

УДК 57.088.1

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБЩЕГО АНАЛИЗА МОЧИ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ

И.А. Волкова, И.В. Щербо
Кафедра клинической лабораторной диагностики ФДПО
ГБОУ ВПО РНИМУ им. Н.И. Пирогова
Минздрава России,
Россия, Москва

АННОТАЦИЯ

Автоматизация анализа мочи является достижением лабораторной диагностики. Она позволяет стандартизировать все этапы анализа и получить количественные результаты по форменным элементам, не снижая качества исследования. Для адекватной оценки результатов необходимо понимать возможности сухой химии, автоматического подсчета форменных элементов и их соответствия. При трудностях в дифференцировке клеток мочи может быть использована суправитальная окраска или подсчет клеток мочи в окрашенном препарате осадка мочи.

Ключевые слова: общий анализ мочи, сухая химия, осадок мочи.

Анализ мочи является одним из тех исследований, которые назначаются практически всем пациентам. До конца прошлого века в России и странах ближнего зарубежья все исследования мочи проводились пробирочными методами. В 90-е годы появились так называемые тест-полоски для химического исследования мочи методом сухой химии, результаты которых оценивались визуально с получением полуколичественных данных, основанных на сравнении цвета рабочей полосы с цветовой шкалой. Погрешности определения были связаны преимущественно с несоблюдением времени экспозиции и особенностями цветового зрения оператора.

В конце прошлого века лаборатории стали оснащаться анализаторами мочи – отражательными фотометрами или рефлектометрами, которые проводят полуколичественное измерение параметров мочи в автоматическом режиме, что значительно ускорило анализ и стандартизировало его проведение.

Последние годы все большее число лабораторий общий анализ мочи проводят при помощи полностью автоматизированных анализаторов мочи - мочевых станций, где химическое исследование и оценка форменных элементов мочи осуществляются в автоматическом режиме.

АНАЛИЗ МОЧИ МЕТОДОМ СУХОЙ ХИМИИ

Первый этап автоматизации включал исследование химических и, частично, физических свойств мочи методом сухой химии на тест-полосках с автоматической (приборной) оценкой результатов анализа.

В настоящее время исследование мочи с помощью 10 или 11-параметровых полосок с приборной регистрацией является основой общего анализа мочи при обязательной микроскопии осадка мочи [2], (рис.1).

К основным параметрам тест-полосок относятся плотность, рН, белок, глюкоза, кетоны, нитриты, би-



Рисунок 1 - Диагностические полоски для анализа мочи (упаковка, контейнер для полосок, полоска с тестовыми зонами).

лирубин, уробилин, кровь, лейкоциты.

Анализаторы мочи оценивают параметры с помощью объективного метода – рефлексоотражательной фотометрии, что упрощает регистрацию результатов и позволяет ввести результаты в базу данных при подключении анализатора к компьютеру.

Полоски оценивают показатели полуколичественно, что допускает определенный разброс результатов в пределах каждой тестовой зоны полоски. Аналитическая чувствительность, т.е. минимальный уровень определяемого аналита каждой тестовой зоны полоски, соответствует первому положительному (позитивному) результату и отличается у полосок разных производителей. Химические вещества и клетки при содержании ниже чувствительности полоски тест-полосками не определяются и оцениваются как отрицательный результат. В ряде анализаторов при содержании вещества меньше установленного нижнего предела результат выдается в виде «следов» (spare).

Аналитическая чувствительность полосок, как правило, выше физиологической концентрации определяемого вещества, поэтому белок, глюкоза, кетоны и др. соединения, которые присутствуют в моче здоро-

вого человека в низкой концентрации, полосками не определяются (отрицательный результат). При наличии промежуточного цвета результат выдается в виде того значения, к которому цвет более близок. Промежуточные результаты полоска не определяет из-за отсутствия шкалы сравнения.

Работа с полосками проводится в соответствии с инструкцией. В инструкции указаны факторы, влияющие на развитие окраски тестовой зоны, причины ложноположительных и ложноотрицательных результатов, которые могут отличаться в тест-полосках разных производителей. Поэтому инструкция должна изучаться и храниться в доступном месте при проведении лабораторных исследований.

