

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусева Н. Г. Системная склеродермия. М., 1975.
2. Гусева Н. Г., Аникина Н. В., Балабанова Р. М. Тер. арх., 1982, 7, стр. 99.
3. Гусева Н. Г., Грицман Н. Н., Алекберови З. С. Тер. арх., 1981, 11, стр. 40.
4. Драмлян Ф. С., Азнаурян А. В. В кн.: I Всесоюзный съезд нефрологов. Минск, 1974, стр. 196.
5. Драмлян Ф. С., Аслаян Н. Л. Сов. мед., 1964, 2, стр. 47.
6. Истаманова Т. С., Рябов С. И. Тер. арх., 1960, 5, стр. 35.
7. Струков А. И., Бегларян А. Г. Патологическая анатомия и патогенез каллагеновых болезней. М., 1963.
8. Тареев Е. М. Коллагенозы. М., 1965.
9. Тареев Е. М. В кн.: Клиническая нефрология, т. 1. М., 1983, стр. 177.
10. Canon P. J. et al. Medicine, 1974, 53, 1—46.
11. Metsger T. et al. Chronids, 1973, 26, 647.
12. Fischer E. R. et al. Arch. Path., 1958, 65, 29.
13. Ural et al. Brit. Med. J., 1958, 22, 1266.
14. Kovalchik et al. Annals of Int. Med., 1978, 89, 881.
15. Oliver J. A. et al. Nephron, 1977, 18, 15.
16. Moore H. C. et al. Lancet, 1952, 1, 68.

УДК 616.62—003.7:612.461+616—07

В. О. БАРСЕГЯН

РОЛЬ ИОНОСЕЛЕКТИВНОЙ ЭЛЕКТРОДНОЙ ПОТЕНЦИОМЕТРИИ МОЧИ В ПРОЦЕССЕ РАСПОЗНАВАНИЯ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Обсуждается целесообразность применения метода ионоселективной электродной потенциометрии в целях раннего распознавания мочекаменной болезни. Показано, что указанный метод дает возможность наблюдения за динамикой развития камнеобразовательного процесса, а также контролирования и управления этим процессом.

Мочекаменная болезнь является одной из актуальных проблем урологии. Несмотря на наличие большого количества клинических и экспериментальных работ, многие вопросы этиопатогенеза и лечения этой болезни продолжают оставаться дискуссионными.

В работе затронут вопрос целесообразности применения метода ионоселективного потенциометрирования мочи в целях распознавания мочекаменной болезни на разных этапах ее развития. Изучением механизмов ионного транспорта через валиномициновые мембраны удалось расшифровать строение и принципы действия нового класса природных соединений—так называемых ионофоров, веществ, способных избирательно (селективно) переносить через биологические мембраны ионы того вещества, которым они программированы. Антибиотик валиномицин, который является главным представителем ионофоров, безошибочно «узнает» ионы калия, связывает их и транспортирует сквозь мембраны в 10.000 раз активнее, чем ионы натрия. Как в живой, так и неживой природе пока не найдены другие вещества, которые могли бы в этом отношении сравниться с валиномицином.

Материалом для исследований служила моча здоровых людей и больных, страдающих мочекаменной болезнью. Наблюдения проводились на 110 больных в возрасте от 18 до 50 лет (80 мужчин и 30 женщин), страдавших различными проявлениями мочекаменной болезни (20—с мочевым диатезом, 20—с неосложненным уролитиазом, 20—с рецидивирующим уролитиазом, 20—с глубокозашедшими поражениями паренхимы на фоне хронического пиелонефрита, 30 больных спустя 2—4 месяца после оперативного удаления камней или самостоятельного их отхождения). Контрольную группу составили 20 здоровых лиц в возрасте 20—50 лет (15 мужчин и 5 женщин).

Моча обследовалась при помощи рН-метра-340. Определялись: электродвижущая сила (ЭДС) ионов натрия, кальция, калия и магния, коэффициент активности этих ионов (Р), а также удельный вес мочи и ее кислотность (рН).

Для этих целей использовались специальные валиномициновые электроды ЭМ-К-01; ЭМ-Са-01, ЭМ-Mg-01, разработанные и изготовленные СКБ «Аналитприбор» г. Тбилиси совместно с Ленинградским государственным университетом, а также входящие в комплект рН-метра селективные стеклянные электроды ЭСЛ-41 Г-04 и ЭСЛ-41 Г-05 для определения рН мочи и ЭСЛ-51 Г-04 или ЭСЛ-ЛГ-05 для определения активности ионов натрия. Все вышеперечисленные электроды использовались в паре с хлорсеребряным электродом ЭВЛ-1 МЗ.

