

**От классических реактивов, проверенных временем –
к передовым реагентам, опережающим Время**

**Новые возможности
современного комплексного анализа мочи:
от измерения рН
до иммунотурбидиметрии специфических белков.**

Справочное пособие

Аннотация. Данный информационный материал представляет собой краткое справочное пособие, предназначенное в первую очередь для специалистов в области клинической лабораторной диагностики, а так же для медицинских работников, специализирующихся в области нефрологии. В пособии в кратком виде приведены основные характеристики, преимущества и недостатки как классических методов анализа мочи, таких как определение общего белка, глюкозы, креатина и креатинина, так и характеристики новых методов, в особенности методов иммунотурбидиметрического определения специфических белков в моче, позволяющих проводить дифференциальную диагностику преренальных, ренальных и постренальных патологий почек. Большое внимание уделено методам экспресс-анализа мочи, применяемым для широкомасштабных скрининговых исследований и приборам, предназначенным для их автоматизации. Даны рекомендации, позволяющие избежать неточностей как в проведении анализов, так и в интерпретации их результатов.

Авторы-составители: канд.биол.наук Вельков В.В., Иванова Е.С., канд.биол.наук Кононова С.В., Резникова О.И., канд.биол.наук Соловьева И.В., Травкин А.В.

**142290, Наугоград Пушкино, МО, пр. Науки 5.
Тел.: (4967) 330-554, 730-403, 730-693
Тел\факс: (4967) 330-528**

**117452, Москва,
Внутренний проезд, д. 8, строение 9,
Тел.: (495) 975-78-10, 975-78-11
Тел\факс: (495) 975-78-12**

**E-mail: sale@diakon-diagnostics.ru
<http://www.diakon-diagnostics.ru>**

Пушино 2007

Новые возможности современного комплексного анализа мочи: от измерения рН до иммунотурбидиметрии специфических белков

Справочное пособие

Содержание

Введение	4
1. Сбор проб	4
1.1 Сбор мочи на общий анализ	5
1.2 Сбор суточной мочи	6
1.3 Сбор мочи для пробы Реберга	6
1.4 Сбор мочи для определения соотношения белок / креатинин	6
1.5 Сбор мочи для исследования на сахар	7
1.6 Сбор мочи для пробы по Нечипоренко	7
1.7 Сбор мочи для пробы по Зимницкому	7
1.8 Сбор мочи для пробы по Аддису—Каковскому	7
1.9 Сбор мочи для бактериологического исследования	7
1.10 Сбор мочи для определения электролитов	7
1.11 Сбор мочи для иммунологической реакции	8
1.12 Сбор мочи для определения гормонов и ферментов	8
1.13 Особенности сбора мочи у маленьких детей	8
2. Традиционное клиническое исследование мочи	9
2.1 Диурез	9
2.2 Цвет мочи	9
2.3 Мутность мочи	10
2.4 Удельный вес мочи	10
2.5 Кислотность мочи (рН)	11
2.5.1 Патологии, связанные с кислотностью мочи	11
2.5.2 Диагностическая ценность определения рН мочи	11
3. Микроскопия мочи	12
3.1 Бактерии в моче	12
3.2 Гематурия	12
3.2.1 Макрогематурия	14
3.2.2 Макрогематурия у детей	14
3.2.3 Бессимптомная микроскопическая гематурия	15
3.2.4 Микрогематурия с клиническими симптомами у детей	16
3.3 Кристаллические образования в моче	16
3.4 Лейкоцитурия	16

3.5 Эпителиальные клетки в моче	17
4. Микробиологический анализ мочи	17
5. Биохимический анализ мочи	18
5.1 Гемоглинурия	18
5.2 Глюкозурия	18
5.3 Желчные пигменты в моче	19
5.4 Кетонурия	20
5.5 Креатин в моче	20
5.6 Креатинин в моче	20
5.6.1 Скорость клубочковой фильтрации (СКФ)	21
5.6.2 Формулы для оценки СКФ по значению S_{Cr}	22
5.6.3 Лабораторное определение креатинина	23
5.7 Оценка функции канальцев при острой почечной недостаточности (ОПН)	24
5.8 Оценка функции канальцев при хронической почечной недостаточности (ХПН)	25
5.9 Мочевина в моче	27
5.9.1 Мочевина в сыворотке	27
5.10 Мочевая кислота в моче	27
5.10.1 Мочевая кислота в крови	28
5.11 Протеинурия	28
5.11.1 Типы протеинурий	29
5.11.2 Белки-маркеры протеинурий различного типа	30
5.11.3 Протеинурия и нефротический синдром у детей	33
5.11.4 Выявление и количественное определение протеинурии	34
5.12 Ферменты в моче	35
5.12.1 α -Амилаза	35
5.12.2 Амилаза панкреатическая	35
5.12.3 Гамма-глутамилтрансфераза	35
5.13 Электролиты в моче	36
5.13.1 Калий	36
5.13.2 Кальций	36
5.13.3 Магний	36
5.13.4 Натрий	37
5.13.5 Фосфор	37
5.13.6 Хлориды	37
6. Экспресс-анализ мочи с помощью погружаемых тест полосок	38
6.1 Принцип метода и типичные ошибки при его применении	38
6.2 Влияние цвета мочи на результаты экспресс-анализа	39

6.3 Влияние аскорбиновой кислоты на результаты экспресс-анализа	39
6.4 Экспресс-определение белка	40
6.5 Экспресс-определение микроальбумина	40
6.6 Экспресс-определение билирубина и уробилиногена	41
6.7 Экспресс-определение гемоглобина	41
6.8 Экспресс-определение глюкозы	41
6.9 Экспресс-определение кетоновых тел	42
6.10 Экспресс-определение лейкоцитарной эстеразы и нитритов	42
6.11 Экспресс-определение pH мочи	43
6.12 Экспресс-определение удельного веса мочи	44
Литература	45
Приложение	
Приложение 1. Референтные нормы содержания веществ в нормальной моче	46
Приложение 2. Реагентные полоски и анализаторы для экспресс-анализа мочи	49
Приложение 3. Жидкие стабильные реагенты для анализа мочи	54
Приложение 4. Наборы для имунотурбидиметрического анализа специфических белков мочи	63
Приложение 5. Экспресс-тесты "Point-of-Care" для определения микроальбумина	69
Приложение 6. Микробиологические среды для диагностики почечных инфекций	70
Приложение 7. Пластиковые принадлежности для анализа мочи	76

За последнее десятилетие в развитии методов анализа мочи произошли кардинальные изменения, которые:

1) существенно повысили скорость и чувствительность традиционных анализов, в основном, за счет их автоматизации,

2) за счет открытия новых биомаркеров привели к разработке методов дифференциальной диагностики большого спектра патологий.

Современные методы анализа мочи более своевременно выявляют патологические состояния не только почек и мочевыводящих путей, но и нарушения обмена веществ, патологии печени и поджелудочной железы, онкологических заболевания и пр. Более того, сейчас образцы мочи широко используются для иммунологической оценки гормонального статуса и для раннего выявления беременности. В данном обзоре будут кратко рассмотрены:

1) традиционные методы анализа мочи,

2) новые методы и новые маркеры для анализа мочи.

Традиционное клиническое исследование мочи включает в себя анализ:

1) физических (или общих) свойств мочи (цвет, запах, pH, прозрачность, удельный вес);

2) химического состава мочи (определение нехарактерных для нормальной мочи компонентов, таких как аномальное содержание общего белка, концентрации билирубина, глюкозы и др.),

3) микроскопическое исследование осадка (наличие форменных элементов крови – лейкоцитов, эритроцитов и др. типов клеток).

Биохимический анализ мочи включает определение

А) концентраций:

1) мочевины,

2) креатинина,

3) креатина,

4) мочевой кислоты,

5) специфических белков (микроальбумин, белок Бенс-Джонса, иммуноглобулины),

6) гормонов, что важно для диагностики некоторых эндокринных заболеваний,

7) электролитов.

Б) активностей ферментов: панкреатической амилазы, гамма-глутамилтрансферазы.

Специальные анализы мочи:

1) пробы Каковского-Аддиса, Нечипоренко - дают сведения о количестве форменных элементов крови в моче;

2) пробы Зимницкого, Реберга - позволяют судить о концентрирующей и выделительной функции почек, которые не будут рассматриваться в этом справочном пособии.

1. СБОР ПРОБ

Информативность и точность анализа мочи в значительной мере зависит от того, когда и как отбираются ее пробы.

Качественный и количественный состав мочи в течение дня изменяется. Случайные образцы мочи, отобранные без учета ее суточных изменений, подходят для определенных скрининговых тестов, но они не отражают способности почек концентрировать мочу и того, что наличие первично обнаруженных патологических изменений не является случайным. Необходимо удостовериться, что обнаруженная при скрининге патология - это не разброс характеристик почечной функции. Для этого нужно повторить анализ во втором образце, который должен быть собран уже в тщательно контролируемых, а не в случайных условиях.

Для общего анализа предпочтительно использовать "утреннюю" мочу, которая в течение ночи собирается в мочевом пузыре; это снижает естественные суточные колебания показателей мочи и тем самым более объективно характеризует исследуемые параметры. Объем мочи для полного исследования – 70 мл и более.

Моча должна быть собрана после тщательного туалета наружных половых органов в сухую, чистую посуду. Рекомендуется использовать для сбора проб специальные одноразовые пластиковые контейнеры (см. Приложение). Для анализа можно собирать всю мочу, однако в неё могут попасть некоторые элементы мочеиспускательного канала, наружных половых органов и др. Поэтому, как правило, первую порцию мочи не используют. Вторую (среднюю!) порцию мочи собирают в чистую посуду, не касаясь склянкой тела. Посуда с мочой плотно закрывается крышкой.

Анализ мочи производится не позднее 2-х часов после получения материала. Моча, которая хранится дольше, может быть загрязнена посторонней бактериальной флорой. При этом pH мочи будет сдвигаться к более высоким значениям из-за аммиака, выделяемого в мочу бактериями. Микроорганизмы потребляют глюкозу, поэтому при глюкозурии можно получить отрицательные или заниженные результаты. Желчные пигменты разрушаются при дневном свете. Хранение мочи ведет к разрушению в ней эритроцитов и других клеточных элементов.

Перед сдачей мочи на анализ нежелательно применение лекарственных веществ, т.к. некоторые из них (в частности, аскорбиновая кислота, входящая в состав большинства комплексных витаминных препаратов) оказывают влияние на результаты биохимических исследований мочи.

Транспортировка и хранение мочи. Должно производиться только при положительной температуре, иначе выпадающие в осадок соли могут быть интерпретированы как проявление почечной патологии.

Длительное хранение мочи при комнатной температуре до исследования приводит к изменению физических свойств, размножению бактерий и разрушению клеток. Моча, собранная для общего анализа, может храниться не более 2 часов. Для более длительного хранения необходимо ее охлаждение в холодильнике (не доводя до заморзания). Хранение свежесобранной мочи более 2 часов при комнатной температуре может привести к недостоверным результатам, поскольку длительное стояние мочи в теплом помещении ведет к: 1) разрушению в ней форменных элементов крови (эритроцитов, лейкоцитов), 2) загрязнению, 3) размножению в ней микробов и 4) изменению pH.

Примечания:

- 1) Нельзя исследовать мочу во время менструаций.
- 2) После проведения цистоскопии анализ мочи можно назначать не ранее 5 –7 дней.
- 3) Для определения суточной глюкозурии использовать посуду темного стекла.
- 4) Мочу для определения в ней желчных пигментов можно хранить при +4°C в темном месте не более 30 мин.
- 5) Для определения лейкоцитурии и эритроцитурии по Ничипоренко собирают среднюю порцию утренней мочи.

1.1 СБОР МОЧИ НА ОБЩИЙ АНАЛИЗ

Для общего анализа мочу собирают утром натощак сразу же после сна, другие исследования могут требовать сбора мочи за сутки или другой промежуток времени (2-3 ч). В общий анализ мочи входят: определение ее цвета, прозрачности, плотности, pH, содержание белка, сахара (глюкозы), уробилина, желчных пигментов и микроскопия осадка.

При исследовании утренней мочи (например, для общего анализа) собирают всю порцию утренней мочи (желательно, чтобы предыдущее мочеиспускание было не позже, чем в 2 ч ночи) в сухую, чистую, но нестерильную посуду, при свободном мочеиспускании. Перед сбором мочи проводят тщательный туалет наружных половых органов. Лежачих больных предварительно подмывают

мыльным раствором, затем промежность вытирают сухим стерильным ватным тампоном в направлении от половых органов к заднему проходу. У лежачих больных, собирая мочу, необходимо следить, чтобы сосуд был расположен выше промежности во избежание загрязнения из области анального отверстия. Желательно использовать широкогорлый сосуд с крышкой, по возможности надо собирать мочу сразу в посуду, в которой она будет доставлена в лабораторию. Мочу из судна, утки, горшка брать нельзя, так как даже после прополаскивания этих сосудов может сохраняться осадок фосфатов, способствующих разложению свежей мочи.

Если в лабораторию доставляется не вся собранная моча, то перед сливанием части ее необходимо тщательное взбалтывание, чтобы осадок, содержащий форменные элементы и кристаллы, не был утрачен.

Катетер или пункция мочевого пузыря могут быть использованы только в крайних случаях – у новорожденных и грудных детей, пациентов с заболеваниями простаты, иногда для микробиологических исследований. Из длительно стоящего катетера мочу для исследования брать нельзя! Собранную мочу как можно быстрее доставляют в лабораторию.

1.2 СБОР СУТОЧНОЙ МОЧИ

Пациент собирает мочу в течение 24 час на обычном питьевом режиме (1.5-2 л жидкости в сутки). Первая утренняя порция мочи не учитывается, но отмечается время ее выведения. Последующие порции мочи собираются в одну бутылку на протяжении суток. Последний сбор мочи производится утром следующего дня в отмеченное накануне время. Моча взбалтывается, измеряется ее общее количество за сутки и в лабораторию доставляется около 200 мл; на этикетке указывается суточное количество.

При необходимости сбора мочи за 2 или 3 часа больной опорожняет мочевой пузырь (эта порция отбрасывается), отмечает время и ровно через 2 (или 3) часа собирает мочу для исследования.

1.3 СБОР МОЧИ ДЛЯ ПРОБЫ РЕБЕРГА

Эту пробу проводят для исследования функции почек. Утром натощак больной мочится и мочу выливают. Отмечают время. Через час больного просят повторно помочиться и эту мочу собирают в бутылочку для направления в лабораторию. В течение этого часа лаборант берет кровь из вены. В моче и крови он отмечает количество креатинина.

1.4 СБОР МОЧИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СООТНОШЕНИЯ БЕЛОК / КРЕАТИНИН

- Наилучший метод - анализ первой утренней пробы мочи с учетом водной нагрузки.
- Скрининг на протеинурию может быть выполнен с помощью 20% сульфосалициловой кислоты, стандартных мочевых полосок (тест на общий белок) и с помощью специальных полосок для определения альбумина.
- При положительном тесте на полосках следует выполнить подтверждающий количественный анализ (отношение белок / креатинин, отношение альбумин / креатинин или сбор суточной мочи).
- Мониторинг протеинурии у пациентов с хроническими заболеваниями почек всегда должен включать количественное определение отношения белок / креатинин, альбумин / креатинин.
- При установленной патологии почечных клубочков определение соотношения белок / креатинин в сравнении с соотношением альбумин / креатинин дает дополнительную информацию о селективности протеинурии.
- Сбор суточной или даже ночной мочи и определение отношения белок / креатинин может исключить суточные вариации и дать более точную оценку ежедневного выделения белка с мочой.