Для исключения ошибок моча перед переливанием в пробирку и перед анализом тщательно перемешивается, и в нее сразу после перемешивания опускается полоска. Плохое перемешивание мочи - частая причина внутрилабораторных ошибок, преимущественно при оценке форменных элементов осадка.

Плотность. Референтным методом определения плотности является измерение урометром. Полоски определяют плотность по содержанию ионов в моче, поэтому результаты отличаются от результатов, полученных урометром. В ряде случаев необходима корректировка плотности в зависимости от рН или других показателей, указанных в инструкции, которая проводится в некоторых анализаторах в автоматическом, а в некоторых – в ручном режиме. Необходимость и способ корректировки указаны в инструкции. Дополнительно оценивать плотность урометром в разовой порции мочи нецелесообразно, так как единичный результат не отражает способность почек к концентрированию мочи.

Белок. Определение белка является одним из наиболее важных тестов в анализе мочи, так как его появление в определяемых количествах связано с нарушением работы почек, высокой концентрацией низкомолекулярных белков в крови или попаданием белка в мочу из очагов воспаления. В минимальных концентрациях белок содержится в каждой порции мочи, но он не определяется обычными лабораторными методами. Определяемый белок (протеинурия) при правильном сборе мочи свидетельствует о наличии патологии. Однако при определении белка тест-полосками необходимо учитывать следующие факторы:

- Тестовые зоны полосок определяют преимущественно альбумин, обладая низкой чувствительностью к глобулинам и миеломному белку.
- Чувствительность тест-полосок к белку отличается в полосках разных производителей (рис.2, белок). Наиболее высокая чувствительность составляет 0,1г/л, промежуточная 0,15г/л, а наиболее низкая – 0,3г/л. Высокая чувствительность полоски снижает погрешности определения.

В случае, когда для идентификации результата теста как положительного недостаточно, но наличие слабой окраски в тестовой зоне не позволяет оценить результат как отрицательный, некоторые анализаторы

оценивают результаты анализа на белок как «следы» (spare). В зависимости от чувствительности полоски «следы» будут соответствовать разным концентрациям белка (рис. 2).

При определении белка тест-полосками в связи с низкой чувствительностью тестовых зон к глобулину и миеломному белку рекомендуется при необходимости определять белок дополнительно другими методами: пробой с 20% сульфосалициловой кислотой или с органическим красителем пирогаллоловым красным.

Кровь. Полоски выявляют гем, который входит в состав гемоглобина эритроцитов, свободного гемоглобина и миоглобина. Неизмененные эритроциты, содержащие гемоглобин, лизируются, освобожденный гемоглобин вступает в реакцию, вызывая точечное изменение окраски. При высоком содержании эритроцитов область теста может иметь однородный темный цвет. Гемолиз эритроцитов является необходимым условием для протекания цветной реакции, так как гемоглобин, который находится внутри эритроцита, в химическую реакцию не вступает. При частичном гемолизе эритроцитов одновременно появляется диффузное и точечное окрашивание (рис. 2, кровь).

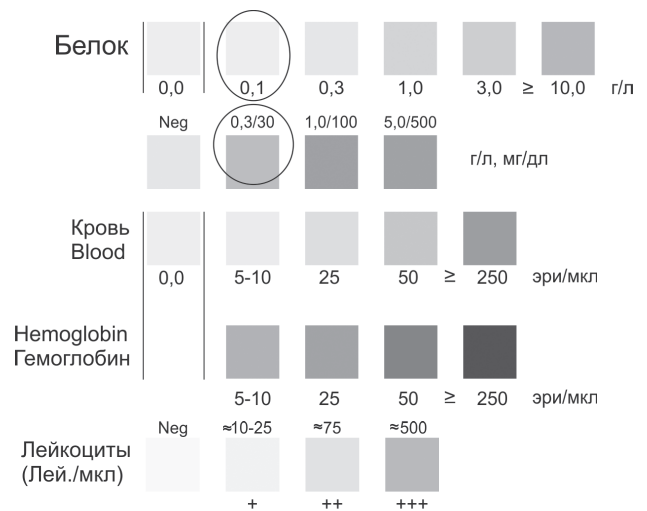


Рисунок 2 - Тестовые зоны и чувствительность полосок при определении белка, эритроцитов и лейкоцитов. Овалами обозначена чувствительность на белок в тест-полосках разных производителей.

