника. 3. ЭУГ околопочечного отдела левого мочеточника. 4. ЭУГ среднего отдела левого мочеточника. 5. Дыхание. 6. Кардиограмма. Отметка времени — 1 сек.

400—700 мкв., длительностью каждой волны 0,6—0,9 сек. и с диастолическими паузами между волнами 4—8—12 сек. Скорость прохождения волн ЭУГ по мочеточнику в среднем равняется 40—50 мм/сек.

От подобной картины в ряде случаев наблюдаются отклонения в виде спонтанных урежений ритма, связанных, по-видимому, с изменениями в уродинамике. При одновременной записи ЭУГ от различных участков мочеточника отмечается, что не все отделы органа функционируют одинаково. Как правило, околопочечный отдел мочеточника сокращается с наивысшим и очень постоянным ритмом, средние же отделы и околопузырная часть органа сокращаются в 2—3—4 раза более редком ритме, так как не все волны сокращения с околопочечного отдела переходят на них. Определенная часть этих волн, а именно из двух — одна, из трех — две, из четырех — три и т. д., затухает в околопочечном отделе органа (рис. 3).

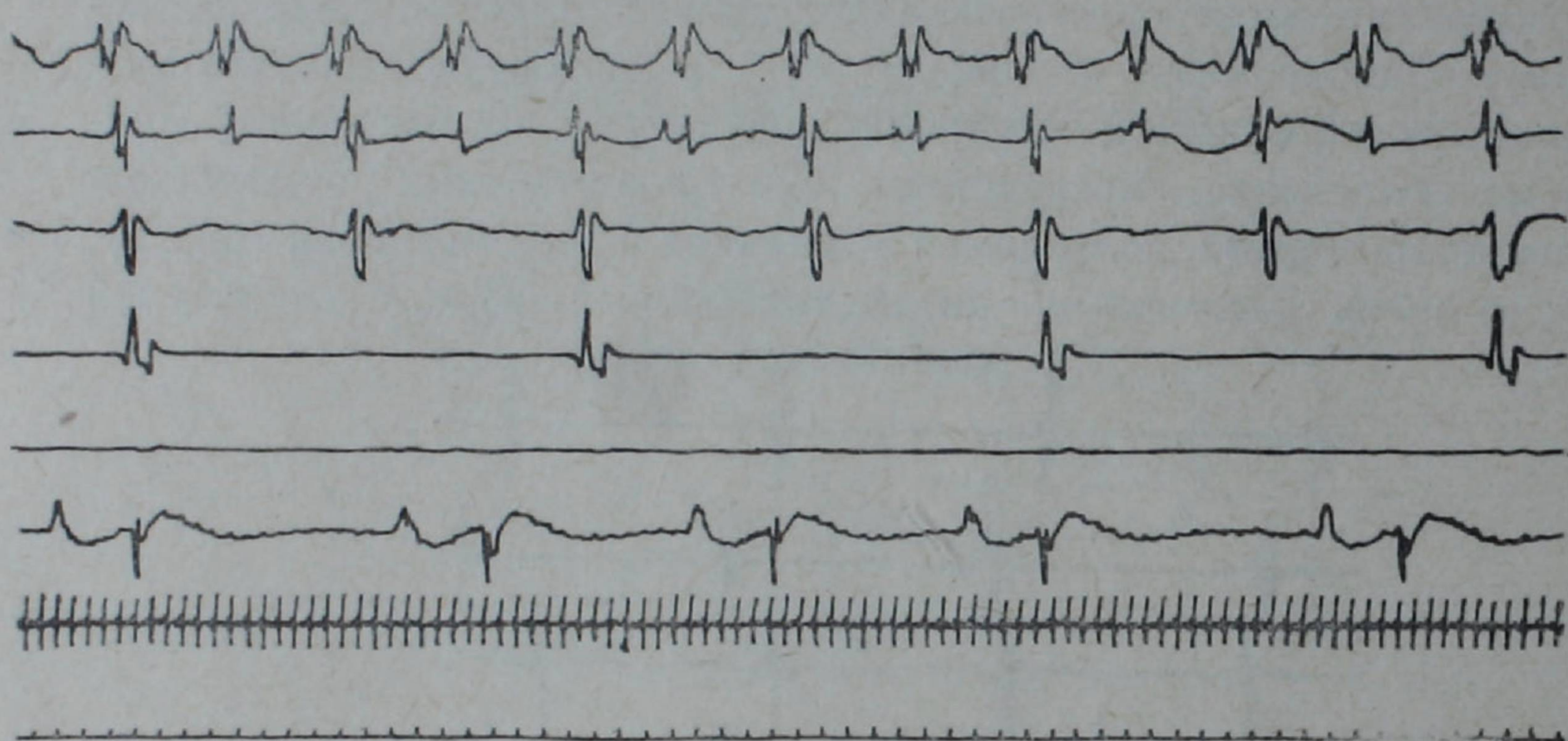


Рис. 3. Электроуретерограмма собаки (острый опыт). Регистрация ЭУГ с четырех различных участков околопочечного отдела левого мочеточника. Сверху вниз: ЭУГ у места выхода мочеточника из почки (1). ЭУГ регистрируемая на расстоянии одного (2), двух (3) и трех (4) см от первого электрода. Дыхание (5). Кардиограмма (6). Отметка времени — 1 сек.

Эти данные подтверждают мнение [5, 7] о наличии в начальном (околопочечном) отделе мочеточника участка «пейсмекера», а также объясняют механизм изменения ритмичной активности всего органа.

В заключение считаем нужным отметить, что описываемая методика вполне пригодна и для регистрации ЭУГ в условиях острого эксперимента.

Институт физиологии
им. акад. Л. А. Орбели
АН АрмССР

Поступило 7.IX 1960 г.

Ս. Ա. ԲԱԿՈՒՆՅ

ԽՐՈՆԻԿ ՓՈՐՁԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ԷԼԵԿՏՐԱՈՒՐԵՏԵՐՈԳՐԱՖԻԱՅԻ ԱՅԻ
ՆՈՐ ՄԵԹՈԴԻԿԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Խրոնիկ փորձի պայմաններում միզածորանի բիոպոտենցիալները գրանցելու համար մշակված է նոր մեթոդիկա, որտեղ գրանցող երկբևեռ էլեկտրոդը կազմված է պլեստիզլաստի գավաթիկից, որի մեջ տեղադրված են արծաթյա երկու լար (նկ. 1):

Փորձարկվող կենդանուն մեջքի կողմից վիրահատման ենթարկելով (արտափորովալնամիզային ձևով), մի քանի էլեկտրոդներ ամրացվում են միզածորանի տարբեր մասերում, որը հնարավորություն է տալիս մի քանի ամիս (մինչև 5 ամիս) գրանցել միզածորանի պոտենցիալները (էՈւԳ) խրոնիկ փորձի ընթացքում (նկ. 2):

Միզածորանի պոտենցիալների գրանցումը կատարվում է էլեկտրաէնցեֆալոգրաֆի միջոցով: Էլեկտրաուրետերոգրաման կազմված է 400—700 մկվ ամպլիտուդա ունեցող երկֆազ կամ եռաֆազ պոտենցիալներից, որոնց տևողությունը հավասար է 0,6—0,9 վայրկյանի, իսկ ընդմիջումները (դիաստոլիկ պաուզաները) 4—8—12 վայրկյանի: ԷՈւԳ-ի ալիքի ընթացքը միզածորանի երկարությամբ հավասար է 40—50 մմ/վրկ:

Տվյալ մեթոդիկայով ստացված փաստերը հաստատում են այն կարծիքը [5, 7], որ միզածորանի սկզբնական մասում (երիկամից մոտիկ) գոյություն ունի ութմ ստեղծող հատված (pacemaker), որը և բնորոշում է ամբողջ միզածորանի մոտորիկայի բնույթը:

Նկարագրված մեթոդիկան հնարավորություն է տալիս գրանցելու էՈւԳ-ն նաև սուր փորձի պայմաններում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Кузьмина В. Е. Диссертация, М., 1952, стр. 156.
2. Орбели Л. А. и фон Брюкке Е. Т. (Orbeli L. a. Brücke E. Th.) Pflüg. Arch. f. d. ges. Physiol. 1910, 133, p. 341.
3. Трофимов Л. Г. и Реморов В. А. Биофизика, 1957, 2, стр. 267.
4. Baker R. a. Huffer J. Am. J. Physiol., 1953, 174, 3, p. 381.
5. Bozler E. Am. J. Physiol., 1942. 136, 4, p. 543.
6. Franksson C. a. Petersen J. Ac. Physiol. Scand. 1953, 29. Suppl. 106, p. 150.
7. Gruber C. M, Physiol. Rev., 1933, 13, p. 497.
8. Paces V., Poupa O. Urol. Internat. 1956, 2, 4, p. 235.
9. Sleator W. J. a. Butcher. H. B. Am. J. Physiol. 1955, 180, 2, p. 261.
10. Prosser C. L., Smith Ch. E. Melton C. E. Am. J. Physiol. 1955, 181, 3, p. 651.