Исследования, в которых проводилось сравнение сбора мочи за определённый период с вычислением отношения альбумин / креатинин или белок / креатинин для мочи, дают коэффициент корреляции 0,6 – 0,96.

1.5 СБОР МОЧИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НА САХАР

Для количественного исследования содержания сахара в суточной моче (при сахарном диабете и др.) необходимо собрать суточную мочу – т.е. всю мочу за одни сутки. При этом ёмкость с мочой необходимо сохранять в прохладном месте (оптимально – в холодильнике на нижней полке – при 4-8°С), чтобы предотвратить брожение, которое приводит к уменьшению сахара в моче.

При большом количестве суточной мочи допустимо транспортировать в лабораторию только часть её. Предварительно пациент максимально точно измеряет суточный объём мочи, записывает его в направлении врача, а затем, тщательно перемешав, отливает 50 -100 мл от общего объёма в чистую ёмкость, после чего доставляет в мочу лабораторию вместе с направлением. При сахарном диабете возможно также определения сахара в моче собранной в фиксированные промежутки времени.

1.6 СБОР МОЧИ ДЛЯ ПРОБЫ ПО НЕЧИПОРЕНКО

Исследуется утренняя порция мочи в середине мочеиспускания ("средняя порция" мочи). Достаточно 15 - 25 мл.

Моча для подсчета активных лейкоцитов - доставляется свежесобранная моча (после тщательного туалета). В этой же порции можно произвести подсчет элементов по методу Нечипоренко, если это указано в направлении.

1.7 СБОР МОЧИ ДЛЯ ПРОБЫ ПО ЗИМНИЦКОМУ

Предназначена для исследования функции почек. Проводится при обычном пищевом и одном режиме в 8-ми отдельных порциях мочи, собранных в течение суток. На все ёмкости наклеиваются этикетки с указанием номера и интервала времени, когда была получена данная порция (чтобы не перепутать банки, лучше это сделать предварительно, до начала сбора мочи). Ёмкости до исследования хранятся на холоде при температуре 4°С. Желательно их доставить в лабораторию одновременно с окончанием пробы. В каждой порции измеряется плотность и количество мочи.

1.8 СБОР МОЧИ ДЛЯ ПРОБЫ ПО АДДИСУ—КАКОВСКОМУ

Перед взятием мочи женщине необходимо провести гигиенический туалет — хорошо подмыть наружные половые органы. Желательно хранить бутылку с мочой на холоде. По данному методу следует собрать мочу за 10 ч. В 22 часа больного просят опорожнить мочевого пузыря и стараться ночью не мочиться. Утром в 8 часов собирают всю утреннюю мочу в специальную бутылку, взятую предварительно в лабораторию.

1.9 СБОР МОЧИ ДЛЯ БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

При сборе мочи для бактериологического исследования ("посев на стерильность") наружные половые органы следует обмыть кипячёной водой, т.к. попадание антисептических растворов в мочу может дать ложноотрицательные результаты. Моча собирается в стерильную посуду после тщательного туалета. Собирается средняя порция при мочеиспускании как у женщин, так и у мужчин (первая порция, промывающая мочеиспускательный канал, выливается). У тяжело больных моча берётся катетером. В направлении указывается время сбора анализа.

Посев мочи на флору с определением чувствительности к антибиотикам, посев на туберкулез. Моча собирается катетером (желательно утром); у мужчин - средняя порция, т.к. в первой порции всегда содержится флора, обитающая в дистальном отделе уретры.

1.10 СБОР МОЧИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

Для определения электролитов в моче: калия, натрия, кальция, хлоридов, а также мочевины, креатинина, мочевой кислоты, оксалатов моча собирается за сутки в одну ёмкость.

1.11 СБОР МОЧИ ДЛЯ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

Собирается утренняя порция мочи после тщательного туалета. Накануне рекомендуется ограничить прием жидкости, не принимать медикаментов и спиртных напитков.

1.12 СБОР МОЧИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГОРМОНОВ И ФЕРМЕНТОВ

Как правило, собирается суточная моча в одну емкость, которую следует хранить в холодильнике.

Для определения адреналина и норадреналина суточная моча собирается в темную емкость с консервантом. После сливания каждой порции мочи в бутылку содержимое взбалтывать для перемешивания мочи с консервантом.

Для определения альдостерона суточная моча собирается в темную емкость. В направлении на анализ обязательно указывается режим больного - постельный или обычный.

Для определения 17- кетостероидов, эстрогенов, прегнандиола, ВМК (ванилил-миндальная кислота) и 5 ОИУК (5-окси-индолуксусная кислота) суточная моча собирается в емкость любого цвета.

Для исследования клеточного состава мочи при эстрогенотерапии мочу собирают за 10 часов (с 22.00 до 8.00 следующего дня) в обычную емкость.

Для определения амилазы в моче используется свежесобранная порция мочи.

1.13 ОСОБЕННОСТИ СБОРА МОЧИ У МАЛЕНЬКИХ ДЕТЕЙ

Правильный сбор образцов мочи у детей затруднен и имеет свою специфику. Для детей младше 2 лет наиболее удобен сбор мочи в приклеиваемые пакеты-мочесборники, который, в сочетании с анализом мочи на полосках, может применяться как скрининговый тест для исключения инфекции мочевыводящих путей. Промывать область промежности перед приклеиванием пакета-мочесборника следует только водой или стерильным физиологическим раствором, использование антисептиков может привести к ложно отрицательным результатам. Пакет следует снять как можно скорее после мочеиспускания; лучше всего менять его, если в течение 60–90 минут мочеиспускания не происходило. Моча, собранная таким способом, может использоваться для тестов с помощью полосок, но непригодна для отправки на посев ввиду неприемлемо высокого процента ложно положительных результатов из-за её загрязнения. При положительном результате пробы из мочесборника мочу для бактериологического посева можно взять уретральным катетером или с помощью надлобковой пункции.

Для детей 2–3 лет, не приученных к самостоятельному посещению туалета, может быть использована «схватенная» проба чистой мочи, сбор которой выполняется в стерильную ёмкость сразу в момент начала мочеиспускания. У детей старшего возраста, способных к сотрудничеству, рекомендуется брать мочу в середине мочеиспускания, однако во избежание загрязнения пробы детей следует проинструктировать (девочки должны раздвинуть половые губы, необрезанные мальчики – сдвинуть назад крайнюю плоть).

Сбор мочи у маленьких детей за определённый промежуток времени затруднителен, поэтому в качестве стандарта при определении отношения белок-креатинин у детей применяется сбор мочи за ненормированное время. С целью упрощения сбора мочи для этого анализа пригодными считаются как первая утренняя моча, так и разовая моча, хорошо коррелирующие с суточным выведением белка. Тем не менее, полученные патологически повышенные значения требуют подтверждающего анализа первой утренней мочи, это необходимо для исключения диагноза постуральной (ортостатической) протеинурии.

Постуральная протеинурия составляет около 60% всех случаев бессимптомной изолированной протеинурии у детей; у подростков её встречаемость составляет ещё больший процент. Диагноз может быть подтверждён сбором суточной мочи и двух дополнительных проб, одна из которых собирается при первом утреннем мочеиспускании, а другая – в течение дня после периода обычной

дневной активности. У пациентов с постуральной протеинурией количество белка в пробе суточной мочи обычно составляет менее 1 г в сутки, а в первой утренней пробе – лежит в пределах нормы, тогда как уровень белка в дневной пробе может быть повышенным. Результаты большого числа исследований заставляют предполагать, что постуральная протеинурия это доброкачественное состояние с благоприятным прогнозом. Несмотря на это, с целью исключения значительной патологии почек рекомендуется через год повторить обследование, состоящее из дополнения анамнеза, медицинского осмотра и количественного определения белка в первой утренней моче.

2. ТРАДИЦИОННОЕ КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОЧИ

2.1 Диурез

Обычно количество выделенной мочи оценивается за 24 часа (суточный диурез). В норме у человека выделяется 1 200-1 500 мл мочи.

Повышение диуреза (полиурия) может быть:

1) следствием водной нагрузки

и может являться

2) симптомом сахарного или несахарного диабета.

Уменьшение диуреза отмечается при:

1) больших потерях жидкости с потом,

2) поносе,

3) рвоте,

4) отеках,

5) скоплении жидкости в полостях (асцит, гидроторакс и др.).

Уменьшение диуреза может свидетельствовать о снижении образования мочи в почках, что может быть при:

1) острой кровопотере,

2) неукротимой рвоте,

3) острых гломерулонефритах,

4) острой почечной недостаточности и

5) хронической почечной недостаточности.

Понижение диуреза может возникать из-за препятствий оттоку мочи (сдавливание мочеточника опухолями, рак матки, рак яичников, опухоли мочевого пузыря).

Задержки мочи происходят при:

1) сдавливании мочеиспускательного канала,

2) аденоме,

3) раке простаты,

4) простатите,

5) сужении уретры,

6) закупорке опухолью выхода мочеиспускательного канала из мочевого пузыря,

7) нарушении нервной регуляции функций мочевого пузыря.

2.2 Цвет мочи

В норме свежесобранная моча должна быть прозрачной и иметь цвет от *соломенно-желтого* до *желтого*. Это обусловлено присутствием пигмента урохрома.

Аномальный цвет мочи (Табл. 1) может быть вызван: 1) различными патологиями, 2) некоторыми продуктами питания и 3) некоторыми лекарственными препаратами (в этом случае цвет мочи обусловлен не цветом самих лекарств, а цветом продуктов их метаболизма).

Таблица 1

Наиболее частые причины аномального цвета мочи

Цвет	Причины, связанные с патологиями	Продукты питания и лекарственные препараты, влияющие на цвет мочи
Темно-жёлтый	Концентрированная моча при отеках, поносах, рвоте и обширных ожогах.	Морковь; кора крушины
Темно-желтый с зеленоватым оттенком	Желтуха, которая может быть при: а) желчнокаменной болезни, б) гепатите, в) других поражениях печени.	
Оранжевый	Желчные пигменты	Фенотиазины, феназопиридин
Коричневый	Желчные пигменты, миоглобин при отравлении: 1) фенолами, 2) крезолом, 3) лизолом	Бобы; леводопа, метронидазол, нитрофурантоин, некоторые противомаларийные средства, медвежьи ушки, активированный уголь
Коричневато-чёрный	Желчные пигменты, меланин, метгемоглобин	Кора крушины, леводопа, метилдопа, лист сенны
Темный (черный) цвет	При гемолитических анемиях, сопровождающихся распадом эритроцитов	
Красный	Гематурия, гемоглинурия, миоглинурия, порфирия при: 1) гломерулонефрите, 2) почечной колике, 3) мочекаменной болезни, 4) опухолях почек, 5) опухолях мочевого пузыря, 6) травмах почек, 7) травмах мочевого пузыря, 8) травмах мочеиспускательного канала.	Свекла, ежевика, ревень; фенолфталеин, рифампин, салицилаты, антипирин, амидопирин, сантонин, хлорохин, препараты железа, препараты серы, изониазид, меланин, метронидазол, нитрофурантоин
«Мясные помои»	Острый нефрит	
Зелёный или голубой	Псевдомональные инфекции мочевыводящих путей, биливердин	Амитриптилин, индигокармин, циметидин (внутривенно), прометазин (внутривенно), метиленовый синий, триамтерен
Беловатый	Липурия при жировом перерождении и распаде почечной ткани	
Молочный	Хилурия при лимфостазе почек	

2.3 Мутность мочи

В норме моча должна быть прозрачна.

Мутность может быть вызвана присутствием в моче: 1) уратов и фосфатов, являющихся основной для образования камней при мочекаменной болезни или 2) гноя. Диета, богатая пурином (гиперурикозурия) также может быть причиной мутности.

2.4 Удельный вес мочи

Удельный вес мочи в норме может варьировать от 1,003 до 1,030. Он коррелирует с её осмоляльностью и даёт важную информацию о состоянии водного обмена и отражает концентрирующую способность почек.

Удельный вес меньше 1,010 - указание на относительный избыток воды.

Удельный вес больше 1,020 – указание на относительный недостаток воды (обезвоживание).

Повышенный удельный вес мочи может быть связан с:

- 1) недостатком в организме жидкости,
- 2) гликозурией при сахарном диабете,
- 3) синдромом нарушенной секреции антидиуретического гормона или
- 4) определенными стадиями почечной недостаточности.

Пониженный удельный вес – может быть связан с:

- 1) применением диуретиков,
- 2) несахарным диабетом,
- 3) недостаточностью надпочечников,
- 4) альдостеронизмом или
- 5) нарушением функции почек,

а также при

- 6) голодании или
- 7) безбелковой диете.

У пациентов с серьёзной почечной недостаточностью удельный вес мочи постоянен и составляет 1,010 (удельный вес первичной мочи).

2.5 Кислотность мочи (рН)

Нормальные значения рН мочи - 5-7.

Пониженные значения рН. Наблюдается при употреблении преимущественно мясной пищи и кислых фруктов. Кислотность мочи может увеличиваться:

- 1) после тяжелой физической нагрузки,
- 2) при голодании,
- 3) при лихорадке,
- 4) при сахарном диабете и
- 5) при туберкулезе.

Повышение рН мочи наблюдается при употреблении растительной пищи, а также при инфекциях мочевыводящих путей.

2.5.1 Патологии, связанные с кислотностью мочи

Кислотность мочи в значительной степени влияет на образование камней.

при рН ниже 5.5 из мочевой кислоты образуются уратные камни,

при рН 5.5 – 6.0 образуются оксалатные камни,

при рН 7.0-7.8 образуются фосфатные камни.

Кислотность мочи и почечно-канальцевый ацидоз. Как правило, рН мочи отражает рН сыворотки, за исключением пациентов с почечно-канальцевым ацидозом.

Специфический признак почечно-канальцевого ацидоза - неспособность мочи закислиться до значений рН, меньших 5,5 несмотря на ночное голодание и назначение кислой нагрузки.

Почечно-канальцевый ацидоз I типа (дистальный) характеризуется тем, что моча имеет щелочную реакцию несмотря на кислую реакцию сыворотки, что обусловлено неспособностью к секреции H⁺ протонов в мочу.

Почечно-канальцевый ацидоз II типа (проксимальный) характеризуется неспособностью к реабсорбции бикарбоната. Вначале это состояние приводит к защелачиванию мочи, однако при снижении бикарбонатной нагрузки pH первичной мочи становится более кислым.

2.5.2 Диагностическая ценность определения pH мочи

Определение pH мочи даёт важную информацию при диагностике инфекций мочевыводящих путей и мочекаменной болезни.

Щелочная моча наблюдается при инфекциях мочевыводящих путей и является результатом активности разлагающих мочу микроорганизмов, это может сопровождаться кристаллизацией фосфатов магния и аммония и образованием струвитных камней.

Кислая моча связана с наличием уратных камней в почках.

3. МИКРОСКОПИЯ МОЧИ

Микроскопическое исследование мочи включает исследование осадка на присутствие: 1) форменных элементов крови, 2) клеток эпителия, 3) цилиндров, 4) кристаллов и 5) бактерий. Для исследования берут 10 мл мочи, центрифугируют 5 минут, капля осадка наносится на пластинку для микроскопии осадка мочи (см. Приложение).

3.1 БАКТЕРИИ В МОЧЕ

Обнаружение в моче бактерий свидетельствует о наличии инфекции при:

- 1) острых и хронических пиелонефритах,
- 2) цистите,
- 3) уретрите.

Наличие в моче бактерий у асимптоматических пациентов, скорее всего, говорит о загрязнении образца при хранении.