Реакция более чувствительна к гемоглобину и миоглобину, чем к эритроцитам. Гемоглобин и миоглобин равномерно меняют окраску всей тестовой зоны, поэтому различить их данным методом невозможно. Чувствительность теста составляет 5-20 эр./мкл в зависимости от производителя полосок, иногда интервалы зоны сплошного окрашивания идентифицируется по содержанию гемоглобина. При сопоставлении результатов тест-полосок микроскопии следует иметь в виду, что измененные эритроциты полосками не фиксируются, но при большом количестве таких эритроцитов может определяться гемоглобин (табл.1). При содержании эритроцитов и/или гемоглобина ниже чувствительности полоски результат будет отрицательным.

Таблица 1 - Соответствие результатов тест-полосок микроскопии (кровь)

Параметр	Тест-полоски	Микроскопия
Неизмененные эритроциты	+	+
Измененные эритроциты	-	+
Гемоглобин	+	-
Миоглобин	+	-

Лейкоциты (нейтрофилы). Тест обнаруживает эстеразную активность клеток. Эстераза содержится в гранулоцитах, преимущественно нейтрофилах, и гистиоцитах, которые и определяются данным тестом. Тестом могут быть обнаружены как целые, так и разрушенные нейтрофилы, которые не могут быть идентифицированы при микроскопии. Особенно актуальна оценка разрушенных лейкоцитов в щелочной моче, где могут разрушаться эритроциты, лейкоциты и цилиндры. Лимфоциты, увеличение которых в моче наблюдается при аутоиммунной патологии и некоторых других заболеваниях, тест-полосками не идентифицируются, так как не содержат эстеразу.

Чувствительность полосок составляет 10-25 лей./мкл в зависимости от производителя полосок. Резуль-

таты анализа на полосках могут выдаваться в полуколичественном виде в соответствии с интервалами определения или в «крестах» (рис. 2, лейкоциты). Большинство тест-полосок имеют интервалы определения, указанные на рисунке. Однако в некоторых тест-полосках интервалы другие, а количество «крестов» зависит от количества и значений интервалов. В связи с этим, для адекватной клинической интерпретации результаты по лейкоцитам корректно выдавать либо с указанием их количества (лей/мкл), или в комментариях указывать интервалы.

Причины несоответствия результатов по лейкоцитам тест-полосок и при микроскопии форменных элементов представлены в таблице 2. При содержании нейтрофилов ниже чувствительности полоски результат будет отрицательным.

Таблица 2 - Соответствие результатов теста на лейкоцитарную эстеразу микроскопии

Лейкоцитарная эстераза	Результаты микроскопии	Интерпретация
Отрицательно	В пределах N	Патологии не выявлено
Отрицательно	> N	Лейкоцитурия, но лейкоциты не являются гранулоцитами
		Ложное занижение из-за влияния посторонних веществ (смотри инструкцию)
«Следы» или положительно	В пределах N	Лейкоцитурия, в пробе разрушенные лейкоциты
		Ложное завышение из-за влияния посторонних веществ (смотри инструкцию)
«Следы» или положительно	> N	Нейтрофильная лейкоцитурия. Оценивать совместно с тестом на нитриты

Примечание: N – референтные значения.

Нитриты - скрининговый тест на скрытую бактериурию, так как способностью восстанавливать нитраты в нитриты обладает большинство бактерий, вызывающих воспалительные процессы в почках и мочевыводящих путях (кишечная палочка, протей, сальмонеллы и др.). Даже незначительное изменение окраски тестовой зоны полоски расценивается как положительный результат. Одновременное повышение лейкоцитов и нитритов свидетельствует о бактериальном воспалении. Ложноотрицательные результаты могут встречаться при контакте бакте-

рий с мочой менее 4ч или при отсутствии нитратов в диете. Бактерии, не образующие нитриты, полосками не определяются.

