

# Опыт применения портативного анализатора мочи «ЭТТА АМП-01» в амбулаторных условиях

**Н.Н. Кузнецова<sup>1</sup>, Г.А. Макрушин<sup>2</sup>, И.Н. Титаренко<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ГБУЗ КО Кемеровская городская клиническая больница №1, им. М.Н. Горбуновой г. Кемерово

<sup>2</sup> Медицинский центр «Эргин», г. Кемерово

## Сведения об авторах:

Кузнецова Н.Н. – к.м.н., директор Медицинского Центра "Эргин"; e-mail: [erginmc@gmail.com](mailto:erginmc@gmail.com)

Kuznetsova N.N. – PhD, Head of the Medical Centre "Ergin"; e-mail: [erginmc@gmail.com](mailto:erginmc@gmail.com)

Макрушин Г.А. – врач-уролог Кемерово, Медицинский центр "Эргин"; e-mail: [doctor\\_@mail.ru](mailto:doctor_@mail.ru)

Makrushin G.A. – urologist, Kemerovo, Medical Center "Ergin"; e-mail: [doctor\\_@mail.ru](mailto:doctor_@mail.ru)

Титаренко И.Н. – врач-уролог ГБУЗ КО Кемеровская городская клиническая больница №1, им. М.Н. Горбуновой; e-mail: [titarenko-i-n@mail.ru](mailto:titarenko-i-n@mail.ru)

Titarenko I.N. – urologist of the City Clinical Hospital №1 named after M.N. Gorbunova; e-mail: [titarenko-i-n@mail.ru](mailto:titarenko-i-n@mail.ru)

**В**ажность первичного звена оказания медицинской помощи, его оперативность и необходимость совершенствования организации не вызывает сомнений. Анализ мочи рассматривается, как обязательный этап в амбулаторном обследовании пациентов у врачей терапевтического, хирургического профиля.

В амбулаторных условиях анализам мочи отводится зачастую главенствующая роль. Необходимость исследования мочи для урологических пациентов невозможно переоценить, потому что это нужно для диагностики, оценки динамики заболевания и контроля эффективности его лечения [1,2].

К особенностям амбулаторного обследования и в муниципальных, и коммерческих лечебных учреждениях относится режим работы разных служб: время приема пациентов ограничено графиком работы учреждения, а лабораторные службы производят забор биологического материала для проведения анализов только в утренние часы. Таким образом, если пациент обратился к врачу после завершения времени забора биологического материала, то выполнить назначенное обследование он сможет только на следующий день или позже.

Такой режим работы затрудняет диагностику и определение тактики ведения как экстренных, так и плановых пациентов. Для экстренных пациентов с одной стороны ограничивается оперативность и маневренность в оказании специализированной помощи, а с другой возрастает количество необоснованных направлений в дежурный стационар.

Если речь идет о плановом посещении врача, то пациент будет вынужден посетить лечебное учреждение несколько раз: первичный прием, забор анализов, забор результатов анализов и повторный прием врача, что совершенно не рационально при современном темпе жизни.

Поэтому работа врача будет продуктивнее, а пациент быстрее и эффективнее получит помощь, если анализы могут быть выполнены в экспресс-режиме [3-5].

В настоящее время развивается перспективное направление по созданию портативных устройств с мобильным программным обеспечением для определения и мониторинга различных биологических параметров. Некоторые из этих устройств прочно вошли в практику, другие находятся в стадии разработки [2,6,7].

В 2016 году прошел процедуру регистрации портативный анализа-

тор мочи «ЭТТА АМП-01» на тест полосках «DIRUI H11».

«ЭТТА АМП-01» – переносной компактный прибор экспертного уровня используется для проведения экспресс-анализа проб мочи. Анализатор создан с использованием современных фотоэлектрических и микропроцессорных технологий. При анализе используются фотоэлектрическая обработка и специальные программные алгоритмы, позволяющие получить точные данные. Результаты исследования заносятся в мобильное приложение, доступное как пациенту, так и его лечащему врачу, что позволяет провести дистанционный мониторинг.