Исследование мочи производилось в следующей последовательности: вначале определяли удельный вес по общепринятой методике (урометром), затем моча разливалась в стерильные обезжиренные пробирки (5 пробирок). В первой пробирке определяли рН мочи, во второй— p_{Na} , в третьей— p_{K} , в четвертой— p_{Ca} , в пятой— p_{Mg} .

Для этих целей поочередно каждый электрод подключался к измерительному прибору (рН-метру) и по шкале милливольтметра определялись: ЭДС ионов натрия, калия, кальция и магния с последующим вычислением коэффициентов их активности, а также ее удельный вес и кислотность. Кроме определения коэффициентов активности, нами проводился также анализ мочи и исследование общего натрия, калия методом фотометрирования, а также кальция и магния—методом Стюдмака.

Результаты исследований после обработки вариационно-статистическим методом приведены в таблице.

При анализе показателей удельного веса мочи установлено незначительное увеличение его у больных с мочевым диатезом. Это указывает на то, что больные с мочевым диатезом более подвержены уролитиазу.

При рецидивирующем уролитиазе определяется заметное уменьшение кислотности мочи. Наибольшее уменьшение кислотности мочи до ее нейтральной реакции наблюдается у больных с хроническим пиелонефритом. После удаления мочевых камней отмечается постепенное возрастание кислотности мочи с приближением к нормальным значениям. Следует отметить, что полученные результаты совпадают с данными литературы.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что изучение кислотности мочи дает возможность судить о наличии или подверженности пациента оксалатному и уратному уролитиазу.

Таблица

Сводные данные потенциометрического исследования мочи здоровых людей и больных с различными проявлениями мочекаменной болезни

Показатели	Диагноз	Здоровые	Мочевой диатез	Неосложненный уролитиаз	Рецидивирующий уролитиаз	Хронический пиелонефрит	Спустя 2—4 мес. после удаления или отхождения камней
Удельный вес		1017±3,24	1022±2,56	1011±2,5	1012±4,59	1013±2,59	1011,2±2,59
pH		5,8±0,64	5,6±0,71	5,9±0,14	6,2±0,19	7,0±0,58	5,7±0,48
ЭДСNa		103,1±4,1	86,9±10,06	77,2±7,4	82±3,74	80±3,19	74±6,49
pNa		0,85±0,21	1,2±0,7	1,3±0,08	1,16±0,28	1,22±0,09	1,33±0,08
ЭДСК		90±1,3	80,5±14	77±17,59	83±13,96	86±17,59	75±5,38
pK		1,3±0,22	1,6±0,3	1,62±0,12	1,35±0,28	1,52±0,32	1,7±0,16
ЭДССа		13±4,8	9,4±3,24	9,3±5,84	9,0±4,34	8,7±5,53	12,5±0,23
pCa		3±0,17	3,2±0,3	3,4±0,23	3,6±0,27	3,85±0,37	3,1±0,13
ЭДСMg		70±8,44	69,8±17,53	62±9,41	51±4,87	54,2±7,46	62±8,76
pMg		1,4±0,2	1,6±0,35	1,65±0,21	1,8±1,19	1,7±0,29	1,7±0,2

Результаты исследований ЭДС, приведенные в таблице, показывают, что наибольшая ЭДС в моче здоровых людей наблюдается со стороны ионов натрия и калия, а наименьшая—со стороны ионов кальция. Со стороны коэффициента активности вышеуказанных ионов наблюдается обратно пропорциональная зависимость—наивысший коэффициент активности наблюдается у ионов кальция, затем у ионов магния и калия и самый низкий—у ионов натрия.

Почти аналогичная картина наблюдается и со стороны ЭДС и коэффициента активности указанных ионов у больных с мочевым диатезом—наивысшая ЭДС определяется у ионов натрия, затем калия; ЭДС ионов магния колеблется в указанных пределах, но проявляет тенденцию к снижению; самая низкая ЭДС отмечена со стороны ионов кальция. Коэффициент активности этих ионов при мочевом диатезе, как и у здоровых людей, проявляет обратно пропорциональную зависимость.

Падение ЭДС ионов магния при рецидивирующем уролитиазе и хроническом пиелонефрите с глубокими поражениями почек сопровождается повышением коэффициента их активности, т. е. наблюдается явление обратной взаимобусловленности. ЭДС ионов магния при рецидивирующем уролитиазе составляет $51 \pm 4,87$ мв, при этом коэффициент их активности возрастает до $1,8 \pm 1,19$, а при глубоких поражениях почек соответственно $54,2 \pm 7,46$ и $1,7 \pm 0,29$ мв.