Глюкоза. Определение глюкозы основано на глюкоксидазной реакции. Чувствительность полосок соответствует 2-3 ммоль/л и превышает границы физиологической концентрации, которая составляет от 0,12 до 1,8 ммоль/л. Высокая чувствительность полосок позволяет, с одной стороны, определить даже небольшую глюкозурию, с другой стороны, при физиологической концентрации глюкозы результат будет отрицательный.

Кетоновые тела. Определение кетоновых тел основано на реакции Легала. Определяется ацетоацетат и ацетон. Тест в 10 раз чувствительнее к ацетоуксусной кислоте, чем к ацетону. Границы чувствительности для ацетоацетата обычно составляют 0,5 ммоль/л.

Билирубин. Тест основан на диазореакции. Практически чувствительность составляет около 9 мкмоль/л (0,5 мг/100 мл) билирубина. Более низкая концентрация билирубина может быть выявлена с относительно низкой вероятностью. В мочу фильтруется только гидрофильный прямой билирубин.

Уробилиноген. С помощью полосок выявляются производные билирубина стеркобилиноген и уробилиноген, но по традиции в диагностических полосках они называются уробилиногеном или уробилином. Чувствительность зависит от используемых полосок и указана в инструкции. Физиологический предел концентраций составляет от 5 до 17 мкмоль/л (до 1мг/100 мл). Отсутствие уробилина полосками не определяется.

рН мочи - оценивается по универсальному индикатору или их смеси.

Следует учитывать, что диагностические тест-полоски не выявляют ни один из видов эпителия - плоский, переходный и почечный; цилиндры; измененные эритроциты; лейкоциты, не относящиеся к гранулоцитам; бактерии, не образующие нитритов; соли. В связи с этим необходимой процедурой является микроскопия осадка мочи для идентификации форменных элементов.

При выдаче результатов анализа мочи в бланк анализа необходимо включить результаты определения всех параметров диагностических тест-полосок совместно с результатами микроскопии, так как различия в полученных результатах могут стать дополнительным критерием для диагностики.

ПОЛНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ АНАЛИЗА МОЧИ

Современные методы лабораторной диагностики позволяют полностью автоматизировать рутинные анализы, улучшая при этом качество результатов. Автоматические анализаторы мочи, так называемые мочевые станции, эффективны в проведении исследований и просты в использовании.

Преимущества автоматических мочевых станций:

- Использование нативной мочи без предварительной обработки.
- Снижение количества ошибок за счет стандартизации аналитического этапа.
- Освобождение сотрудников от необходимости работы с пробами мочи.
- Снижение количества проб для микроскопии осадка.
- Использование небольшого объема мочи, что удобно при отдаленной транспортировке проб и для детей.
- Сокращение времени анализа.

Мочевые станции включают 2 модуля:

1. Анализатор диагностических полосок.
2. Анализатор форменных элементов мочи.

Анализаторы форменных элементов позволяют идентифицировать эритроциты, лейкоциты, цилиндры, эпителий, бактерии, дрожжеподобные грибы, кристаллы, слизь, сперматозоиды с использованием двух принципов идентификации: метода проточной цитофлуориметрии, и распознавание форменных элементов по микрофотографиям с использованием компьютерной системы, работающей по принципу нейронной сети. Во 2-м случае дополнительная идентификация форменных элементов возможна на экране монитора. Часть анализаторов имеют дополнительный канал для оценки бактериурии.

Подсчет форменных элементов анализатором мочи стандартизирован и проводится в трех вариантах (табл. 3).

Таблица 3 - Варианты автоматического подсчета форменных элементов мочи

Варианты	Объем мочи
В 1 мкл	1 мкл нативной мочи (универсальный количественный метод)
В поле высокого увеличения*	Стандартный для прибора. Соответствует 0,18 мкл нативной мочи
В поле низкого увеличения	Стандартный для прибора, используется редко.

Большая часть результатов автоматического анализа мочи выдается с прибора без специальных процедур. Дополнительная микроскопия или идентификация форменных элементов на экране монитора требуется:

- при наличии не дифференцированных элементов (клетки эпителия, атипичные и др.)