*Цель* настоящей работы: провести анализ результатов использования анализатора «ЭТТА АМП-01» в амбулаторных условиях на базе медицинского центра «Эргин» г. Кемерово.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Анализируемый материал сформирован на основе 140 проб мочи у пациентов, средний возраст которых составил 38,5 лет. Среди пациентов было 30 (21,4%) женщин и 110 (78,6%) – мужчин. Мужчины, включенные в обследование, обращались по поводу гиперплазии предстательной железы (ПЖ) или

хронического простатита, а поводом обращения у женщин служили дизурические симптомы.

Забор мочи у исследуемых женщин из мочевого пузыря проводился стерильным катетером (Nelatop, Ch 6), для того чтобы исключить генитальную причину дизурии.

Мужчины сдавали мочу после массажа ПЖ и забора секрета ПЖ, таким образом, получалась некоторая модификация двух-стаканной пробы.

Помимо экспресс-теста исследования мочи пациентам выполнялись цитоморфологическое исследование (ЦМФ) секрета ПЖ, уретральных соскобов мужчинам, ЦМФ соскобов из цервикального канала, заднего свода влагалища и уретры у женщин, бактериологическое исследование секрета ПЖ у мужчин, содержимого цервикального канала и мочи у женщин, а также женщинам выполнялась обзорная видеокольпоскопия при помощи видеокольпоскопа SLV-01.

Исследование проб мочи проводилось с помощью анализатора «ЭТТА АМП-01» при помощи тест-полосок «DIRUI H11», которые позволяют провести исследование по следующим 11 параметрам:

1. Относительная плотность (SG);
2. рН (PH);
3. Глюкоза (GLU);
4. Билирубин (BIL);
5. Кетоновые тела (KET);
6. Скрытая кровь (BLD);

7. Белок (PRO);
8. Уробилиноген (URO);
9. Нитриты (NIT);
10. Лейкоциты (LEU);
11. Аскорбиновая кислота (VC).

Тест-полоски «DIRUI H11» разделены на одиннадцать сегментов, которые различаются по цвету и каждый сегмент цвет определяет содержание одного из перечисленных метаболитов.

Данный анализ относится к полуколичественным исследованиям, которые похожи на качественные тем что не определяют точного количества вещества, но указывают ориентировочное количество, выраженное в условных единицах, например: «+1», «+2», «+3» это относится к параметра с 3 по 11. Относительная плотность и рН мочи выражены в общепринятых величинах.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Сводные результаты анализов полученных при помощи «ЭТТА АМП-01» представлены в таблице 1.

Самым частым параметром, который отличался от норм, было повышенное количество лейкоцитов выявленное в 48 (34,2%) случаях. Известно, что лейкоциты в моче, собранной для анализа, быстро разрушаются. Но один из их ферментов – лейкоцитарная эстераза, на основании определения которой работают тест-полоски, не изменяется, даже когда лейкоциты уже разрушены что является очень цен-

ным информативным свойством. Если лейкоцитарная эстераза повышена – это явный признак наличия лейкоцитов в моче.

Затем по частоте отклонений от нормы следует уровень билирубина, выявленный у 44 (31,2%) пациентов, при этом в анамнезе у 29 (65%) исследуемых были различные заболевания печени: у 7 из них был ранее установлен диагноз болезнь Жильбера, 12 – в детстве перенесли острый вирусный гепатит, у 2 – в анамнезе выполнена холецистэктомия и у 8 – была персистирующая форма хронического гепатита, по поводу чего 4 пациента наблюдаются у врача гепатолога.

Гематурия отмечалась у 16 (11,4%) пациентов, у двух пациентов – это было первое проявление опухоли мочевого пузыря, у 4 женщин имелась лейкоплакия шейки мочевого пузыря, у 7 – выявлена мочекаменная болезнь и у трех – расценено, как проявление воспалительного процесса.