Нередко с целью выяснения чувствительности микробов к тем или иным антибиотикам, а также с целью уточнения их вида, производится посев мочи на специальные среды (см. Приложение).

3.2 ГЕМАТУРИЯ

В норме эритроцитов в моче нет, либо они присутствуют в следовых количествах (1-3 в поле зрения микроскопа).

Тест-полоски определяют эритроциты очень надежно (чувствительность 91-100% против 18-44% при микроскопии), реально определяемый при этом показатель – железо (в составе гемоглобина и миоглобина). Тест-полоски рекомендуется использовать в дополнении к микроскопии осадка. Если тест-полоски обнаруживают эритроциты, а при микроскопии они не наблюдаются - это может указывать на: 1) лизис эритроцитов или 2) гемоглобинурию и миоглобинурию.

Микроскопия осадка может быть полезна для определения происхождения эритроцитов в моче.

Дисморфные эритроциты и/или тени эритроцитов указывает на их почечное происхождение (как правило, клубочковое).

Морфологически нормальные эритроциты появляются при урологической гематурии (из мочевыводящих путей).

Гематурия (появление эритроцитов в моче) наблюдается при:

- 1) острых и хронических гломерулонефритах,
- 2) пиелонефритах,
- 3) мочекаменной болезни,
- 4) цистите,

а также при:

- 5) опухолях почки,
- 6) аденоме простаты,
- 7) травмах почки и мочевых путей,

- 8) туберкулезе,
- 9) амилоидозе и др.

Гематурия, вызванная спортивными нагрузками, встречается относительно часто (особенно у бегунов на длинные дистанции) и не является патологией. У таких пациентов повторный результат анализа мочи на кровь через 48 – 72 часа должен быть отрицательным.

Различают *макрогематурию* и *микрогематурию*.

При *макрогематурии* моча красного цвета.

При *микрогематурии* моча обычного цвета, однако при микроскопическом исследовании в ней находят эритроциты.

Гематурия в зависимости от этиологии (см. Табл. 2) подразделяется на:

- 1) клубочковую,
- 2) почечную (неклубочковую) и
- 3) урологическую

Клубочковая (гломерулярная) гематурия обычно сопровождается

- 1) значительной протеинурией,
- 2) присутствием эритроцитарных цилиндров и
- 3) видоизменённых эритроцитов.

Тем не менее, у 20% пациентов с гломерулонефритом, подтверждённым биопсией, наблюдается только гематурия. Наиболее частой причиной клубочковой гематурии является IgA-нефропатия (болезнь Берже).

Почечная (неклубочковая) гематурия является вторичным симптомом при:

- 1) тубулоинтерстициальных патологиях,
- 2) вазоренальных патологиях,
- 3) нарушениях обмена веществ.

Как и клубочковая гематурия, она часто сопровождается значительной протеинурией, однако видоизменённые эритроциты или эритроцитарные цилиндры для неё не характерны. Дальнейшее обследование пациентов с клубочковой и неклубочковой гематурией включает:

- 1) функциональную диагностику почек и
- 2) определение отношения альбумин / креатинин для суточной или разовой мочи.

Урологическая гематурия. К урологическим причинам гематурии относятся:

- 1) злокачественные новообразования,
- 2) мочекаменная болезнь и
- 3) инфекции.

Урологическая гематурия дифференцируется от гематурий другой этиологии по:

- 1) отсутствию протеинурии, даже при значительной гематурии концентрация белка в тесте на полосках не поднимается выше 2+ – 3+.
- 2) отсутствию видоизменённых эритроцитов и эритроцитарных цилиндров.

Таблица 2

Наиболее частые причины гематурии

Клубочковая этиология	Почечная этиология	Урологическая этиология
<i>Наследственные заболевания:</i> Болезнь Фабри, Наследственный нефрит (синдром Альпорта), Ногте-надколенниковый синдром, Болезнь тонких базальных мембран	Артериально-венозный порок, Множественные камни, Гиперурикозурия, Поясничный гематурический болевой синдром, Сильная гипертония, Медуллярный кистоз почек,	Доброкачественная гиперплазия простаты, Злокачественные новообразования (почек, мочеточников, мочевого пузыря, простаты и уретры), Почечнокаменная болезнь, Простатит,
<i>Первичные гломерулонефриты:</i>	<i>Метаболическая этиология</i>	Цистит, пиелонефрит,

Сегментарный гломерулонефрит, Болезнь Гудпасчера, Пурпура Шенлейна – Геноха, IgA-нефропатия (болезнь Берже), Мезангиопролиферативный гломерулонефрит, Постинфекционный гломерулонефрит, Быстро прогрессирующий гломерулонефрит, <i>Вторичные гломерулонефриты:</i> Гемолитико-уремический синдром, Нефрит при СКВ, Тромботическая тромбоцитопеническая пурпура, Васкулиты	Папиллярный некроз почек, Поликистоз почек, Эмболия почечных артерий, Тромбоз почечной вены, Серповидно-клеточная анемия, <i>Тубулоинтерстициальная этиология</i> <i>Сосудистая этиология</i>	Инфекция <i>Schistosoma haematobium</i> , Туберкулёз, <i>Другие причины</i> Лекарственные препараты (например, неспецифические противовоспалительные средства, гепарин, варфарин, циклофосфамид), Травмы (контактные и беговые виды спорта, катетеризация катетером Фоли)
--	---	---

3.2.1 Макрогематурия

Поскольку до 20% случаев сильной гематурии связано со злокачественными новообразованиями мочевыводящих путей, пациентам с сильной гематурией показано полное обследование, включающее

- 1) цитоскопию и
- 2) интроскопию верхних отделов мочевых путей (Таблица 3).

Таблица 3

Диагностические исследования при макрогематурии

Анализ мочи:

Анализ на реакгентных полосках
Микроскопия и посев или исследование морфологии эритроцитов
Отношение кальция-креатинин

Анализ крови:

Электролиты и креатинин
Полный подсчёт клеток
Титр антистрептолизина О (АСЛО), анти-ДНКазы В
Комплемент С3

Интроскопия:

Ультразвуковое исследование (УЗИ) почек

При атипичической клинической картине обычно требуется биопсия почек для дифференциации постинфекционного гломерулонефрита от других первичных патологий почечных клубочков, таких как IgA-нефропатия, мембранопролиферативный гломерулонефрит или серповидный гломерулонефрит. Гломерулонефрит может быть также связан с системными заболеваниями, такими как пурпура Шёнлейна–Геноха или системная красная волчанка (СКВ). Эти патологии часто выявляются на основании анамнеза и осмотра.

3.2.2 Макрогематурия у детей

У детей сильная гематурия встречается редко. Ретроспективное исследование в США показало, что среди детей, поступивших в больницы по срочным показаниям, такие случаи составили 0,13%, при этом более чем у половины из них (56%) можно было быстро установить однозначную причину гематурии по данным анамнеза (включая семейный), первичного осмотра и ограниченного числа диагностических исследований. Для дифференциации нефрологических причин гематурии от урологических широко применяется микроскопия мочи для определения формы эритроцитов.

Присутствие эритроцитов нормальной формы обычно обусловлено кровотечением в мочевыводящих путях.

Видоизменённые (по размерам и форме) эритроциты в случае их присутствия в большом количестве это указание на клубочковое происхождение гематурии.

Распространённые причины гематурии приведены в Таблице 4, рекомендуемые исследования – в Таблице 3. В случаях, когда причины сильной гематурии после этих исследований остаются неясными, следует направить ребёнка к педиатру или педиатру-нефрологу для дальнейшего обследования.

Таблица 4

Причины макрогематурии у детей

Распространённые причины:	Менее распространённые причины:
Инфекции мочевыводящих путей	Гломерулонефрит
Раздражение области промежности	Камни в почках
Травмы	Патологии свёртывания крови
Стеноз уретры с изъязвлением	Злокачественные новообразования

Макрогематурия с преобладанием видоизменённых эритроцитов и присутствием эритроцитарных цилиндров, гипертония и почечная недостаточность являются характерными симптомами *гломерулонефрита*.

Постстрептококковый гломерулонефрит обычно длится 10–14 дней после инфекции бета-гемолитическими стрептококками группы А и представляет собой наиболее частую форму острого гломерулонефрита у детей. Поскольку фарингит и пиодермия довольно часто присутствуют в анамнезе, около 20% детей школьного возраста (с отсутствующей симптоматикой) являются носителями стрептококка, поэтому острый гломерулонефрит может наблюдаться в отсутствие распознаваемого предшествующего заболевания. *Лечение острого стрептококкового фарингита не снижает риск заболевания гломерулонефритом.*

Типичными проявлениями постстрептококкового гломерулонефрита у детей школьного возраста являются макрогематурия, отёки, вызванные задержкой жидкости в организме и головная боль, обусловленная повышенным давлением. Исследования показывают повышение мочевины и креатинина, нормоцитную анемию, повышенный уровень стрептококковых маркеров (АСЛО, анти-ДНКазы В) и понижение комплемента С3. Эти клинические и биохимические признаки могут наблюдаться также при заболеваниях, вызванных широким спектром других возбудителей; в этих случаях серологические анализы на стрептококки будут отрицательными, и заболевание обычно классифицируется как «*постинфекционный гломерулонефрит*».

Терапия включает в себя лечение жидкостной перегрузки диуретиками и контроль гипертонии. В более лёгких случаях, не сопровождающихся олигурией, повреждением почек или гипертонией, возможно амбулаторное лечение с посещением врача 2 раза в неделю. Прогноз заболевания благоприятный, почти у всех детей наступает полное излечение. Микрогематурия, которая может сохраняться в течение 1–2 лет после перенесённого заболевания, не ухудшает прогноз, однако в этом случае рекомендуется регулярное наблюдение для того, чтобы удостовериться в её исчезновении.

3.2.3 Бессимптомная микроскопическая гематурия

От 5 до 22% пациентов с бессимптомной микроскопической гематурией (без протеинурии или пиурии) страдают серьёзными урологическими заболеваниями; 0,5–5% – злокачественными новообразованиями мочеполовой системы.

Бессимптомная гематурия у детей встречается довольно часто. Скрининговые исследования детей всех возрастов показали, что её частота составляет 0,5–2%. Однако стойкая микрогематурия

встречается не столь часто (менее 0,5%), из чего можно сделать вывод, что дополнительное обследование при изолированной микрогематурии показано лишь при её постоянстве, критерием которого служат положительные результаты на гематурию не менее, чем в 3 различных пробах, взятых в течение 2–3 недель.

При микрогематурии выполняются те же самые исследования, что и при макрогематурии, хотя определение уровней комплементов в этом случае не требуется. Желательно выполнить тест на гематурию на полосках также для родственников первой степени для выявления доброкачественной семейной гематурии (называемой также «болезнью тонких базальных мембран») – непрогрессирующего аутосомно-доминантного состояния, не требующего никакого специфического лечения. При нормальности всех дополнительных анализов существенная патология почек крайне маловероятна, однако в течение как минимум 5 лет рекомендуется регулярно проводить обследование, состоящее из дополнения анамнеза, медицинского осмотра и анализа мочи. При появлении макрогематурии или протеинурии следует направить пациента к нефрологу для дальнейшего обследования (например, для биопсии почек).

3.2.4 Микрогематурия с клиническими симптомами у детей

У детей, входящих в эту группу, могут присутствовать общие клинические симптомы (например, температура, общее недомогание, боли в животе), а также неврологические признаки и симптомы (сыпь, пурпура, артрит) или специфические урологические симптомы (дизурия, сильные позывы, частое мочеиспускание). Список возможных диагнозов в этих случаях весьма широк и включает: 1) инфекции (как генерализованные, так и почечные), 2) ревматологические и иммунологические состояния, 3) клубочковые и интерстициальные патологии, 4) заболевания нижних отделов мочевыводящих путей, 5) камни в почках и 6) опухоли. Тем самым, в этих случаях весьма затруднительно дать какие-либо рекомендации, касающиеся дальнейшего обследования и лечения. Исследования должны быть направлены на клинические проявления, с рассмотрением гематурии лишь как одного из этих проявлений. Детей с клиническими симптомами, не позволяющими чётко отнести заболевание к какой-либо категории, следует направлять к узким специалистам для дальнейшего обследования.

3.3 Кристаллические образования в моче

Кристаллы мочевой кислоты появляются при высокой концентрации солей в моче, в частности, при лейкозе.

Большое количество *уратов* наблюдается при:

- 1) лихорадке,
- 2) лейкозе и некоторых других состояниях.

Кристаллы фосфата кальция появляются при:

- 1) ревматизме и
- 2) анемии.

Аморфные фосфаты могут появляться в моче при:

- 1) рвоте и
- 2) промывании желудка.

Оксалат кальция в моче появляется при употреблении продуктов, богатых щавелевой кислотой.

Кристаллы холестерина характерны для:

- 1) амилоидоза,
- 2) туберкулеза почек и др.

3.4 Лейкоцитурия

В норме у мужчин количество лейкоцитов в моче составляет 0 - 3, у женщин - до 5 в поле зрения микроскопа. Однако следует иметь в виду высокую вероятность загрязнения проб мочи у женщин вагинальными выделениями.

Лейкоцитурия – повышенное содержание лейкоцитов в моче, которое наблюдается при:

- 1) острых и хронических пиелонефритах,
- 2) цистите,
- 3) уретрите,
- 4) гломерулонефрите,
- 5) туберкулезе и
- 6) амилоидозе почек и др.

Пиурия - состояние, при котором в моче в поле зрения обнаруживается более 60 лейкоцитов.

3.5 Эпителиальные клетки в моче

Эпителиальные клетки выстилают мочевые пути. В норме они постепенно слущиваются и попадают в мочу. При микроскопическом исследовании эпителиальные клетки встречаются в норме в единичных случаях. Большое количество эпителиальных клеток говорит о тяжелом поражении почек.

Цилиндры – это структуры, образованные фрагментами клеток. Под действием растворенных в моче веществ эти остатки клеток преобразуются в «склеенные» образования в форме цилиндров. Различные виды цилиндров имеют различную диагностическую значимость (Табл. 5).

Таблица 5

Цилиндры в моче и связанные с ними патологии

Тип цилиндра	Состав	Патологии
Гиалиновый	Гликопротеиды	Пиелонефрит, хронические заболевания почек; может обнаруживаться также и в норме
Эритроцитный	Эритроциты	Гломерулонефрит; может обнаруживаться и в норме (при занятиях контактными видами спорта)
Лейкоцитный	Лейкоциты	Пиелонефрит, гломерулонефрит, интерстициальный нефрит, воспалительные процессы в почках
Эпителиальный	Клетки почечного эпителия	Острый канальцевый некроз, интерстициальный нефрит, эклампсия, нефротический синдром, отторжение трансплантата, отравление тяжёлыми металлами
Гранулярный	Клетки различных типов	Запущенные заболевания почек
Восковидный	Клетки различных типов	Запущенные заболевания почек
Жировой	Клетки почечного эпителия с жировыми включениями	Нефротический синдром, заболевания почек, гипотиреоз
Широкий	Клетки различных типов	Заболевания почек в терминальной стадии

4. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОЧИ

Наиболее частыми возбудителями гнойно-воспалительных процессов мочевого тракта являются грамотрицательные бактерии: *E. coli*, *Proteus spp.*, *Providencia spp.*, *Enterobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia spp.*; грамположительные бактерии – *Enterococcus spp.* Возбудителями могут быть также *Staphylococcus spp.*, *Mycoplasma gominis*, *Candida albicans* и др.