- при несовпадении результатов количества клеток, определенных по тест-полоскам, и при подсчете форменных элементов анализатором.

При сложности с идентификацией форменных

элементов в осадке мочи их оценка проводится после суправитальной окраски элементов осадка или после окраски мазка из клеточного материала осадка мочи.

СООТВЕТСТВИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОДСЧЕТА ФОРМЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МОЧИ ТРАДИЦИОННЫМИ И АВТОМАТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Появление мочевых станций с автоматическим подсчетом форменных элементов ставит вопрос о соответствии результатов подсчета форменных эле-

ментов мочи традиционными и автоматическими методами [1]. Сравнение особенно актуально для количества элементов в поле высокого увеличения анализатора и в поле зрения при микроскопии на большом увеличении: объектив x40, окуляр x10 (увеличение в 400 раз). Для выявления соответствия необходимо сравнить объемы мочи, в которых проводится подсчет форменных элементов.

Сравнительная оценка результатов анализов может проводиться только при стандартных условиях проведения теста. В общем анализе мочи при микроскопии осадка на предметном стекле степень концентрирования мочи и толщина препарата не известны, в то время как количество форменных элементов при микроскопии осадка зависит от степени концентрирования мочи

и просматриваемого объема в поле зрения микроскопа.

Принятый метод подготовки пробы мочи для микроскопии осадка включает центрифугирование 10 мл хорошо перемешанной мочи. Объем мочи, оставленный для микроскопии, не стандартизован и зависит, в основном, от объема осадка: чем больше объем осадка, тем больше мочи оставлено в пробирке. Однако объем мочи для микроскопии существенно влияет на количество выявленных форменных элементов. При микроскопии концентрированной мочи объем просматриваемой мочи в поле зрения микроскопа в пересчете на нативную (исходную) мочу растет в соответствии со степенью концентрирования и количество выявленных форменных элементов также увеличивается (табл. 4).

Таблица 4 - Зависимость количества клеток в поле зрения микроскопа от степени концентрирования одной и той же порции мочи

Параметры	1 проба	2 проба	3 проба
Исходный объем мочи, мл	10	10	10
Объем мочи для микроскопии осадка, мл	1	0,5	0,25
Степень концентрирования	10	20	40
Количество клеток в поле зрения	3	6	12

При разной степени концентрирования количество форменных элементов будет меняться даже при микроскопии одной и той же мочи. Результаты оценки форменных элементов у разных операторов и в разных лабораториях могут существенно отличаться. При оценке образцов с высокой степенью концентрирования мочи возможна гипердиагностика, так как нормальное содержание форменных элементов в нативной моче расценивается в гиперконцентрированной моче как патологическое.

Просматриваемый объем мочи в поле зрения микроскопа определяется толщиной препарата и величиной поля зрения микроскопа

При стандартной толщине препарата объем мочи в поле зрения микроскопа определяется диаметром круга, ограничивающего поле микроскопии. Этот диаметр может быть рассчитан на основании величины линейного поля окуляра, которое указано на окуляре или в инструкции к микроскопу. Например, надпись на окуляре 10/22 показывает, что 10 – увеличение, а 22 – линейное поле.

Для сравнения результатов микроскопии осадка и подсчета форменных элементов анализатором

мочи были стандартизованы степень концентрирования и толщина препарата. Степень концентрирования соответствовала 10, как в анализе мочи по Нечипоренко [3], а толщина препарата составляла 0,1мм, что соответствует толщине препарата в камере Горяева и слайд-планшетах (рис. 3).

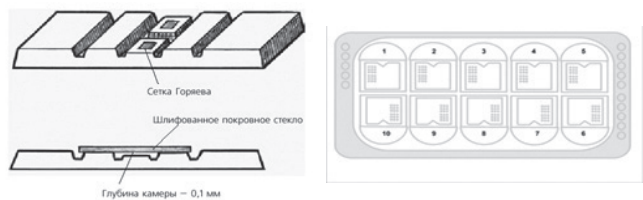


Рисунок 3 - Камера Горяева и пластиковый слайд-планшет, совпадающий по размеру с предметным стеклом. Содержит 10 камер для микроскопии и имеет сетку для количественного подсчета клеток.