Нитриты в моче появляются из нитратов, полученных с пищевыми продуктами, и вступившими во взаимодействие с нитратредуктазой, продуцируемой бактериальной микрофлорой. Обнаружение нитритов в моче свидетельствует о наличии бактериального процесса в органах мочевыводящей системы. У 10 (7,14%), исследуемых пациентов реакция на нитриты оказалась положительной, при дальнейшем обследовании по указанной выше программе, у 8 из них в бакпосевах обнаружены высокие титры микроорганизмов, таких как *Enterococcus faecalis*, *E.coli* и других до  $10^{6-8}$  КОЕ/г.

Известно, что метод «тест-полоски» является простым и высокочувствительным для определения аскорбиновой кислоты в моче. Среди заболеваний, при которых повышается уровень аскорбиновой кислоты в моче, на первом месте стоит мочекаменная болезнь. Аскорбиновая кислота, проходя каскад окислительных реакций, превращается в щавелевую кислоту. ■

Таблица 1. Результаты работы анализатора «ЭТТА-АМП 01»

| Параметры | Кол-во выявленных отклонений от нормы | Средняя величина параметра | Норма      | Отклонение от нормы |
|-----------|---------------------------------------|----------------------------|------------|---------------------|
| GLU       | 0                                     | 0                          | 0          | 0                   |
| BIL       | 44 (31,2%)                            | 20,2                       | 0          | +20,2               |
| SG        | 0                                     | 1022,25                    | 1015 -1025 | 0                   |
| PH        | 0                                     | 5,25                       | 5-7        | 0                   |
| KET       | 3 (2,1%)                              | 1,16                       | 0          | +1,16               |
| BLD       | 16 (11,4%)                            | 55                         | 0          | +55                 |
| PRO       | 3 (2,1%)                              | 0,75                       | 0          | + 0,75              |
| URO       | 0                                     | 19,5                       | 16         | +2,5                |
| NIT       | 10 (7,14%)                            | 1                          | 0          | +1                  |
| LEU       | 48 (34,2%)                            | 77,9                       | 0          | +77,9               |
| VC        | 10 (7,14%)                            | 1,23                       | 0          | +1,23               |

Дисбаланс этого процесса приводит обменным нефропатиям и наиболее часто к оксалурии [8-9]. Обращает на себя внимание, что из 10 (7,14%) пациентов, у которых обнаружена аскорбиновая кислота, у 5 – в анамнезе была мочекаменная болезнь, 2 – являлись камневыделителями и у 7 – при эхографическом исследовании были обнаружены крупные парауретральные кальцинаты в предстательной железе.

Кетоновые тела и белок были обнаружены у 3 (2,1%) пациентов, но какой – либо связи с анамнезом и результатами дальнейшего обследования у них не было выявлено.

Уровень глюкозы в исследуемых пробах мочи не превышал нормы.

Особую группу составили пациенты с хроническим простатитом. После получения секрета ПЖ пациент собирал в стерильный контейнер первую порцию самопроизвольно выпущенной мочи. В этом анализе оценивались все параметры, но особое внимание уделялось наличию лейкоцитов. Затем полученные результаты сравнивали с цитоморфологической картиной секрета ПЖ, как с количественной,

так и с ЦМФ (x1000). Сопоставление этих данных представлено в таблице 2 и рисунке 1. Для дальней-

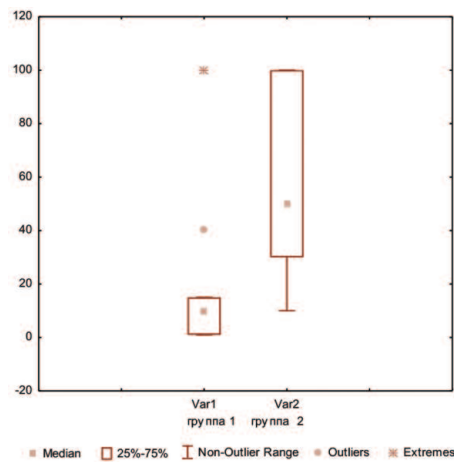


Рис. 1. Сравнение диапазона лейкоцитов в секрете предстательной железы двух групп пациентов

шего анализа эти пациенты были разделены на две группы по принципу наличия или отсутствия лейкоцитов в пробе мочи. Первую группу составили 62 пациента, у которых по данным анализатора в моче отсутствовали лейкоциты, а во второй группе, включавшей 48 пациентов количество лейкоцитов было от 15 до 100/мкл.