Бактериологическое исследование мочи включает следующие этапы:

- 1) приготовление мазков и окраска их по Граму,
- 2) микроскопия мазка,

- 3) культивирование проб мочи, результаты скрининга которых оказались положительными,
- 4) культивирование всех проб мочи, взятых инвазивным путем,
- 5) определение чувствительности к антибиотикам для клинически значимых культур.

При культивировании микроорганизмов для определения степени *бактериурии*, а также с целью уточнения вида бактерий производится посев мочи на специальные среды. Для ускорения этапа идентификации возбудителей перспективным является использование готовых т.н., «микрообъемных слайд-тестов» и тест-систем, поставляемых различными фирмами.

Определение чувствительности к антибиотикам обычно осуществляют диско - диффузионным методом (см. Приложение).

При интерпретации результатов учитывают:

- 1) степень бактериурии;
- 2) вид выделенного микроорганизма;
- 3) повторность его выделения в процессе заболевания;
- 4) присутствие в моче монокультуры бактерий или ассоциации разных бактерий.

Приблизительно у 10% пациентов, страдающих инфекциями мочевого тракта, в моче могут присутствовать два микроорганизма, оба из которых могут рассматриваться как возбудители заболевания. Наличие в образце мочи трех и более различных микроорганизмов является серьезным основанием для предположения об ошибках при взятии проб мочи или последующих манипуляциях (за исключением случаев, когда имеется постоянный катетер мочевого пузыря).

5. БИОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОЧИ

5.1 ГЕМОГЛОБИНУРИЯ

В норме гемоглобин в моче отсутствует. *Гемоглобинурия* наблюдается при:

- 1) гемолитических анемиях,
- 2) переливании несовместимой крови,
- 3) малярии,

а также

- 4) после переохлаждения,
- 5) после интенсивных физических нагрузок,
- 6) при отравлении:
 - а) бертолетовой солью,
 - б) сульфаниламидами,
 - в) карболовой кислотой,
 - г) анилином,
 - д) йодоформом,
 - е) грибами и др.

5.2 ГЛЮКОЗУРИЯ

Глюкоза в моче в норме отсутствует или обнаруживается в минимальных количествах, до 0,8 ммоль/л, т.к. у здоровых людей вся глюкоза крови после фильтрации через мембрану почечных клубочков полностью всасывается обратно в канальцах. При концентрации глюкозы в крови более 10 ммоль/л - превышении почечного порога (максимальной способности почек к обратному всасыванию глюкозы) или при снижении почечного порога (поражение почечных канальцев) глюкоза появляется в моче - наблюдается *глюкозурия*. Обнаружение глюкозы в моче имеет значение для диагностики сахарного диабета, а также мониторинга (и самоконтроля) антидиабетической терапии.

В моче хотя и содержатся следы сахара (до 0,2 г/л-0,3 г/л), но они не обнаруживаются обычными качественными пробами. Поэтому считается, что в норме в общем анализе мочи не должно быть глюкозы. Степень глюкозурии является результатом гломерулярной фильтрации и тубулярной реабсорбции глюкозы в нефроне.

1) При концентрации глюкозы в крови ниже 160-180 мг/дл (8.9-10.0 ммоль/л), называемой также «почечным порогом», вся профильтрованная глюкоза реабсорбируется почечными канальцами. В случае превышения «почечного порога» наблюдается глюкозурия, что является косвенным свидетельством гипергликемии.

2) При нормальном уровне сахара в крови глюкозурия появляется в случае нарушения процессов реабсорбции — почечная (ренальная) глюкозурия. Ренальная глюкозурия может быть первичной (врождённой) или вторичной (возникает при хронических гломерулонефритах, нефротическом синдроме, ОПН и др.) Наблюдается редко.

Кроме того, различают физиологическую и патологическую почечную глюкозурию:

1) Физиологическая глюкозурия может наблюдаться при поступлении с пищей большого количества углеводов, когда организм временно теряет способность усваивать сахар (алиментарная), после эмоционального напряжения и стресса (эмоциональная), приёма некоторых лекарств (кофеина, кортикостероидов).

2) Патологические глюкозурии делятся на панкреатогенные (важнейшая из панкреатогенных — диабетическая глюкозурия) и непанкреатогенные (наблюдаются при раздражении ЦНС, тиреотоксикозе, синдроме Иценко-Кушинга, акромегалии, феохромоцитоме, патологии почек, печени).

Разнообразие причин глюкозурии усложняет дифференциацию. Однако на практике следует исходить из следующего. До тех пор, пока соответствующие исследования не исключают возможность сахарного диабета, любой случай появления сахара в моче следует рассматривать как проявление этой болезни.

Глюкозурия может отмечаться при:

- 1) переедании,
- 2) стрессе,
- 3) беременности.

К возможным причинам глюкозурии относятся:

- 1) сахарный диабет,
- 2) острый панкреатит,
- 3) гиперфункция щитовидной железы,
- 4) нарушение функции почек,
- 5) синдром Кушинга,
- 6) заболевания печени,
- 7) синдром Фанкони и
- 8) отравления:
 - а) морфином,
 - б) стрихнином,
 - в) фосфором,
 - г) хлороформом.

5.3 ЖЕЛЧНЫЕ ПИГМЕНТЫ В МОЧЕ

Желчные пигменты, в частности билирубин, образуется в печени, затем с желчью попадают в кишечник, где преобразуются бактериями в уробилиноген, который придает калу коричневый цвет.

При этом около 20% уробилиногена всасывается обратно и снова попадает в печень, после чего он повторно выводится в желчные протоки, и только небольшие его количества выводятся с мочой.

Билирубинурия наблюдается при закупорке желчных путей (механическая желтуха), что может быть следствием следствием:

- 1) желчнокаменной болезни,
- 2) рака головки поджелудочной железы,
- 3) опухолей желчных путей,

4) гепатита.

Уробилиноген накапливается в крови при патологиях печени (гепатитах, гемолитических анемиях, отравлении свинцом и некоторых других состояниях) и в итоге выделяется с мочой.

Однако при закупорке желчевыводящих путей билирубин не попадает в кишечник, где он должен превращаться бактериями в уробилиноген, эти состояния приводят к отсутствию уробилиногена в моче.

Промежуточные продукты синтеза порфиринового кольца и продукты распада гемоглобина появляются в моче при:

- 1) болезнях, сопровождающихся нарушением синтеза гема – составной части гемоглобина,
- 2) отравлении свинцом,
- 3) циррозах печени,
- 4) апластической анемии,
- 5) алкогольной интоксикации,
- 6) приеме барбитуратов.

5.4 КЕТОНУРИЯ

Продукты метаболизма жиров - ацетон, бета-оксимасляная кислота, ацетоуксусная кислота образуются в печени. В норме их присутствие в моче минимально и обычными методами они не обнаруживаются.

Кетонурия – присутствие кетоновых тел в моче чаще всего является следствием:

- 1) сахарного диабета,
- 2) голодания или истощения,
- 3) повышенного выделения инсулина,
- 4) беременности,
- 5) тиреотоксикоза,
- 6) акромегалии,
- 7) инфекций и др.

5.5 КРЕАТИН В МОЧЕ

Креатин – важный компонент остаточного азота, в синтезе которого принимают участие аминокислоты аргинин, глицин и метионин. В почечной ткани ферментативным путем образуется предшественник креатина – гуанидинуксусная кислота, которая затем метилируется в печени, превращаясь в креатин. Экзогенный креатин также поступает в организм с мясными продуктами.

Креатин, как правило, отсутствует в моче здоровых взрослых, но у *маленьких детей и подростков моча всегда содержит креатин*. При безуглеводной диете, употреблении сырого мяса, белковом голодании, заживлении ран и переломов, беременности, в послеродовом периоде, а также при таких патологиях как авитаминоз E, сахарный диабет, острая пароксизмальнапя миоглобулинурия, мышечная дистрофия, паренхиматозные гепатиты, у кастратов и евнухов креатин появляется в моче в определяемых количествах. При гипотиреозе экскреция креатина с мочой снижена.

Для диагностики заболеваний почек гораздо большее значение имеет расчет клиренса креатинина (мочевины).

5.6 КРЕАТИНИН В МОЧЕ

Креатинин – продукт обмена веществ, выделяемый почками, главным образом, путем гломерулярной (клубочковой) фильтрации.

Уровень креатинина подвержен суточным и месячным колебаниям и зависит от расовой принадлежности и диеты (а также способа приготовления мясных блюд).

У здоровых людей концентрация креатинина в плазме крови практически постоянна и не зависит ни от потребления воды, ни от физической нагрузки, ни от скорости выделения мочи. Таким образом,

повышенные значения креатинина в плазме всегда указывают на пониженное выделение, т.е. на нарушение функции почек. Клиренс креатинина позволяет оценить скорость гломерулярной фильтрации, что позволяет лучше распознавать почечные заболевания и наблюдать за работой почек. С этой целью креатинин измеряется одновременно в сыворотке и моче, собранной за определённый период времени.

Показания для направления пациента к нефрологу. Как правило, направление к специалисту-нефрологу рекомендуется для пациентов с уровнем сывороточного креатинина 1,5–2,0 мг/дл (133–177 мкмоль/л).

5.6.1 Скорость клубочковой фильтрации (СКФ)

Скорость клубочковой фильтрации является показателем функции почечной ткани; этот параметр играет важную роль для терапевтических целей и при дозировке лекарственных препаратов, выводимых с мочой. Стадии хронической почечной недостаточности определяются на основании оценки СКФ, которая вычисляется по сывороточному уровню креатинина.

Стандартным анализом для измерения СКФ является скорость клиренса инулина – вещества, выводящегося почками в неизменённом виде. Измерение клиренса креатинина в суточной моче обычно даёт завышенную оценку, поскольку креатинин активно секретируется самими почками; этот показатель может зависеть также от мышечной массы пациента.

При значительном нарушении функции почек уровень сывороточного креатинина может быть нормальным; тем самым, оценка СКФ, основанная на уровне креатинина в сыворотке, лучше коррелирует с непосредственным измерением СКФ и позволяет выявить больше случаев хронической почечной недостаточности, чем измерение только уровня сывороточного креатинина. Кроме того, у пациентов с одним и тем же уровнем сывороточного креатинина значения СКФ могут различаться.

В большинстве случаев, поскольку функция почек в течение суток стабильна, вычисление СКФ может заменить сбор суточной мочи для определения клиренса креатинина. Определение клиренса креатинина в суточной моче, тем не менее, продолжает оставаться необходимым для оценки функции почек при различных состояниях.

Креатинин не является идеальным маркером, поскольку выводится также и путём секреции почечными канальцами:

- Клиренс креатинина вычисляется по пробе суточной мочи и разовому значению S_{Cr}^* (в предположении стабильного состояния).
- При неполном сборе мочи результаты будут неточными.
- Метод непригоден для пациентов, состояние которых нестабильно.
- Циметидин блокирует секрецию креатинина почечными канальцами и, тем самым, повышает точность определения S_{Cr}^* ; однако количество препарата для оптимальной дозировки проблематична и поэтому такая блокировка часто является неполной, что ограничивает применение данного метода.
- Повышенный уровень сывороточного креатинина обычно указывает на пониженную СКФ.

Доля секреции почечными канальцами в общем клиренсе креатинина (C_{Cr}) возрастает при снижении СКФ; определение по C_{Cr} даёт оценку СКФ, завышенную примерно на 10 мл/мин на $1,73 \text{ м}^2$ (0,17 мл/с на $1,73 \text{ м}^2$).

В некоторых случаях (например, при серповидно-клеточной анемии) завышение оценки СКФ может быть значительно больше.

- По причине обратной связи между СКФ и сывороточным креатинином (S_{Cr}) исходно для подъёма уровня S_{Cr} выше нормального требуется значительное изменение СКФ; однако как только уровень S_{Cr} повысится, уже небольшие изменения СКФ будут значительно повышать уровень сывороточного креатинина.
- Величину отклонения СКФ лучше всего отражает параметр $1/P_{Cr}$.

- Нормальный уровень креатинина не исключает снижения СКФ.

* - S_{Cr} – Уровень креатинина в сыворотке; C_{Cr} – Клиренс креатинина.

Существуют факторы, снижающие скорость образования креатинина (см. Таблицу 6).

- Тем самым, у таких пациентов значение S_{Cr} может быть нормальным даже при значительном снижении СКФ.
- У пациентов с хроническими заболеваниями почек особенно важно учитывать возможную диету с пониженным содержанием белка, которая может дать сравнительно малое повышение S_{Cr} даже при значительном снижении СКФ.
- При некоторых заболеваниях печени уровень S_{Cr} может быть низким и не отражать реальных значений СКФ.

Примечание: Применение S_{Cr} для оценки СКФ основывается на предположении стабильности состояния пациента.

Условия, при которых более достоверным может быть метод определения клиренса:

- Очень пожилой возраст или очень большая или маленькая площадь поверхности тела.
- Серьёзное недоедание или ожирение.
- Заболевания скелетной мускулатуры.
- Параплегия или тетраплегия.
- Вегетарианская диета.
- Быстрые изменения S_{Cr} .

5.6.2 Формулы для оценки СКФ по значению S_{Cr} :

В формулы входят параметры, связанные с продукцией и выведением креатинина (возраст, пол, расовая принадлежность, площадь поверхности тела). Предполагается, что состояние пациента стабильно.

Клинически значимые оценки СКФ вычисляются по измеренному уровню сывороточного креатинина после введения поправок за возраст и пол.

Норма СКФ для женщин - 100 мл/мин на 1,73 м², а для мужчин – 120 мл/мин на 1,73 м². Две наиболее употребительные формулы оценки СКФ приведены ниже. Исследования, выполненные на группе пациентов среднего возраста с хронической почечной недостаточностью, показали, что формула, выведенная в международной исследовательской программе «Модификация диеты при почечной недостаточности» (MDRD), является более точной, чем формула Коккрофта – Голта, по которой вычисляется клиренс креатинина. Однако, в недавнем исследовании было обнаружено, что формула MDRD даёт систематически заниженную оценку СКФ у пациентов с хронической почечной недостаточностью. Главные ограничения применимости этих формулы обусловлены разбросом результатов при определении S_{Cr} кинетическим методом Яффе и колебаниями, присущими уровню S_{Cr}

- **Формула Коккрофта – Голта:**

$$C_{Cr} \text{ (мл/мин)} = \frac{(140 - \text{Возраст}) \times \text{Вес в кг}}{72 \times S_{Cr}} \quad (\times 0,85 \text{ для женщин})$$

Недостатки данного определения:

- Даёт завышенную оценку C_{Cr} при плохом питании, вегетарианской или низкобелковой диете, ожирении и отёках.
- У пациентов с заболеваниями почек рассчитанный C_{Cr} даёт завышенную оценку СКФ при низких значениях последней.

- **Формула MDRD** (для непосредственного вычисления СКФ), дающая более точную оценку:

$$\text{СКФ} = 170 \times (S_{Cr}, \text{ мг/дл})^{-0,999} \\ \times \text{Возраст}^{-0,176} \\ \times 0,762 \text{ (для женщин)} \\ \times \text{концентрация мочевинового азота в крови}^{-0,17} \\ \times \text{концентрация сывороточного альбумина}^{0,318}$$

S_{Cr} – Уровень креатинина в сыворотке; C_{Cr} – Клиренс креатинина.