Глубина камеры 0,1мм

Зависимость объема мочи в поле зрения микроскопа от линейного поля окуляра представлена в таблице 5.

Таблица 5 – зависимость объема мочи в поле зрения микроскопа от линейного поля окуляра при толщине препарата 0,1мм и концентрировании в 10 раз

Тип окуляра	Линейное поле мм	Объем нативной мочи в п/зр.	Объем мочи в п/зр. в пересчете на нативную мочу
Стандартный	18	0,017мкл	0,17 мкл
Широкопольный	22	0,027мкл	0,27 мкл

Примечание: п/зр. – поле зрения

Анализ полученных данных позволил установить соответствие количества форменных элементов в поле высокого увеличения анализатора (0,18 мкл) и при микроскопии осадка мочи на большом увеличении (0,17 мкл). Это соответствие соблюдается при условии концентрирования мочи в 10 раз, толщине препарата 0,1 мм, объективе х40, окуляре 10/18, где 18 – линейное поле окуляра.

Количество форменных элементов в поле зрения микроскопа увеличивается и не соответствует результатам анализатора при большем линейном поле окуляра, увеличении степени концентрирования мочи, увеличении толщины препарата.

Подсчет форменных элементов в автоматическом анализаторе мочи является количественным методом и не нуждается в дополнительных количественных исследованиях. Соответствие результатов анализатора и микроскопии осадка прослеживается только при стандартизации всех этапов подготовки мочи и условий микроскопии.

Микроскопия осадка мочи при автоматизированном анализе мочи проводится при невозможности идентификации форменных элементов анализатором и при несовпадении результатов тест-полосок и анализатора. В связи с тем, что тест-полоски выявляют только нейтрофилы, а идентификация вида лейкоцитов в неокрашенном препарате невозможна, так как ядра клеток плохо различимы, в сложных случаях рекомендуется микроскопия форменных элементов осадка мочи в окрашенных препаратах.

МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ КЛЕТОК МОЧИ В ОКРАШЕННЫХ ПРЕПАРАТАХ

Для идентификации клеточных элементов при микроскопии рекомендуется суправитальная окраска элементов осадка мочи или подсчет уролейкограммы.

Суправитальная окраска препаратов осадка мочи

В моче суправитальная окраска предназначена для определения и идентификации клеток и других элементов осадка мочи в жидкой среде без фиксации препарата. Методика рекомендована Европейской

группой анализа мочи в рамках Европейской конфедерации лабораторной медицины. Для суправитальной окраски используют краску Штернгеймера. В продаже имеются готовые наборы реактивов.

Суправитальная окраска позволяет провести:

- дифференциацию клеток плоского и переходного эпителия,
- отличить клетки почечного эпителия от лейкоцитов,
- отличить нейтрофилы от лимфоцитов,
- выявить и отличить различные виды цилиндров.

УРОЛЕЙКОГРАММА

Уролейкограмма используется для дифференциации лейкоцитов. Для анализа готовят мазок из осадка мочи. Мочу центрифугируют для получения осадка. При отсутствии видимого осадка его обогащают, т.е. центрифугируют весь объем мочи в одной пробирке последовательно в несколько этапов. К полученному осадку добавляют каплю сыворотки или плазмы крови как источник белка, перемешивают и делают мазок на предметном стекле. Мазок фиксируют и окрашивают красителями для окраски мазка крови, но время экспозиции уменьшают по сравнению с кровью в 2 раза. Мазок высушивают. При микроскопии мазка оценивается процентное содержание каждого вида лейкоцитов по отношению к общему количеству лейкоцитов.