У 49 (79,1%) пациентов из первой группы был обнаружен, норма-

льный секрет ПЖ (L<5), у 10 (16,1%) диапазон лейкоцитов секрета составлял 5-40 и у 3 (4,8%) – от 40 до 100. Во второй группе пациентов отмечалось следующее: лейкоциты <5 в поле зрения были у 3 (6,25%), от 5 до 40 – у 9 (18,75%) и от 40 до 100 – у 36 (75%) пациентов.

При дальнейшем изучении этих пациентов выявлена еще одна особенность. У пациентов первой группы в 27 (43,5%) случаях в посевах роста микрофлоры не обнаружено, а в позитивных бакпосевах доминировали *Staph. epidermidis*, *Strep. agalactiae* в концентрациях  $10^3$ - $10^4$  КОЕ/г. Во второй группе при бактериологическом исследовании секрета ПЖ в 39 (81%) случаях выделены *Enterococcus faecalis*, *E.coli*, *Staph. haemolyticus* в концентрациях  $10^6$ - $10^8$  КОЕ/г с высокой степенью резистентности к основным группам антибиотиков.

Полученные результаты позволяют сделать предположение о том, что существует определенная вероятность составления прогноза о качестве секрета ПЖ на основании результатов пробы мочи, полученных с помощью анализатора ЭТТА АМП-01. Продолжение работы по составленной программе, дальнейшее накопление и анализ материала дадут более достоверные сведения.

Проведенное первичное сопоставление цитоморфологической картины секрета ПЖ, уретрального соскоба и данных анализатора пост-массажной мочи, можно расценивать, как расширенную модификацию двух-стаканной пробы, рекомендуемую для обследования пациентов с хроническим простатитом, потому что она будет давать не только характеристику воспалительного процесса, но еще 10 параметров, которые необходимо учитывать для составления следующего уровня обследования или выбора тактики лечения.

При оценке результатов анализов мочи полученных при катетеризации мочевого пузыря у женщин с дизурическими симптомами при по-

Таблица 2. Сравнение цитоморфологической картины секрета предстательной железы, в зависимости от уровня лейкоцитов в моче

| Количество лейкоцитов в секрете предстательной железы | Секрет предстательной железы ЦМФ (x1000) | Количество лейкоцитов в пробе мочи ЭТТА АМП-01 |                              |
|---|--|--|------------------------------|
|   |  | L отр, группа 1 (n-62)                         | L 15-100/мкл группа 2 (n-48) |
| 40-100  |  | 3 (4,8%)                                       | 36 (75%)                     |
| 5-40  |  | 10 (16,1%)                                     | 9 (18,75%)                   |
| 5   |  | 49 (79,1%)                                     | 3 (6,25%)                    |

мочи анализатора ЭТТА АМП-01 было выявлено следующее: лейкоциты от 15 до 100 /мкл были обнаружены только у 4 (14%) пациенток, а у 26 (86%) – в пробах мочи лейкоциты не были обнаружены.

Эти данные были сопоставлены результатами обзорной видеокольпоскопии (ВКС) (табл. 2). У 26 пациенток с дизурическими симптомами при ВКС были выявлены следующие патологические изменения: острый вульвагинит, острый кольпит, острый и хронический эндоцервицит, эрозии шейки матки, как локальные, так и обширные, нагноение Ovuli Naboti, а также их сочетание. У 4 женщин была обнаружена нормальная кольпоскопическая картина.

Таким образом, у большинства обратившихся женщин была подтверждена генитальная природа дизурии, что принципиально ме-

няет тактику обследования и лечения этих пациенток.