- Не проверена точность для различных национальностей, диабетиков, пациентов моложе 18 и старше 60 лет.
- Может дать:
 - при хронической почечной недостаточности (ХПН) 1-ой стадии заниженную оценку СКФ и
 - при ХПН 4-ой – 5-ой стадии завышенную оценку СКФ
- Плохая калибровка теста на креатинин в лаборатории может дать систематическую ошибку при оценке СКФ, особенно при высокой СКФ.
- У детей клинически пригодные оценки СКФ дают **формулы Кунахана–Баррата и Шварца**.

$$\text{КФ (мл/мин/1,73 м}^2\text{)} = \frac{0,43 \times \text{рост}}{\text{креатинин сыворотки}}$$

Таблица 6

Предпочтительные методы оценки функции почек

Метод	Ситуации для применения
Оценка скорости клубочковой фильтрации *	Пациенты с диабетической ХПН** Пациенты среднего возраста с ХПН (средний возраст – 51 год)** Пациенты с трансплантированной почкой**
Формула Коккродта – Голта для оценки клиренса креатинина	Пациенты пожилого возраста (в данном случае эта формула даёт лучшие результаты, чем формула программы MDRD)
Анализ суточной мочи на клиренс креатинина	Беременные женщины Пациенты очень старшего возраста или очень большого веса Недостаточное питание Пациенты с заболеваниями скелетной мускулатуры Пациенты с параплегией или тетраплегией Пациенты с вегетарианской диетой и быстро изменяющейся функцией почек

* Для применения требуется стабильность функции почек.

** Пригодность метода для этих пациентов доказана подтверждающими исследованиями.

5.6.3 Лабораторное определение креатинина

- **Реакция Яффе:** креатинин реагирует с пикриновой кислотой в щелочной среде с образованием хромогена.

Положительные интерференции дают: 1) глюкоза, 2) аскорбиновая кислота, 3) мочевиная кислота, 4) ацетоацетат, 5) пируват и 6) кетокислоты. *Полученный результат для креатинина может на 20% превышать истинное значение.*

Отрицательные интерференции: высокий уровень билирубина в сыворотке может дать ложно заниженный результат для сывороточного креатинина.

В реакцию со щелочным пикратом могут вступать также ряд лекарственных препаратов (аспирин, ампициллин, аскорбиновая кислота, фуросемид, антибиотики цефалоспоринового ряда и др.) и антикоагулянтов (ЭДТА, гепарин, цитрат, оксалат).

Влияние других факторов: 1) температура реакции не должна быть ниже 30°C, 2) оптимальное время реакции 15-20 мин, тем самым удастся избежать влияния медленно реагирующих хромогенов.

Важно соблюдать необходимое значение pH реакционной смеси. Даже слабое изменение pH приводит к варибельности результатов. Полного образования комплекса креатинин - пикрат можно достигнуть при более высоком значении pH (12,3-12,5) что уменьшит неспецифическую реакцию хромогенов до минимума. Нижний предел определения реакции Яффе - 0,2 мг/дл.

- *Кинетический ферментный метод* со щелочным пикратом более точен и менее подвержен интерференции с другими хромогенами.
- *Ферментный (амидогидролазный) метод* имеет примерно ту же точность, что и кинетический метод. Ферментативный тест для определения креатинина ПАП (парааминоантипирин) включает комбинированное использование креатининазы, креатиназы, саркозиноксидазы и пероксидазы.

Разрешающая способность всех этих методов невысока и, таким образом, определение S_{Cr} не может дифференцировать малые отклонения СКФ от нормы.

Расхождение результатов, полученных в разных лабораториях, может возникать из-за того, что для калибровки автоматических анализаторов применяются различные стандарты креатинина с существенно (до 0,4 мг/дл, или 35 мкмоль/л) различающимися концентрациями.

Факторы, могущие влиять на уровень креатинина в сыворотке, приведены в Таблице 7.

Таблица 7

Факторы, влияющие на уровень сывороточного креатинина

Повышенный уровень	Пониженный уровень
Кетотические состояния, гипергликемия (метод Яффе)*	Диета с ограничением белков
Цефалоспорины (метод Яффе)*	Потеря мышечной массы, плохое питание
Флуцитозин (ферментный метод)*	Билирубин (метод Яффе)*
Циметидин, триметоприм (блокировка секреции)	Заболевания почек
Интенсивные физические нагрузки	Пожилкой возраст
Употребление в пищу термически обработанного мяса	Женский пол
	Запущенные заболевания печени

* Факторы, влияющие непосредственно на процесс измерения.

5.7 Оценка функции канальцев при острой почечной недостаточности (ОПН)

Такая оценка весьма полезна для дифференциальной диагностики ОПН, особенно для дифференциации преренальной этиологии от почечной.

Функция почечных канальцев нарушается при остром канальцевом некрозе.

Парциальное выведение (ПВ) натрия, мочевины и мочевой кислоты позволяет оценить функцию почечных канальцев (см. Таблицу 8):

$$ПВ_x = [(M/P_x)/(M/P_{Cr})] \times 100 \%,$$

где $ПВ_x$ – это парциальное выведение вещества x , M/P_x – соотношение концентрации вещества x в моче (M) и плазме (P), M/P_{Cr} - соотношение концентрации креатинина в моче и плазме.

Необходимо учитывать следующие аспекты:

- 1) Низкое ПВ натрия может наблюдаться: 1) на ранней стадии повреждения почечных канальцев, сопровождающейся рабдомиолизисом, 2) при сепсисе, 3) введении радиоcontrastных веществ, 4) неолитических формах ОПН, 5) приеме нестероидных противовоспалительных препаратов, 6) остром интерстициальном нефрите и 7) остром гломерулонефрите, а также 8) вместе с острым канальцевым некрозом, 9) при сосудосуживающих патологиях, таких как 10) застойная сердечная недостаточность и 11) цирроз печени.

2) *Высокое ПВ натрия* может возникать при состояниях преренальной этиологии, сопровождающихся нарушением реабсорбции в почечных канальцах, таких как: 1) приём диуретиков, 2) бикарбонатурия, 3) глюкозурия, 4) недавнее назначение внутривенных радиоcontrastных веществ, 5) нефропатия с потерей солей и 6) недостаток минералокортикоидов.

Таблица 8

Параметры мочи при ОПН преренальной и почечной этиологии

Показатель	Преренальная	Почечная
Удельный вес	>1,020	~1,010
Осмоляльность мочи, мОсм/кг	>500	>300
Натрий в моче, мЭкв/л	<20	>20
Парциальное выделение натрия, %	<1	>2
Парциальное выделение мочевой кислоты, %	<7	>15
Парциальное выделение мочевины, %	<35	>35
Уровень низкомолекулярных белков (β 2-микроглобулин, лизоцим)	Низкий	Высокий
Уровень ферментов щёточной каёмки (N-ацетил- β -глюкозаминидаза)	Низкий	Высокий

Примечание: Осмоляльность в мОсм/кг численно равна осмоляльности в ммоль/кг; концентрация натрия в мЭкв/л численно равна его концентрации в ммоль/л.

Доступные биомаркеры повреждения почечных канальцев:

- 1) В настоящее время играют скорее экспериментальную, чем диагностическую роль.
- 2) На данный момент «золотого стандарта» не существует.
- 3) К пробным биомаркерам относятся ферменты щёточной каёмки, такие как: 1) N-ацетил- β -глюкозаминидаза, 2) белок, связывающий аденозиндезаминазу, а также такие белки, как 3) белок повреждения почек (KIM-1), 4) нейтрофильный желатиназо-ассоциированный липокаин (NGAL) и 5) натрий-водородный ионообменный белок 3 (NHE3).

Измерение низкомолекулярных белков, легко фильтрующихся и обычно подвергающихся реабсорбции в проксимальных отделах почечных канальцев:

- 1) Данные белки могут появляться в моче при повреждении почечных канальцев.
- 2) К этим белкам относятся β 2-микроглобулин, амилаза, лизоцим и ретинол-связывающий белок.

Для рутинного анализа измерение данных белков непригодно.

5.8 Оценка функции канальцев при хронической почечной недостаточности (ХПН)

Главными причинами развития ХПН в большинстве случаев являются диабет и гипертония.

К группам высокого риска, подлежащим скринингу на ХПН, относятся пациенты:

- 1) страдающие диабетом и гипертонией,
- 2) с диабетом и гипертонией в семейном анамнезе,
- 3) с рецидивирующими инфекциями мочевого тракта,
- 4) с закупоркой мочевыводящих путей или
- 5) с системными заболеваниями, затрагивающими почки.

Опыт показывает, что развитие ХПН может быть отсрочено или предотвращено путём контроля уровня глюкозы в крови и артериального давления, а также своевременного лечения протеинурии.

Для пациентов с факторами риска развития ХПН, к которым относятся диабет, гипертония, системные заболевания, возраст старше 60 лет и хроническая почечная недостаточность в семейном анамнезе, рекомендуется выполнять оценку СКФ и скрининг на альбуминурию.

Определение СКФ позволяет обнаружить ХПН более достоверно, чем измерение только уровня креатинина в сыворотке. Измерение СКФ используется также при определении стадии заболевания. В большинстве клинических ситуаций сбор мочи за определённый промежуток времени заменяется определением отношения альбумин / креатинин или белок / креатинин для разовой пробы мочи. При обнаружении ХПН должна быть предпринята попытка выявления и лечения исходной причины патологии.

Главные цели лечения для всех пациентов, страдающих ХПН, включают: 1) замедление прогрессирования заболевания, 2) выявление и лечение осложнений и 3) отслеживание факторов сердечно-сосудистых рисков.

После выявления ХПН возникает задача её точной оценки, включающая определение стадии заболевания, установление его причины и оценку сопутствующих патологий. Всем пациентам с ХПН показана углубленная диагностика, включающая анализ мочи и интроскопию почек.

При оценке состояния пациентов учитываются симптомы (например, сыпь, артрит, мочеполая симптоматика), почечные патологии в семейном анамнезе (например, кистоз почек), а также медицинские проблемы пациента. В Таблице 9 приведены характерные проявления ХПН и серологические анализы, необходимые для её диагностики

Таблица 9

Диагностическое обследование при хронической почечной недостаточности

Патология	Клинические предпосылки к диагнозу	Мочевой осадок	Отношение белок-креатинин, мг/г	Дополнительные тесты
Сахарный диабет	Диабет более 15 лет, ретинопатия	Эритроциты у менее 25 % пациентов	30 – 3500	Сахар в крови натощак, гликогемоглобин A1c
Значительная гипертония	Гипертрофия левого желудочка, ретинопатия	Норма	30 – 3000	Не требуются
Гломерулонефрит	Анамнез и осмотр; инфекции; сыпь, артрит; возраст старше 40 лет	Видоизменённые эритроциты или эритроцитные цилиндры	30 – 3500	С3 и С4 для всех пациентов Тесты на инфекции: ASO, ASK, ВИЧ, HBsAg, HCV, RPR, посев крови При сыпи или артрите: ANA, ANCA, анти-GBM, криоглобулин При возрасте старше 40 лет: электрофорез белков сыворотки и мочи
Интерстициальный нефрит	Приём определённых препаратов; сыпь, лихорадка; эозинофилия	Лейкоциты, лейкоцитные цилиндры, эозинофилы	30 – 3000	Уровень АПФ, антитела SS-A (Ro) и SS-B (La)
Застойные состояния	Снижение объёма жидкости, гипотония, застойная сердечная недостаточность, цирроз, атеросклероз	Гиалиновые цилиндры, эозинофилы	Менее 200	Парциальное выделение натрия: <1%; тест на эозинофилию
Закупорка мочевыводящих путей	Мочеполая симптоматика	Норма или лейкоциты	Нет	Радиография почек, мочевого пузыря и мочеточников, КТ, внутривенная пиелография, цистоуретрография, УЗИ почек

Хронические инфекции мочевыводящих путей	Мочеполовая симптоматика	Лейкоциты, эритроциты	Менее 2000	Исследование тазовой области, посев мочи, КТ, микционная цистоуретрография, УЗИ почек
Опухоли, парапротеинемия	Возраст старше 40 лет; системная симптоматика, анемия	Эритроциты, эритроцитные и гранулярные цилиндры	30 – 3500 или ложный отрицательный результат	Электрофорез белков сыворотки и мочи, уровень кальция, СОЭ
Кистоз почек	Пальпируемые почки (с кистозом в семейном анамнезе или без него), боли в паху сбоку	Лейкоциты	30 – 3000	УЗИ почек или КТ (при сложной кисте или массивном кистозе)
Вазоренальные заболевания	Стойкая гипертония, внезапные приступы гипертонии у молодых женщин; курение в анамнезе, шумы в животе	Норма	Менее 200	Доплеровское УЗИ почек, радиоизотопное сканирование, магнитно-резонансная ангиография, ангиография почек
Васкулиты	Системная симптоматика; периферическая нейропатия, сыпь, респираторные синдромы	Эритроциты, гранулярные цилиндры	30 – 3500	С3, С4, ANA, ANCA; HbAg, HCV, криоглобулины, СОЭ, RF, антитела SS-A (Ro) и SS-B (La), ВИЧ

Сокращения. С3 – Комплемент 3; С4 – Комплемент 4; ASO – Антитела к стрептолизину О (латексный тест); ASK – Антистрептокиназа; HCV – Вирус гепатита С; RPR – Быстрый плазмареагиновый тест; ANA – Антиядерные антитела; ANCA – Антинейтрофильные цитоплазматические антитела; анти-GBM – Антитела к базальной мембране клубочков; АПФ – Ангиотензин-превращающий фермент; КТ – Компьютерная томография; RF – Ревматоидный фактор.

5.9 Мочевина в моче

Мочевина – это азотосодержащий конечный продукт катаболизма белка. Ее уровень подвержен колебаниям и сильно зависит от количества потребляемых белков.

Мочевина свободно фильтруется в почках, но подвергается реабсорбции в проксимальных и дистальных отделах нефрона (клиренс мочевины меньше, чем СКФ). Обратный захват мочевины весьма значителен при сниженной почечной перфузии.

Состояние диуреза влияет на клиренс мочевины сильнее, чем на клиренс креатинина, и его выяснение полезно при дифференциальной диагностике ОПН, поскольку повышение отношения азот / креатинин указывает на преренальную почечную недостаточность.

5.9.1 Мочевина в сыворотке

Считается, что с повышенным уровнем содержания мочевины в крови связаны состояния гиперуремии и азотемии. Параллельное определение мочевины и креатинина в крови проводится для того, чтобы различить преренальную и постренальную азотемии. Преренальная азотемия, вызванная, например, обезвоживанием, повышенным катаболизмом белка, лечением кортизолом или пониженной ренальной перфузией, приводит к повышению уровня мочевины в крови, в то время как значения креатинина остаются в пределах нормы. В случае постренальных азотемий, вызванных обструкцией уринарного тракта, повышается как уровень мочевины, так и креатинина, но креатинина – в меньшей степени. В случае болезней почек концентрация мочевины повышается при заметном снижении скорости гломерулярной фильтрации и при поглощении белка свыше 200 г в день.

На уровень мочевины в сыворотке влияют многие факторы (Таблица 10).

Таблица 10

Факторы, влияющие на уровень мочевины в сыворотке

Повышенный уровень	Пониженный уровень
Обезвоживание	Повышенный объем жидкости
Сниженная почечная перфузия (при сердечной недостаточности)	Беременность
Высокобелковая диета	Синдром неадекватной секреции антидиуретического гормона
Катаболические состояния:	Диета с ограничением белков
Повышенная температура	Заболевания печени
Травмы	Прогрессирующая почечная недостаточность
Желудочно-кишечные кровотечения	
Приём тетрациклинов	
Приём кортикостероидов	

5.10 Мочевая кислота в моче

Мочевая кислота и её соли являются конечными продуктами пуринового метаболизма. При подагре, наиболее общем осложнении гиперурикемии, повышенный уровень мочевой кислоты в сыворотке крови ведет к образованию вокруг суставов кристаллов моноурата натрия. Причинами повышенных концентраций мочевой кислоты в крови могут быть почечные болезни с пониженной экскрецией отходов жизнедеятельности, голодание, употребление наркотиков, избыточное потребление алкоголя, а также прием некоторых медикаментов. Высокий уровень мочевой кислоты также является составной частью непрямого фактора риска коронарной болезни сердца.