Таким образом, использование мочевых станций для исследования мочи является современным перспективным методом. Отсутствие этапа подготовки мочи к анализу, автоматизация всех этапов исследования, получение в общем анализе мочи количественных результатов по форменным элементам позволяет сократить количество проб для микроскопии, ускорить проведение анализа и стандартизировать все его этапы, что в конечном итоге снизит количество повторных исследований и повысит сопоставимость результатов, полученных в разных лабораториях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Волкова И. А., Щербо И. В., Талан А. Е., Бучнева Е. А.. Сравнение подсчета форменных элементов мочи при помощи автоматического анализатора мочи и при микроскопии осадка. // Медицинский алфавит. Современная лаборатория. -- 2014, - №9, - С.6-8.
2. Меньшиков В.В., Пименова Л.М., Сухачева Н.И., Волкова И.А., Миронова И.И., Зубрихина Г.Н.. Стандартизованная технология клинического лабораторного анализа мочи. Анализ мочи общий. Стандартизация аналитических технологий лабораторной медицины. Лабор. - М., - 2012, - Вып. 1, - С.68-108.
3. Меньшиков В.В., Пименова Л.М., Волкова И.А., Миронова И.И., Зубрихина Г.Н. Стандартизованная аналитическая технология клинического лабораторного анализа мочи: определение количества форменных элементов в моче. Стандартизация аналитических технологий лабораторной медицины. Лабор. - М, - 2012, , - Вып. 1, - С.109-128.

REFERENCES

1. Volkova I. A. , Shcherbo I. V , Talan A. Ye. , Buchneva Ye. A .. Sravneniye podscheta formennykh elementov mochi pri pomoshchi avtomaticheskogo analizatora mochi i pri mikroskopii osadka . // Meditsinskiy alfavit . Sovremennaya laboratoriya . -- 2014 - №9 , - S.6-8 .



2. Men'shikov V.V., Pimenova L.M., Sukhacheva N.I., Volkova I.A., Mironova I.I., Zubrikhina G.N.. Standartizovannaya tekhnologiya klinicheskogo laboratornogo analiza mochi . Analiz mochi obshchiy . Standartizatsiya analiticheskikh tekhnologiy laboratornoy meditsiny . Labora . - M. , - 2012 , - Vyp . 1 , - S.68-108 .
3. Men'shikov V.V., Pimenova L.M., Volkova I.A., Mironova I.I., Zubrikhina G.N. Standartizovannaya analiticheskaya tekhnologiya klinicheskogo laboratornogo analiza mochi : opredeleniye kolichestva formennykh elementov v moche . Standartizatsiya analiticheskikh tekhnologiy laboratornoy meditsiny . Labora . - M. , - 2012 , - Vyp . 1 , - S.109-128 .

ТҮЙІНДЕМЕ

ЖАЛПЫ ЗӘР АНАЛИЗИНІҢ АВТОМАТИЗАЦИЯСЫ: ПЕРСПЕКТИВТЕРІ МЕН ШЕКТЕУЛЕРІ

И.А. Волкова, И.В. Щербо

*Н.И.Пирогов атындағы Ресей Ұлттық зерттеу медицина университеті
Ресей, Мәскеу*

Зәр анализінің автоматизациясы лабораторлы диагностиканың жетістігі болып табылады. Ол анализдің барлық этапын стандарттауға формалық элементтердің сапасын төмендетпей сандық нәтижелерін алуға мүмкіндік береді. Нәтижеге сәйкес баға беру үшін құрғақ химия мүмкіндіктерімен, формалық элементтердің сандық көрсеткіштерінің сәйкес келуін білу керек. Зәр клеткаларының ажырату диагностикасының қиындығында суправиталды бояуды немесе зәр тұнбасындағы зәр клеткаларының боялған препараттарын қолданады.

Түйін сөздер: жалпы зәр анализі, құрғақ химия, зәр тұнбасы.

SUMMARY

AUTOMATION OF URINE ANALYSIS: PROSPECTS AND LIMITATIONS

I.A. Volkova, I.V. Shcherbo

*Pirogov Russian National Research Medical University (RNRMU)
Russia, Moscow*

Automation of urine analysis is an achievement of the laboratory Diagnostics. It allows you to standardize all the stages of the analysis and the quantitative results of cell elements, without reducing the quality of the study. To adequately assess the results you should understand the features of the dry chemistry, automatic counting of loose and their conformity. When difficulties in differentiation of cells in the urine can be used supravital paint or counting cells in urine colored specimen of urine sediment.

Keywords: urinalysis, urine sediment, dry chemistry.