Анализ мочи, выполненный с помощью анализатора, в кратчайшие сроки, позволяет исключать генитальную природу дизурических явлений, а соответственно назначить лечение, направленное не только на вторичные проявления заболевания, но и на его причину. Что позволяет при дебюте «цистита» добиться выздоровления, а при хроническом рецидивирующем течении максимально продлить фазу ремиссии и предложить пациентке адекватные рекомендации по режиму, вариантам гигиенических процедур и составить план динамического обследования.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Опыт использования анализатора мочи ЭТТА АМП -01 на амбулаторном приеме уролога позволяет

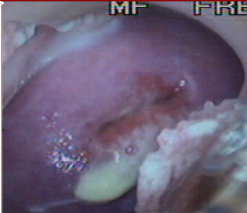
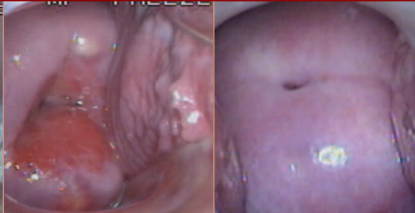
в течение 60 секунд получить разнотипную информацию, по одной-двум параметрам мочи.

В результате работы были выявлены впервые следующие заболевания: опухоли мочевого пузыря, мочекаменная болезнь, мочекишлый диатез, лейкоплакия мочевого пузыря, а также локализация и степень выраженности воспалительного процесса у женщин с дизурическими симптомами.

Практически значимым представляется, возможность документированного подтверждения хронического простатита, с помощью расширенной модификации двухстаканной пробы, выполненной в экспресс-режиме, что может широко использоваться в амбулаторной практике, потому что не требует сложного оборудования, громоздких лабораторий.

Нам представляется, что портативный анализатор мочи ЭТТА – АМП -01 имеет большое будущее. Он позволяет объективизировать полученные данные, автоматически вносить их в специально разработанное мобильное приложение, доступное для просмотра как пациенту, так и его лечащему врачу. Устройство ЭТТА АМП-01 позволяет осуществить сбор большого объема данных от целой популяции пациентов, что несомненно удобно при проведении клинических исследований и составлении баз данных пациентов. 📌

**Таблица 2. Сопоставление данных ВКС (SLV -01) с уровнем лейкоцитов в моче**

| Анализ мочи<br>ВКС   | Лейкоциты в моче («ЭТТА АМП-01»)  |  |
|----------------------|---|--|
|                      | 0   | 15-100   |
| ВКС (SLV-01)         |  |  |
| Количество пациенток | 26(86%)   | 4(14%)   |

**Ключевые слова:** амбулаторная урология, портативный анализатор мочи «ЭТТА АМП-01», хронический простатит, дизурические расстройства.

**Key words:** outpatient urology, portable urine analyzer «ETTA AMP-01», chronic prostatitis, dysuric disorder.

**Резюме:**

На амбулаторном урологическом приеме необходимость исследования мочи трудно переоценить, потому что этот анализ нужен для диагностики, оценки динамики заболевания и контроля эффективности его лечения. Новый уровень современной диагностики открыт с помощью применения портативного анализатора мочи «ЭТТА АМП-01». Использование

**Summary:**

**Application of a portable urine analyzer «ETTA AMP-01» in outpatient conditions**  
Kuznetsova N.N., Makrushin G.A., Titarenko I.N.

Outpatient examinations are followed with urgent necessity of urine analysis, since this procedure is required for diagnostics, evaluation of disease dynamics and also for the control of the ef-

этого анализатора позволяет в кратчайшее время получить достоверную объективную информацию о состоянии мочевого пузыря системы пациента, составить план адекватного обследования и выбрать тактику лечения. Особую группу составляют пациенты с хроническим простатитом и дизурическими расстройствами. Портативный анализатор мочи «ЭТТА-АМП-01» имеет большое будущее. Он позволяет объективизировать полученные данные, автоматически вносить их в специально разработанное мобильное приложение, доступное для просмотра как пациенту, так и его лечащему врачу. Устройство «ЭТТА АМП-01» позволяет осуществить сбор большого объема данных от целой популяции пациентов, что несомненно удобно при проведении клинических исследований и составлении баз данных пациентов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

effectiveness of treatment. A new level of modern diagnostics has become available with the use of a portable urine analyzer «ETTA AMP-01». Application of this device helps to obtain accurate and objective information regarding the condition of a patient's urinary tracts, make a plan of appropriate examination and choose the strategy of treatment. Of particular interest is a group of patients with chronic prostatitis and dysuria. Portable urine analyzer «ETTA-AMP-01» has a great future. It allows you to objectify the received data and automatically add them to a specially developed mobile application that can be viewed by the patient and his or her attending physician. The device «ETTA AMP-01» allows to collect a large amount of data from an entire population of patients. It is certainly convenient in clinical trials and for compiling patient data bases.

Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шадеркин И.А., Владзимирский А.В., Цой А.А., Войтко Д.А., Просянников М.Ю., Зеленский М.М. Диагностическая ценность портативного анализатора мочи «ЭТТА АМП-01», как инструмента самостоятельного мониторинга в mHealth при скрининге в первичном звене медицинской помощи. *Экспериментальная и клиническая урология* 2015;(4): 22-26
2. Шадеркин И.А., Цой А.А., Сивков А.В., Шадеркина В.А., Войтко Д.А., Просянников М.Ю., Зеленский М.М. mHealth – новые возможности развития телекоммуникационных технологий в здравоохранении. *Экспериментальная и клиническая урология* 2015;(2):142-148
3. Cyriac J, Holden K, Tullus K. How to use...urine dipsticks. *Arch Dis Child Educ Pract Ed.* 2017;102(3):148-154. doi: 10.1136/archdischild-2015-309083
4. Shimabukuro T, Naito K. Evaluation of hematuria and positivity relation to ageing in 6,651 apparently healthy men and women. *Hinyokika Kyo* 2007;53(11): 783-788.
5. Little P, Moore MV, Turner S, Rumsby K, Warner G, Lowes JA, et al. Effectiveness of five different approaches in management of urinary tract infection: randomized controlled trial. *BMJ* 2010; 5(340): 199. doi: 10.1136/bmj.c199.
6. Kayalp D, Dogan K, Ceylan G, Senes M, Yucel D. Can routine automated urinalysis reduce culture request? *Clin. Biochem* 2013;46(13-14):1285-9. doi: 10.1016/j.clinbiochem.2013.06.015
7. Chao MR, Shih YM, Hsu YW, Liu HH1, Chang YJ, Lin BH, et al. Urinary nitrite/nitrate ratio measured by isotope-dilution LC-MS/MS as a tool to screen for urinary tract infections. *Free Radic Biol Med* 2016;93:77-83. doi: 10.1016/j.2016.01.025.
8. Leumann E, Hoppe B. The primary hyperoxalurias. *J Am Soc Nephrol* 2001;12(9):1986-93.
8. Salido E, Pey AL, Rodriguez R, Lorenzo V. Primary hyperoxalurias: disorders of glyoxylate detoxification. *Biochim Biophys Acta* 2012;1822(9):1453-64. doi: 10.1016/j.bbadis.2012.03.004.

## REFERENCES (1, 2)

1. Shaderkin I.A., Vladzimirskiy A.V., Tsoy A.A., Voytko D.A., Prosyannikov M.Yu., Zelenskiy M.M. Diagnosticheskaya tsennost portativnogo analizatora mochi «ETTA AMP-01», kak instrumenta samostoyatel'nogo monitoringa v mHealth pri skrininge v pervichnom zvene meditsinskoy pomoschi. [Diagnostic value of the portable urine analyzer "ETTA AMP-01" as a tool for self-monitoring in mHealth and screening in primary care]. *Ekspierimentalnaya i klinicheskaya urologiya* 2015;(4):22-26
2. Shaderkin I.A., Tsoy A.A., Sivkov A.V., Shaderkina V.A., Voytko D.A., Prosyannikov M.Yu., Zelenskiy M.M. mHealth – novyye vozmozhnosti razvitiya telekommunikatsionnykh tekhnologiy v zdoravooxranenii. [mHealth – the new opportunities of telecommunication technologies in health care]. *Ekspierimentalnaya i klinicheskaya urologiya* 2015;(2):142-148