У здоровых людей и больных с солевым диатезом ЭДС ионов магния, как указывалось выше, наивысшая, а коэффициент их активности при этом достаточно низкий.

У больных спустя 2—4 месяца после удаления или отхождения камней наблюдается постепенное возрастание ЭДС ионов магния по срав-

нению с больными с рецидивирующим уролитиазом и хроническим пиелонефритом с глубокими поражениями почек, однако она не достигает уровня ЭДС ионов магния в моче здоровых людей. При этом хотя коэффициент активности ионов магния проявляет тенденцию к уменьшению, тем не менее не доходит до уровня здоровых людей.

При неосложненном уролитиазе наибольшая ЭДС определяется у ионов натрия и калия, затем магния, а самая низкая—у ионов кальция. При наличии такой слабовыраженной ЭДС со стороны ионов кальция коэффициент их активности является невысоким. Почти аналогичная картина наблюдается между ЭДС и коэффициентом активности ионов натрия, калия, кальция и магния свежей мочи больных с рецидивирующим уролитиазом. Кроме того, выяснилось, что имеются также явления обратно пропорциональной зависимости между ЭДС натрия, калия, кальция, магния и коэффициентом их активности, с одной стороны, и самая слабая выраженность ЭДС со стороны ионов кальция при наибольшей величине коэффициента их активности, с другой.

Таким образом, установлено, что обычно уменьшение ЭДС ионов натрия сопровождается увеличением коэффициента их активности. Однако наибольшая ЭДС и наименьший коэффициент активности определяется в моче здоровых людей. При патологическом процессе в почках, связанном с камнеобразованием, наблюдается уменьшение ЭДС ионов натрия и увеличение коэффициента их активности. Динамика изменения ЭДС ионов калия и коэффициента их активности мало чем отличается от таковой ионов натрия. Исключение составляет солевой диатез, при котором одновременно с падением ЭДС ионов натрия наблюдалось более или менее выраженное возрастание коэффициента активности этого иона. Однако это мало заметно со стороны ионов калия. Следует отметить, что почти такая же картина наблюдается и у больных в ближайшие сроки после оперативного удаления или самостоятельного отхождения камней.

ЭДС ионов кальция как в моче здоровых людей, так и больных с различными патологическими состояниями мочевыводящих путей, связанных с уролитиазом, во много раз ниже по сравнению с ЭДС ионов натрия и калия, тогда как коэффициент активности ионов кальция, наоборот, значительно выше по сравнению с коэффициентом натрия и калия.

Эти данные указывают, что при мочекаменной болезни по сравнению с солевым диатезом наблюдается значительное снижение ЭДС ионов кальция, при котором коэффициент активности является наиболее высоким. Следует отметить, что почти аналогичная картина наблюдается и со стороны коэффициента активности ионов кальция больных с хроническим пиелонефритом с глубоким поражением паренхимы почек.

Падение ЭДС ионов кальция обычно сопровождается повышением коэффициента их активности, т. е. наблюдается явление обратно пропорциональной зависимости, причем наибольшее расхождение этих параметров наблюдается у больных с наличием уролитиаза и хронического пиелонефрита с глубоким поражением паренхимы почек. Следует отметить также, что наивысшая ЭДС ионов кальция и наименьший коэффи-

индекс их активности обычно наблюдается у больных спустя 2—4 месяца после оперативного лечения камней. ЭДС ионов кальция и коэффициент их активности у этих больных более близки к таковым у здоровых людей.

Изучение соотношений ЭДС и коэффициента активности ионов магния мочи здоровых людей и у больных с различными проявлениями мочекаменной болезни показало, что ЭДС ионов магния наиболее высокая в моче здоровых людей и у больных мочевым диатезом и самая низкая при рецидивирующем уролитиазе и хроническом пиелонефрите с глубоким поражением почек. При уролитиазе и спустя 2—4 месяца после удаления или отхождения камней ЭДС ионов магния имеет почти одинаковую величину.

Исследования показали, что количество свободных ионов натрия понижено у всех больных, а количество общего натрия, экскретированного с мочой, колеблется в пределах нормы. Что же касается ионов калия и общего его количества, то за исключением хронического пиелонефрита они во всех случаях остаются в пределах нормы.