Мочевая кислота, выводимая с мочой, отражает как уровень поступления пуринов с пищей, так и уровень распада эндогенных пуриновых нуклеотидов. Около 70% общего количества мочевой кислоты выводится с мочой. Клиренс мочевой кислоты составляет около 10% профильтрованного количества.

Почечная экскреция мочевой кислоты является производной:

- 1) ее профильтрованного количества, которое полностью реабсорбируется в проксимальном канальце, а также
- 2) уровня ее секреции и реабсорбции в дистальном канальце.

Определение мочевой кислоты в моче необходимо проводить совместно с ее определением в крови. Это позволяет во многих случаях установить патологический механизм, лежащий в основе подагры (избыточная продукция мочевой кислоты в организме или нарушение ее выведения). При нарушении выведения высокий уровень мочевой кислоты в крови не сопровождается увеличением концентрации мочевой кислоты в моче. Определение механизма развития подагры помогает клиницисту и в выборе схемы лечения больного.

Повышенный уровень мочевой кислоты в моче может также свидетельствовать об отложении камней, содержащих мочевую кислоту или кальций в почках, в случаях, когда концентрация мочевой кислоты в сыворотке крови остается нормальной или пограничной.

5.10.1 Мочевая кислота в крови

Недавно было установлено, что тест на содержание мочевой кислоты в крови можно использовать для выявления риска развития деменции. Уровни мочевой кислоты определяли в крови 96 человек в возрасте от 60 до 92 лет. Способность к обработке информации и память участников исследования оценивались с помощью общепринятых нейропсихологических тестов. Было обнаружено, что независимо от возраста, пола, веса, расы, образования, наличия вредных привычек (курения и злоупотребления алкоголем) и таких заболеваний, как диабет и гипертония, наиболее низкие баллы при тестировании скорости обработки информации, а также вербальной и рабочей

памяти получили лица, содержание мочевой кислоты в крови которых приближалось к верхней границе нормы, т.е. 5,8-7,6 мг/100 мл для мужчин и 4,8-7,1 мг/100 мл для женщин.

Полагается, что *содержание мочевой кислоты в крови является прогностическим фактором при оценке риска развития старческого слабоумия*. По не совсем понятным причинам с возрастом содержание мочевой кислоты в крови повышается. Существует явная взаимосвязь между высокими уровнями мочевой кислоты и: 1) гипертонией, 2) диабетом 2 типа и, 3) метаболическим синдромом. Все эти состояния являются известными факторами риска развития слабоумия. Несмотря на то, что в данный момент не ясно, почему обладающая *антиоксидантными свойствами* мочевая кислота связана с развитием слабоумия, этим тестом, направленным на ранее выявление начинающейся деменции и не требующим больших финансовых затрат, пренебрегать нельзя.

5.11 ПРОТЕИНУРИЯ

Протеинурия может присутствовать как заболевание: 1) с симптоматикой (например, нефротический синдром), 2) может выявляться при обследовании по поводу другой почечной или прочей симптоматики или, 3) случайно обнаруживаться при скрининге мочи при отсутствии каких-либо симптомов.

Норма по общему белку - не более 20-30 мг/л (30-50 мг в сутки). Более высокие показатели говорят о протеинурии.

Норма по альбумину - не более 20 мг/л (30 мг в сутки). Более высокие показатели говорят об альбуминурии.

Микроальбуминурия, определяемая как выделение от 30 до 300 мг альбумина в сутки (концентрация 20 – 200 мг/л), является признаком ранней стадии заболевания почек, особенно у диабетиков.

Однако нестабильная микроальбуминурия и микропротеинурия может наблюдаться и в норме при следующих физиологических условиях:

- 1) при мышечном напряжении,
- 2) при приеме холодной ванны или душа,
- 3) после выраженного эмоционального стресса,

а также

- 1) после травм (crash-синдром) и
- 2) при гемолитических заболеваниях.

В этих случаях появление белка в моче может быть не связано с поражением почек.

Макроальбуминурия – выделение с мочой более 300 мг альбумина в сутки (более 200 мг/л). Указывает на значительные нарушения почечной функции.

Протеинурией считается выделение белков с мочой в количестве более 150 мг в сутки (концентрация более 100 мг/л), что указывает на заболевания почек.

Различные уровни протеинурии могут свидетельствовать о разных патологических процессах.

Стабильное присутствие даже сравнительно небольших количеств белка или альбумина в моче может являться ранним признаком поражения почек. Установлено, что *любые лечебные мероприятия, способствующие уменьшению протеинурии, замедляют прогрессирование заболеваний почек*.

Протеинурия является значимым и независимым прогностическим фактором увеличения смертности от заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Протеинурия сопутствует:

- 1) более быстрому прогрессированию ХПН и

2) высокой вероятности перехода почечной недостаточности в терминальную стадию.

Выявление и количественное определение степени тяжести протеинурии играет важную роль в диагностике и лечении ХПН.

5.11.1 Типы протеинурий

Патологическая протеинурия бывает *почечного* и *непочечного* происхождения. (Таблица 11).

Почечная, или ренальная протеинурия – один из наиболее важных и постоянных признаков заболеваний почек, может быть вызвана поражением клубочков и/или канальцев нефрона.

При клубочковой протеинурии (наиболее распространённой) основным белком в моче является альбумин (60 – 90% всей протеинурии).

Канальцевая протеинурия возникает при нарушении функции клеток почечного эпителия, когда они неспособны метаболизировать или реабсорбировать белки, содержащиеся в норме в первичной моче; при этой патологии выделение с мочой низкомолекулярных белков превышает выделение альбумина и изредка доходит до 2 г в сутки.

При различных заболеваниях клубочков степень снижения их барьерных свойств по отношению к частицам разного размера различна. В связи с этим гломерулярная протеинурия может быть двух типов – селективная и неселективная.

Селективная протеинурия, проявляющаяся как превышение клиренса IgG над клиренсом трансферрина - надёжный индикатор серьёзности и обратимости патологий, вызвавших клубочковую протеинурию; у пациентов с высокоселективной протеинурией наблюдается менее выраженная *тубулоинтерстициальная* патология, лучший прогноз и лучший ответ на лечение.

- *Индекс селективности:*
(IgG в моче / IgG в сыворотке) × (Трансферрин в сыворотке / Трансферрин в моче).

Диагностические значения индекса селективности

- не более 0,10 – высокая селективность;
- от 0,11 до 0,20 – средняя селективность;
- 0,21 и выше – селективность отсутствует.

Непочечная протеинурия может быть *преренальной* и *постренальной*.

Преренальная протеинурия возникает при отсутствии патологического процесса в самих почках. Ее происхождение обусловлено заболеваниями или патологическими состояниями, которые приводят к изменению концентрации белка в плазме крови (гемоглобин при выраженном гемолизе, миоглобин при синдроме разможнения и др.) или к появлению патологических белков (белок Бенс-Джонса и другие парапротеины при миеломной болезни).

В этом случае количество низкомолекулярных белков в первичной моче превышает реабсорбционную способность почечного эпителия (при нормальной функции последнего).

Постренальная протеинурия обусловлена выделением с мочой слизи и белкового экссудата при воспалении мочевых путей или кровотечением.

Таблица 11

Наиболее частые причины протеинурии

Временная протеинурия	Вторичная клубочковая этиология:	Канальцевая этиология:
Застойная сердечная недостаточность	Синдром Альпорта	Аминоацидурия
Обезвоживание	Амилоидоз	Лекарственные препараты (например, неспецифические противовоспалительные средства, антибиотики)
Эмоциональные стрессы	Коллагеновые сосудистые заболевания (например, СКВ)	Синдром Фанкони
Физические нагрузки	Сахарный диабет	Отравление токсичными металлами
Повышенная температура	Лекарственные препараты (например, неспецифические противовоспалительные средства, пеницилламин, препараты золота, ингибиторы АПФ)	Гипертонический нефросклероз
Ортостатическая протеинурия		Интерстициальный нефрит
Эпилептические припадки		
Патологическая протеинурия		Преренальная этиология:
Первичная клубочковая этиология:	Болезнь Фабри	Гемоглобинурия
Сегментальный гломерулонефрит	Инфекции (СПИД, сифилис, гепатит, стрептококковые)	Множественные миеломы
IgA-нефропатия (болезнь Берже)	Злокачественные новообразования (лимфома, плотные опухоли)	Миоглобинурия
IgM-нефропатия		
Мембранопролиферативный гломерулонефрит	Саркоидоз	
Мембранная нефропатия	Серповидно-клеточная анемия	
Болезнь минимальных изменений		

АПФ – Ангиотензин-покрывающий фермент.

5.11.2 Белки-маркеры протеинурий различного типа

При различных заболеваниях клубочков степень снижения их барьерных свойств по отношению к частицам разного размера различна. Поэтому гломерулярная протеинурия может быть двух типов – селективная и неселективная.

При *селективной гломерулярной протеинурии* через гломерулярный барьер проходит альбумин и трансферрин, размеры которых 4 нм, но не более крупные иммуноглобулины IgG (радиус которых 5,5 нм).

При *неселективной гломерулярной протеинурии* в моче содержатся уже не только альбумин, трансферрин, но и иммуноглобулины G. Именно степень уменьшения селективности клубочковой фильтрации при протеинурии служит показателем степени повреждения клубочкового фильтра (более глубокие повреждения структуры клубочковых капилляров наблюдаются при мембранном и особенно пролиферативном гломерулонефрите) и, следовательно, имеет важное диагностическое и прогностическое значение.

Маркеры *гломерулярной протеинурии*:

- альбумин,
- трансферрин,
- иммуноглобулины G

Маркеры *селективной гломерулярной протеинурии*:

- альбумин
- трансферрин

Маркеры *неселективной гломерулярной протеинурии*:

- альбумин,
- трансферрин
- иммуноглобулины G

Дисфункция проксимальных канальцев нарушает реабсорбцию профильтровавшихся белков, развивается *тубулярная протеинурия*. В этих случаях в моче появляются белки, в норме проникающие через интактный клубочковый фильтр, но не реабсорбирующиеся в проксимальных

канальцах. Альбумин при таких тубулоинтерстициальных заболеваниях обнаруживается в значительно меньшей концентрации относительно других небольших белков, чем при заболеваниях, связанных с потерей селективности клубочкового барьера по отношению к размеру или заряду фильтруемых частиц.

Маркеры *тубулярной протеинурии*:

- α 1-микроглобулин,
- β 2-микроглобулин,
- ретинол-связывающий белок.

Отдельно следует отметить необходимость определения наряду с альбумином, трансферрином и иммуноглобулинами G, α 1-микроглобулином, β 2-микроглобулином и α 2-макроглобулином для дифференцировки типа протеинурии. α 2-Макроглобулин (молекулярная масса 720 кДа) не может пройти через почечный фильтр ни при какой гломерулярной патологии. Его присутствие в моче обязательно указывает на постренальную протеинурию.

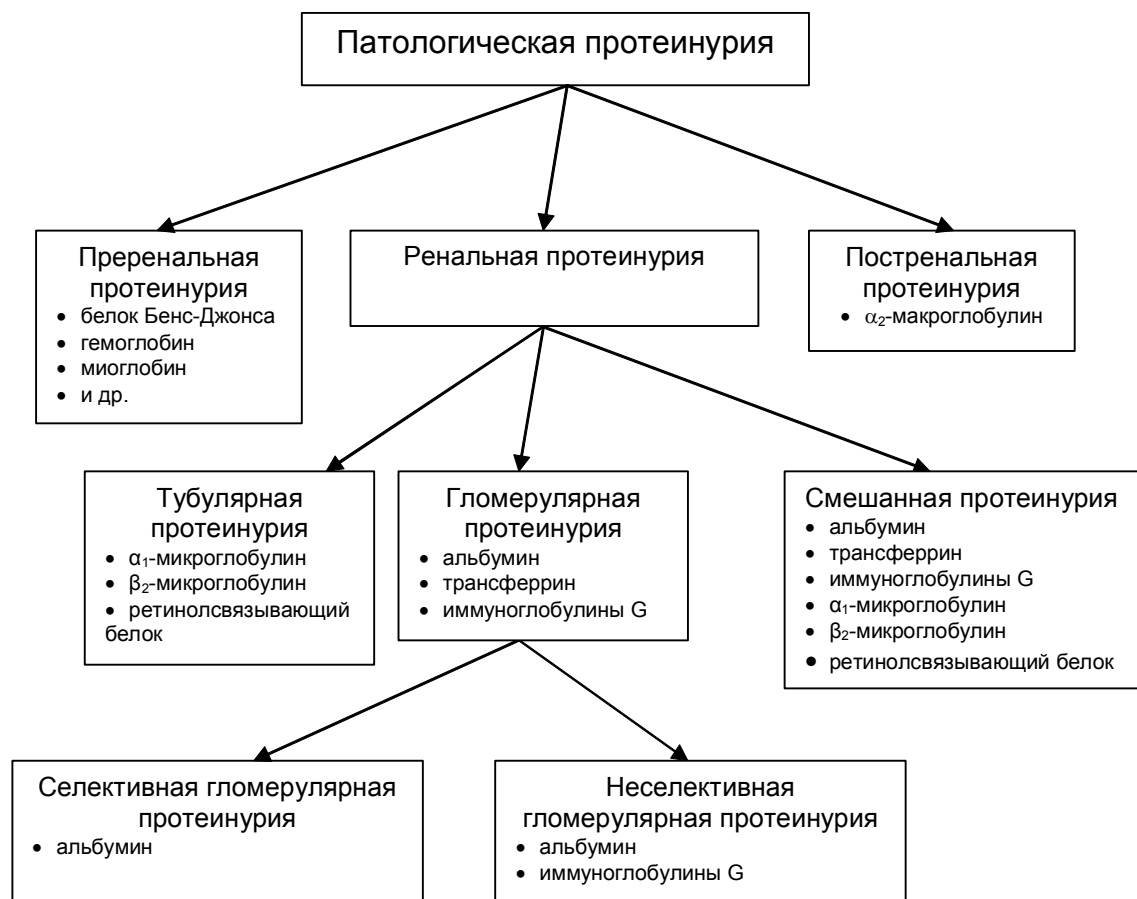
Основные маркеры всех типов патологической протеинурии представлены на Рисунке 1.

Нарушение структуры различных отделов нефрона сопровождается снижением выполняемых ими функций. Поэтому происхождение протеинурии, ее качественные и количественные особенности при важнейших диффузных воспалительных заболеваниях почек во многом зависят не только от структурных нарушений, но и от функционального состояния клубочкового и канальцевого аппарата почек.

Установлена обратная связь между уровнем клубочковой фильтрации и канальцевых функций, с одной стороны, и между качественными и количественными особенностями протеинурии - с другой. И при гломерулонефрите и пиелонефрите по мере нарастания протеинурии и глобулинурии уровень клубочковой фильтрации и большинство показателей канальцевых функций снижаются.

Так, у больных с *глобулинурией* обнаружено более глубокое и многостороннее понижение канальцевых функций и клубочковой фильтрации, чем при отсутствии глобулиновых фракций белка в моче. Эти данные свидетельствуют о важной роли функционального состояния нефронов в механизме происхождения протеинурии и глобулинурии.

Рисунок 1. Маркеры патологической протеинурии



Разделение белков на фракции согласно их молекулярной массе с помощью электрофореза с детергентом додецилсульфатом натрия позволяет оценить весь спектр выделяемых с мочой белков и их процентное соотношение в диапазоне молекулярных масс от 10 до 900 кДа. В зависимости от сочетаний различных по молекулярной массе белков можно выделить различные типы уропротеинограмм, по которым судят не только об уровне (клубочковом и канальцевом), но и степени дисфункции/поражении нефронов почки (минимальной, умеренной, выраженной).

Рис. 2. Минимальная диагностическая программа для ранней диагностики нефропатий и форм протеинурий иммунотурбидиметрическими тестами

Концентрация одного или более маркерных белков за пределами референтных значений:

Альбумин ↑

Селективная
гломерулярная

IgG ↑

Альбумин ↑↑

Неселективная
гломерулярная

α1-микроглобулин ↑

Тубулярная

IgG ↑

Альбумин ↑

α1-микроглобулин ↑

Смешанная тубулярная и
гломерулярная

α2-макроглобулин ↑

Постренальная

Условное обозначение: «↑» повышение уровня

Альтернативным подходом к исследованию белкового состава мочи для дифференцирования типов протеинурии являются иммунологические методы (в частности иммунотурбидиметрический анализ), которые позволяют идентифицировать отдельные специфические белки-«маркеры» того или иного типа протеинурии (рис.2). Полученные положительные результаты по специфическим белкам указывают на определенные формы нефропатии.

5.11.3 Протеинурия и нефротический синдром у детей

У всех детей, за исключением диабетиков, рекомендуется определять общий белок, а не альбумин.

В основе этой рекомендации лежит тот факт, что для врождённых структурных патологий и патологий почечных канальцев, которые чаще диагностируются у детей, чем у взрослых, характерно выведение с мочой значительных количеств низкомолекулярных белков, которые не обнаруживаются специфическими тестами на альбумин.

Примерно у 30–50% детей с выявленной протеинурией последняя проходит без лечения в течение 1–2 недель.

Временная протеинурия - обычный симптом при 1) заболеваниях с повышением температуры, также может возникать при 2) больших физических нагрузках, 3) эмоциональных стрессах, 4) судорожных приступах и 5) операциях на брюшной полости. Во всех этих случаях временная протеинурия проходит сама по себе после устранения исходной причины, и дополнительного обследования обычно не требуется.

Критерии *нефротического синдрома*:

- 1) генерализованные отеки,
- 2) сильная протеинурия (3+ или 4+ в тесте на полосках, см. ниже),
- 3) гипоальбуминемия и
- 4) гиперхолестеремия.

Наиболее часто встречается у маленьких детей; максимальная встречаемость первого приступа приходится на возраст 2 года. У детей с нефротическим синдромом, поддающимся стероидной терапии, обычно не наблюдается почечной симптоматики, такой как гематурия, гипертония или повышенный сывороточный креатинин, однако иногда (15–30%) может наблюдаться микрогематурия, которая проходит одновременно с устранением протеинурии или до него. У большинства детей с этой патологией диагностируется болезнь минимальных изменений (80%) или *фокальный сегментарный гломерулонефрит* (5–10%), тогда как мезангиально-пролиферативный, мембранопротролиферативный и мембранный гломерулонефриты встречаются редко.

5.11.4 Выявление и количественное определение протеинурии

Методология тестов на лёгкие цепочки

- Тесты применяются для диагностики множественной миеломы или других моноклональных гаммопатий.

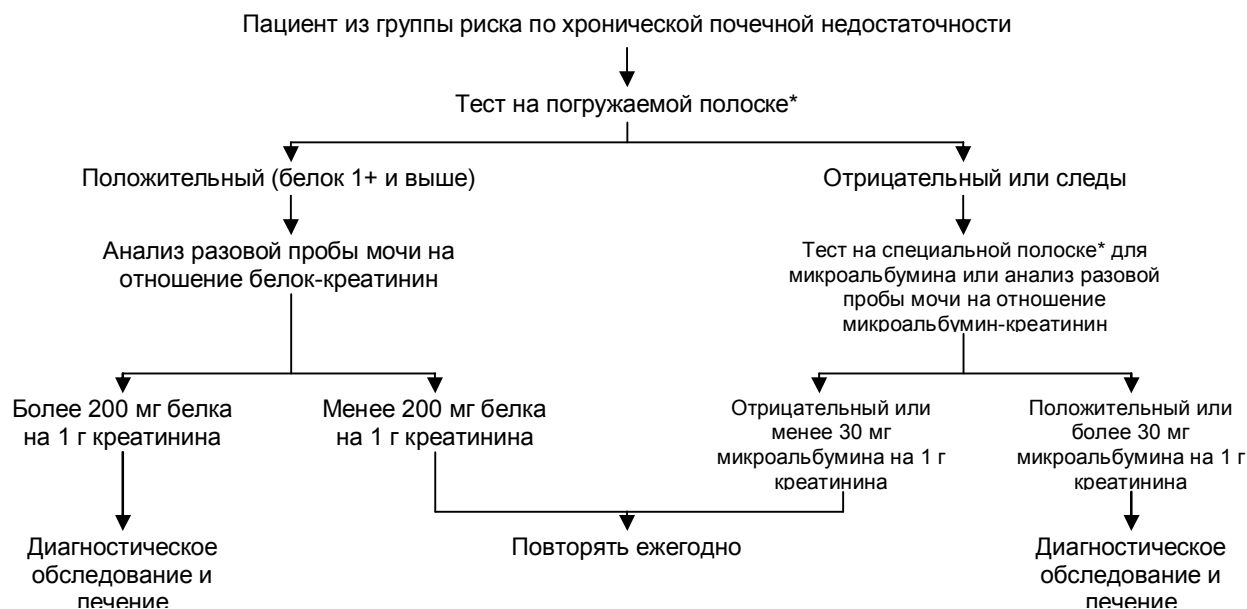
- Тест Бенс-Джонса – нагревание и осаждение уксусной кислотой – обладает малой чувствительностью и труден для выполнения.

- Наилучшими методами являются электрофорез белков, выявляющий моноклональные пики, и иммунные анализы, обнаруживающие специфические белки.

Преобладающим белком, выводимым с мочой при большинстве заболеваний почек, является альбумин, который легко обнаруживается тестами на погружаемых в мочу реактивных полосках. При некоторых состояниях с мочой выводятся также иммуноглобулины. Реагенты, применяемые в большинстве погружаемых полосок, чувствительны к альбумину, но не могут обнаружить малые концентрации гамма-глобулинов и белков Бенс-Джонса.

Анализ мочи с помощью полосок может выявить альбуминурию с чувствительностью и специфичностью свыше 99%. Бессимптомная протеинурия связана со значительной патологией почек менее чем у 1,5% пациентов. Для скрининга пациентов из группы риска по хронической почечной недостаточности рекомендована следующая программа (Рис. 3).

Рис. 3. Алгоритм скрининга на протеинурию и микроальбуминурию для пациентов из группы риска по ХПН.



* На начальном шаге скрининга следует по возможности пользоваться специальными полосками для тестов на микроальбумин ("poin-of-care" тесты), а не стандартными полосками.

Дальнейшее обследование при *устойчивой протеинурии* обычно включает:

- 1) определение суточного выделения белка с мочой или
- 2) отношения альбумин / креатинин для разовой мочи,
- 3) микроскопию мочевого осадка,
- 4) электрофорез мочевого белка,
- 5) иммунотурбидиметрию и
- 6) оценку функции почек.

Отношение белок-креатинин в утренней разовой пробе мочи хорошо коррелирует с количеством белка в суточной моче и является значительно более простым анализом.

5.12 ФЕРМЕНТЫ В МОЧЕ

Измерение панкреатических амилаз в сыворотке крови и моче используется для диагностики заболеваний поджелудочной железы воспалительного характера (острый, отечный, хронический, реактивный панкреатит) и обнаружения развития осложнений.

5.12.1 α-Амилаза

Гиперамилаземия обычно носит острый (повышение в 10-40 раз), но зачастую кратковременный характер, гиперамилазурия также значительна, но уровень α-амилазы в моче снижается гораздо медленнее, чем в плазме (сыворотке) крови. Это свойство удобно использовать при "запоздалом" диагностическом обследовании пациента с клиническими признаками панкреатита, однако для мониторинга течения процесса обычно измеряют активность фермента и в сыворотке, и моче.

Нормальные величины:

	Женщины	Мужчины
Сыворотка/плазма, Е/л	<100	<100
Моча, Е/л	<447	<491

5.12.2 Амилаза панкреатическая

Продуцируется поджелудочной железой и выходит в кишечный тракт, тогда как амилаза слюны синтезируется в слюнных железах и секретируется в слюну. Поскольку структуры панкреатической и слюнной амилазы гомологичны на 97%, единственный метод для достаточно точного их различения это использование анализа, основанного на подавлении слюнного фермента моноклональными антителами. Присутствующая в крови амилаза выводится через почки и экскретируется в мочу. Следовательно, увеличение сывороточной активности отражается в повышении мочевого амилазной активности.

• Нормальные величины:

	Женщины	Мужчины
Сыворотка/плазма, Е/л	<53	<53
Моча, Е/л	<319	<356

5.12.3 Гамма-глутамилтрансфераза

Фермент, характеризующий состояние обмена аминокислот. Почки - основной орган локализации этого фермента. В почках его концентрация в 7000 раз выше, чем в сыворотке крови.

В моче присутствует специфическая почечная изоформа фермента. Поэтому уровень ГГТ в моче не имеет выраженных корреляций с динамикой фермента сыворотки крови, а поступление в мочу "кровяного" изофермента не оказывает значимого влияния на интегральные показатели.

Определение ГГТ в моче имеет клинико-диагностическое значение при дифференциации области и степени поражения ткани почек.

Повышение активности регистрируется даже на ранних стадиях заболевания, особенно при поражении проксимальных отделов канальцев. Поскольку ГГТ мочи практически не связана с ГГТ крови, расчет клиренса этого фермента не проводят, однако для уточнения патологии тест сопровождают определением клиренса креатинина и мочевины.

Определение активности ГГТ в моче является важным тестом на *нефротоксичность*, используемым при мониторинге действия принципиально новых лекарственных препаратов, а также при лечении больных "тяжелыми" препаратами: цитостатиками (противоопухолевое лечение), индометацином и преднизолоном (аутоимунные заболевания, которые сами по себе также часто сопровождаются поражением почек).

Показания к назначению анализа:

- 1) диагностика и мониторинг гломерулонефрита;
- 2) диагностика и дифференциальная диагностика поражений печени, сопровождающихся холестазом (например, механической желтухи и вирусного гепатита, врожденного гепатита и атрезии желчных путей);
- 3) наблюдение за динамикой течения: а) хронического гепатита, б) инфаркта миокарда;
- 4) оценка гепатотоксичности лекарственных препаратов.

5.13 ЭЛЕКТРОЛИТЫ В МОЧЕ

5.13.1 Калий

Калий является наряду с натрием основным внутриклеточным катионом. Он участвует в поддержании функции клеток, особенно мышечных, осмотического давления, кислотно-щелочного баланса. Недостаток калия в организме в первую очередь сказывается на работе сердца.

Нормальные значения:

в крови – 38,4-64,0 ммоль/л,

в моче – 80-100 ммоль/л.

Выведение с мочой – до 60 ммоль/сутки. Увеличенное выведение – при приеме мочегонных и нарушениях кислотно-щелочного баланса.

5.13.2 Кальций

Кальций участвует:

внутри клетки – в: 1) сокращении мышц и 2) метаболизме гликогена,

вне клетки – 1) в минерализации костей, 2) свертывании крови и 3) передаче нервных импульсов.

В плазме кальций присутствует в трех формах: 1) свободный кальций, 2) связанный с белками или 3) в виде комплексов с такими анионами, как фосфат, цитрат и бикарбонат.

Нормальные значения:

в крови – 2,3-2,75 ммоль/л,

в моче – 200 мг/сутки.

Пониженный уровень кальция в плазме может быть связан: 1) с болезнями костей (особенно остеопорозом), 2) болезнями почек (особенно при диализе), 3) нарушениях работы кишечника и 4) гипопаратиреозе, 5) повышенном выведении почками.

Повышение общего кальция в плазме наблюдается: при 1) гиперпаратиреозе, 2) злокачественных болезнях с метастазами и 4) саркоидозе. Измерение кальция также полезно для наблюдения за поступлением кальция в организм, в основном – при предотвращении остеопороза.

В почках реабсорбируется до 98% кальция, на его суточное выведение приходится около 2% (до 5%). Нормальные механизмы гомеостаза кальция предотвращают гиперкальциемию путем увеличения экскреции кальция с мочой. Таким образом, любое не связанное с почками повышение концентрации кальция в сыворотке вызывает увеличение фильтрации кальция и повышенное его выведение с мочой. Увеличение поступления натрия в петлю Генле и дистальные каналцы также приводит к увеличению экскреции кальция с мочой.

5.13.3 Магний

Недостаток магния – наиболее общее нарушение, которое может быть вызвано: 1) неправильным питанием, 2) малабсорбцией, 3) потерей магния через почки или 4) эндокринными расстройствами.

Осложнения, связанные с пониженными концентрациями магния: 1) нейромышечная раздражимость (тремор, припадки) и 2) сердечные симптомы (тахикардия, аритмия).

Нормальные значения в плазме:

в плазме – 0,7-1,2 ммоль/л,

в моче – 3-5 ммоль/сутки.

Повышение магния в сыворотке наблюдается при: 1) обезвоживании, 2) нарушениях работы почек, 3) после приема избыточных количеств антацидов и может быть связано: 1) со слабостью рефлексов и 2) низким кровяным давлением.

Понижение магния в сыворотке: весьма часто сопровождается понижением уровня: 1) кальция и 2) калия. Как правило, наблюдается одновременное снижение магния в крови и в моче. Гипомагниемия также может быть первичной причиной *гипокальцемии*.

5.13.4 Натрий

Натрий – основной катион, поддерживающий внеклеточное осмотическое давление. Наряду с калием он участвует в поддержании функции клеток, натрий-калиевый баланс чрезвычайно важен для нормальной работы клеток.

Нормальные значения:

в цельной крови – 70-98 ммоль/л,

в плазме – 130-156 ммоль/л.

Повышенные уровни в крови наблюдаются при: 1) ограничении приема воды и усиленных потерях жидкости, 2) несахарном диабете, 3) гипокалиемии, 4) некоторых гормональных нарушениях.

Пониженные уровни в крови наблюдаются при: 1) приеме диуретиков, 2) сахарном диабете, 3) недостаточности коры надпочечников, 4) синдроме Фанкони, 5) избыточном питье, 6) обширных ожогах.

У здоровых людей почки поддерживают баланс натрия в крови.

Нормальный уровень выведения с мочой: 70-100 ммоль/сутки.

Постоянно повышенные уровни в моче наблюдаются при: 1) сахарном диабете, 2) нефритах с потерей солей.

Постоянно пониженные уровни в моче наблюдаются при: 1) хроническом нефрите, 2) приеме стероидов, 3) некоторых других состояниях (усиленное потоотделение, недостаток натрия в пище).

5.13.5 Фосфор

В виде фосфата входит в 1) состав костей, 2) фосфолипиды, 3) нуклеиновые кислоты, 4) аденозинтрифосфат и другие макроэргические соединения, обеспечивающего аккумуляцию и перенос энергии.