Во всех группах больных наблюдается уменьшение свободных ионов кальция независимо от уровня почечной экскреции общего кальция.

При сравнении данных исследования мочи больных диатезом с мочекаменной болезнью выяснилось, что если у первых наблюдается уменьшение концентрации диссоциированных ионов кальция, то у последних наряду с этим имеет место также уменьшение концентрации натрия и магния. Ионы калия не претерпевают каких-либо изменений.

При хроническом пиелонефрите с глубокими поражениями паренхимы имеет место уменьшение количества диссоциированных ионов натрия, кальция и магния. Ионы калия остаются в пределах нормы.

Количество экскретированного общего магния при диатезах и мочекаменной болезни было в пределах нормы, а при хроническом пиелонефрите резко снижено. Следовательно, уменьшение количества ионов магния также не зависит от изменений экскреции общего магния.

Таким образом, количество свободных ионов электролитов не зависит от их общего числа.

Для диатеза, мочекаменной болезни и хронического пиелонефрита с глубокими поражениями паренхимы характерно уменьшение свободных ионов кальция и натрия. Диатез отличается от мочекаменной болезни и хронического пиелонефрита нормальным содержанием количества свободных ионов магния.

Итак, примененная нами впервые методика ионоселективной потенциометрии мочи является весьма ценным и перспективным методом распознавания мочекаменной болезни. Она даст возможность путем воздействия на ионный состав мочи разработать эффективные меры профилактики и лечения.

ՄԵԶԻ ԷԼԵԿՏՐՈԴԱՅԻՆ ԻՈՆՈՍԵԼԵԿՏԻՎ ՊՈՏԵՆՑԻՈՄԵՏՐԻԱՅԻ ԴԵՐԸ
ՄԻՋԱՔԱՐԱՅԻՆ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅԱՆ ԱԽՏՈՐՈՇՄԱՆ ՀԱՐՑԵՐՈՒՄ

Միզաքարային հիվանդության ախտորոշման նպատակով կիրառվել է էլեկտրոդային իոնոսելեկտիվ պոտենցիոմետրիա:

Ուսումնասիրվել է Na^+ , K^+ , Ca^{++} և Mg^{++} իոնների էլեկտրաշարժիչ ուժը (էՇՈՒ) և ակտիվության գործակիցը նշված հիվանդության մի քանի փուլերում: Պարզվել է, որ ամենացածր էՇՈՒ-ը և իոնների ամենաբարձր ակտիվություն դիտվում է հիվանդության սկզբնական փուլում, իսկ ուշացած փուլերում նշված իոնների ակտիվության գործակիցը հակադարձ համեմատական է նրանց էՇՈՒ-ին: Եզրակացվում է, որ մեզի իոնոսելեկտիվ էլեկտրոդային պոտենցիոմետրիան հնարավորություն է տալիս հետևելու, ստուգելու և կառավարելու քարագոյացման բարդ պրոցեսին և դրանից ելնելով մշակել բուժական և կանխարգելման մեթոդներ:

V. A. BARSEGHIAN

ROLE OF IONOSELECTIVE ELECTRODE POTENTIOMETRY IN
THE PROCESS OF DIAGNOSIS OF NEPHROLYTHIASIS

The possibility of application on the method of ionoselective electrode potentiometry for the early diagnosis of nephrolythiasis is discussed. It is shown that this method allows to examine the dynamics of the process of stone-formation as well as to control and guide its development.

УДК 617.74:577.44+617.741—004.1

Т. С. ДОВЛАТЯН

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХРУСТАЛИКА КАК
ОБЪЕКТИВНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОГРЕССИРОВАНИЯ
КАТАРАКТЫ ПОСЛЕ АНТИГЛАУКОМАТОЗНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Предлагается апробированный на клиническом материале объективный метод определения прогрессирования катаракты после антиглаукоматозных операций при помощи ультразвукового исследования хрусталика. Метод позволяет предпринять соответствующие мероприятия на ранних этапах развития этого осложнения.

Операция синустрабекулэктомии на современном этапе является весьма эффективной при глаукоматозном процессе, однако в послеоперационном периоде она нередко стимулирует возникновение или прогрессирование катаракты, что приводит к снижению зрения, а порой, в далеко зашедшей стадии, к повторному оперативному вмешательству по поводу катаракты. Поэтому понятно, насколько важным является выявление факта прогрессирования катаракты после антиглаукоматозных операций на наиболее раннем этапе развития этого процесса, что позволит предпринять соответствующие мероприятия именно на этом этапе.