В сыворотке фосфор присутствует как фосфат кальция, следовательно, *уровень фосфора в крови связан с уровнем кальция.*

Измерение фосфора в сыворотке и моче производится, в основном, для обнаружения патологий: 1) почек, 2) костей и 3) паращитовидной железы.

Нормальные уровни выведения с мочой – 25,8-48,4 ммоль/сутки.

Повышенные уровни фосфора в моче обнаруживаются при: 1) отказе почек, 2) гипопаратиреозе, 3) псевдогипопаратиреозе, 4) потере фосфата кальция костями и клетками.

Пониженные уровни наблюдаются при: 1) неправильном питании, 2) гиперпаратиреозе, 3) недостатке витамина D.

5.13.6 Хлориды

Играют важную роль в поддержании баланса воды в организме. Почки поддерживают постоянный баланс хлоридов, поступающих с пищей, увеличивая или снижая его выведение с мочой.

Нормальные значения

в крови – 97-108 ммоль/л,

в моче – 150-250 ммоль/сутки.

Повышенное выведение хлоридов с мочой наблюдается при: 1) при хроническом нефрите, 2) недостаточности коры надпочечников

Пониженное выведение хлоридов с мочой отмечается при: 1) голодании, 2) усиленном потоотделении, 3) отеках.

6. ЭКСПРЕСС - АНАЛИЗ МОЧИ С ПОМОЩЬЮ ПОГРУЖАЕМЫХ ПОЛОСОК

Первичный скрининг мочи пациентов основан применении тест-полосок, позволяющих за 1 – 2 минуты качественно и полуколичественно оценивать от одного до 12 параметров мочи. Впервые этот метод был внедрен в практику в 1956 году.

6.1 Принцип метода и типичные ошибки при его применении

В основе метода «сухой химии», используемого в тест-полосках лежит изменение их окраски в результате реакции красителей, которыми пропитаны реагентные зоны, со специфическими компонентами, содержащимися в моче. При контакте мочи с реагентной зоной полоски, ее сухие реагентные компоненты растворяются и взаимодействуют со строго определенными компонентами мочи. Результат регистрируется визуально, сравнением окраски соответствующих реагентных зон со стандартной цветной шкалой (на упаковке) или с помощью автоматических анализаторов полосок.

Экспресс-анализ с помощью метода «сухой химии» тест-полосок - исключительно полуколичественный скрининговый, его положительные результаты требуют обязательного подтверждения с помощью точных количественных измерений.

Если анамнез предполагает наличие патологии, а результат экспресс-теста отрицательный, такой результат нуждается в обязательной перепроверке!

При массовом скрининге с помощью тест-полосок нередко ложные положительные и ложные отрицательные результаты. Необходимо строго исключить все возможные причины, ведущие к ложным отрицательным результатам (Табл. 12). Автоматические анализаторы тест-полосок, не только снижают погрешность результатов, но и позволяют их документировать, что важно для мониторинга состояния пациента.

Таблица 12

Типичные причины ложных положительных и ложных отрицательных результатов при анализе мочи с помощью тест-полосок

Тест на полосках	Ложные положительные*	Ложные отрицательные*
Белок	Щелочная или концентрированная моча, феназопиридин, четвертичные соединения аммония, бактериурия	Кислая или разведённая моча; основной выделяемый белок не является альбумином
Билирубин	Феназопиридин, рифампицин, хлорпромазин	Аскорбиновая кислота, длительное хранение мочи на свету
Глюкоза	Кетоны, леводопа, загрязнение посуды сильными окислителями (гипохлорит)	Повышенный удельный вес; мочевая кислота, аскорбиновая кислота, хранение полосок при повышенной влажности
Кетоны	Месна, фенолфталеин, метаболиты некоторых препаратов (например, леводопы и каптоприла); кислая моча, повышенный удельный вес	Длительное хранение мочи перед анализом, загрязнение тестовой зоны полоски
Кровь**	Загрязнение посуды сильными окислителями (гипохлоритом) и микробной пероксидазой при инфекциях МВП	Каптоприл, аскорбиновая кислота; рН < 5,1, повышенный удельный вес, протеинурия, высокий уровень нитритов

Лейкоцитарная эстераза	Загрязнение вагинальными выделениями, загрязнение посуды сильными окислителями (гипохлорит), присутствие <i>Trichomonas</i>	Повышенный удельный вес, глюкозурия, кетонурия, протеинурия; некоторые окисляющие препараты (цефалексин, нитрофурантоин, тетрациклин, гентамицин, цефалоспорины), аскорбиновая кислота
Нитриты***	Загрязнение образца, воздействие кислорода воздуха на полоску; лечение препаратами, меняющими цвет мочи на красный (феназопиридин), гематурия	Диета, бедная овощами, повышенный удельный вес, повышенный уровень уробилиногена, pH < 6,0; аскорбиновая кислота; ненитратредуцирующие бактерии, задержка мочи в мочевом пузыре менее 3 часов
pH	Повышается при длительном хранении образца и присутствии микроорганизмов с уреазной активностью (<i>Proteus mirabilis</i>)	Понижается при перекрестном загрязнении реагентами из соседних зон полоски
Удельный вес	Протеинурия; растворы декстранов, радиоконтрастные красители внутривенно, загрязнения при сборе и хранении образца	Щелочная моча
Уробилиноген	Щелочная моча, повышенный уровень нитритов; феназопиридин, сульфаниламиды (у полосок Multistix)	Антибиотики широкого спектра, слабоокрашенная моча, длительное хранение мочи на свету

* - Ложные положительные результаты вызываются ложным повышением, ложные отрицательные – ложным понижением.

** - Тест на кровь основан на определении пероксидазной активности эритроцитов. Однако миоглобин и гемоглобин также катализируют эту реакцию, поэтому положительный результат теста может указывать на гематурию, миоглобинурию или гемоглобинурию. Дифференцировать гематурию от других состояний может микроскопическое наблюдение не разрушенных эритроцитов в мочевом осадке. Микроскопическое исследование может обнаружить также эритроцитные цилиндры или видоизменённые эритроциты.

*** - Реагент для определения нитритов чувствителен к воздействию воздуха, немедленно закройте пенал сразу после извлечения полоски. После 1 недели на воздухе ложные положительные результаты дают 1/3 полосок, а после 2 недель – 3/4 полосок. Ложные отрицательные результаты могут наблюдаться при присутствии микроорганизмов, не восстанавливающих нитраты, а также при диете, бедной нитратами.

6.2 Влияние цвета мочи на результаты экспресс-анализа

Темная окраска мочи приводит к тому, что цвет зон кажется темнее из-за окраски уробилиногеном, а особенно билирубином. Делают зоны более темными также продукты метаболизма лекарств и некоторых компонентов пищи (Табл. 12). Все это может приводить к ошибкам при интерпретации результатов. Некоторые производители автоматических анализаторов тест-полосок учли это и ввели в полоски для анализаторов дополнительную зону компенсации окраски мочи. Такие анализаторы автоматически делают поправку результатов на цветность мочи. Практика показала, что это введение оказалось практически чрезвычайно полезным, но, к сожалению, при визуальном анализе полосок вклад цветности мочи оценить невозможно. Это еще раз убеждает в том, что автоматизация скринингового анализа мочи действительно необходима

6.3 Влияние аскорбиновой кислоты на результаты экспресс-анализа

Аскорбиновая кислота - широко распространенный компонент пищи, ее избыток выводится почками. Аскорбиновая кислота – антиоксидант, она участвует в химических процессах, проходящих в реактивных зонах полосок, где происходит определение: 1) билирубина, 2) глюкозы, 3) гемоглобина, 4) лейкоцитарной эстеразы, 5) нитритов. Это приводит к занижению соответствующих положительных результатов (особенно по глюкозе и гемоглобину), вплоть до ложных отрицательных результатов.

Если в полоске есть зона на аскорбиновую кислоту, и результат ее определения положительный, автоматические анализаторы мочи вводят поправку в результаты реакций в зонах на 1) билирубин, 2) глюкозу, 3) гемоглобин, 4) лейкоцитарную эстеразу, 5) нитриты. Но при пограничной концентрации аналита в образце присутствие аскорбиновой кислоты приводит к ложным отрицательным результатам.

6.4 ЭКСПРЕСС-ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕЛКА

Как уже говорилось, в норме через стенки клубочков фильтруются низкомолекулярные белки и альбумин. Большая часть их молекул в тубулах всасывается обратно, белок Тамма-Хорсфолла секретируется.

Нормальное выделение белка с мочой:

- у взрослых до 150 мг/день,
- у детей - 4 мг/м²/ч.

При гломерулярных заболеваниях в первую очередь экскретируется альбумин.

При тубулярных патологиях – низкомолекулярные белки, которые в норме реабсорбируются в тубулах.

Тест-полоски наиболее чувствительны именно к альбумину, но не к другим белкам. Тем не менее, даже их чувствительность к альбумину ниже предела, необходимого для раннего выявления альбуминурии. Эти тесты дают положительные результаты при минимальных концентрациях белка в моче от 200 до 300 мг/л.

Результат 1+ соответствует концентрации белка около 0,3 г/л и считается положительным;
результат 2+ соответствует 1 г/л,
результат 3+ – 3 г/л,
результат 4+ – 20 г/л.

При наличии показаний у пациента следует проводить специфичные исследования на белок или альбумин другими, более чувствительными методами (иммунотурбидиметрия, иммуноферментный анализ, иммунохимический экспресс-анализ на микроальбумин, определение белка с пирогаллоловым красным, бромфеноловым синим). Определение концентрации белка с помощью сульфосалициловой кислоты признано недостаточно корректным, зачастую чувствительность данной методики находится ниже уровня чувствительности современных тест-полосок! Рекомендуется также дополнительное определение в разовой пробе соотношения белок / креатинин.

6.5 ЭКСПРЕСС-ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОАЛЬБУМИНА

В контексте тест-полосок «сухая химия» термин «микроальбумин» употребляется условно. В строгом смысле, микроальбумин в моче можно определить только иммунологическими методами, в частности специальными иммунохимическими тест-кассетами, т.наз. «Point-of-Care» тестами. Однако такое иммунологическое тестирование на микроальбумин вряд ли применимо для массового скрининга из-за своей неэкономичности. Иммунологическое тестирование с помощью «Point-of-Care» тестов рекомендуется только для пациентов с повышенными рисками развития ХПН (Рис. 3). В зоне «микроальбумина» на тест-полосках «сухая химия» реагенты действительно наиболее чувствительны к альбумину, но реагируют также и с другими белками, хотя и с меньшей чувствительностью. В целом, реагент тест-полосок, применяемый для определения микроальбумина, примерно в 2 раза более чувствителен к белкам мочи, чем реагенты зоны тест-полосок на общий белок. Это позволяет улавливать концентрации альбумина в моче от 100 и менее мг/л.

Экспертное тестирование таких полосок показало их реальную практическую значимость при скрининге – они действительно выявляют образцы с микропротеинурией среди образцов, отрицательных по общему белку. Это позволяет значительно раньше и более экономично выявлять патологии почек. В целом, использование тест-полосок, имеющих зону «микроальбумина», позволяет повысить чувствительность анализа на протеинурию как минимум в два раза, не затрачивая при этом больших средств.

6.6 ЭКСПРЕСС ОПРЕДЕЛЕНИЕ БИЛИРУБИНА И УРОБИЛИНОГЕНА

В норме количество *билирубина* в моче находится ниже уровня чувствительности тест-полосок. *Появление билирубина* в моче указывает на: 1) непроходимость желчных протоков или 2) гепатит. При первичном выявлении билирубина необходимо подтвердить результат диазо-методом, который более специфичен и результаты которого менее подвержены влиянию окраски мочи.

Уробилиноген вырабатывается из билирубина бактериями кишечника и всасывается в кровь.

Повышенный уровень уробилиногена наблюдается при: 1) дисфункции печени, 2) гемолизе (в отличие от билирубина).

Отсутствие уробилиногена может указывать на непроходимость желчных протоков, из-за которого билирубин не попадает в кишечник.

6.7 ЭКСПРЕСС- ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕМОГЛОБИНА

Чувствительность тест-полосок к гемоглобину исключительно высока, их следует использовать в дополнении к микроскопии мочевого осадка. Они очень чувствительны к эритроцитам, но еще больше к свободному гемоглобину.

В разведенных образцах мочи из-за гемолиза и высвобождения свободного гемоглобина тест-полоски показывают более высокий уровень гематурии, чем это есть на самом деле. Из-за такой повышенной чувствительности при тестировании часто наблюдается транзиторная гематурия. Также отмечается, что сбор проб мочи у женщин во время менструаций практически всегда приводит к положительным результатам.

Скрининговое обследование учащихся школ дает 4% положительных результатов на гемоглобин как минимум в одной из 4 проб мочи, собранной в 2-дневный период. При этом у 74% учащихся гематурия наблюдается только в одной пробе из четырех и только у 6% - во всех четырех пробах. Следовательно, при получении у детей, а особенно подростков позитивных результатов на гемоглобин требуется их подтверждение в повторном исследовании или микроскопией осадка мочи (см. Табл. 13-14).

В случае присутствия в моче значительного количества аскорбиновой кислоты это может занижать результаты теста на гемоглобин до 15%.

6.8 ЭКСПРЕСС-ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛЮКОЗЫ

Скрининг на глюкозурию чрезвычайно актуален для своевременного выявления сахарного диабета. Глюкоза в моче так же может выявляться при синдроме Фанкони и почечной глюкозурии (непатологическое состояние).

В норме, глюкоза свободно фильтруется через клубочки, однако большая ее часть всасывается обратно в проксимальных отделах канальцев.

Появление глюкозы в моче может отражать высокий уровень глюкозы в плазме в результате: 1) глюкозной нагрузки и 2) того, что скорость реабсорбции глюкозы в проксимальных отделах канальцев недостаточна для ее полной реабсорбции. Глюкозурия наблюдается, когда содержание глюкозы в венозной крови превышает 170-200 мг/дл - уровень почечного порога для глюкозы.

Глюкозурия может наблюдаться и при нормальном уровне глюкозы в плазме, это указывает на дефект клеток проксимального отдела канальцев, приводящий к тому, что глюкоза не всасывается

полностью обратно даже при нормальном уровне глюкозы в крови. Если этот дефект выявляется как единичный, то это называется почечной глюкозурией, причиной которой является мутация особого гена (транспортера SGLT2). Этот дефект не является клинически значимым. Но чаще всего этот дефект - часть общей дисфункции клеток проксимального отдела канальцев, который диагностируется как синдром Фанкони.

Другое проявление синдрома Фанкони - избыточное выведение с мочой:

- 1) фосфора, что приводит к гипофосфатемии,
- 2) бикарбонатов, что приводит к проксимальному почечному канальцевому ацидозу,
- 2) натрия, что приводит к полиурии и аминокацидурии.

Хотя потеря глюкозы не имеет большого клинического значения, этот показатель может косвенно указывать на синдром Фанкони, при котором из организма выводятся фосфор и бикарбонат, что требует заместительной терапии. Синдром Фанкони можно подозревать у пациентов с глюкозурией, но нормальным уровнем глюкозы в крови.

На точность тестирования глюкозы может влиять присутствие в моче аскорбиновой кислоты, которая на 15% занижает ее действительный уровень, а при пороговой концентрации глюкозы в моче приводит к ложным отрицательным результатам.

6.9 ЭКСПРЕСС-ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЕТОНОВЫХ ТЕЛ

Появление кетонов в моче может быть следствием: 1) декомпенсированного сахарного диабета, диеты, содержащей много жиров, 3) низкоуглеводной диеты (т. наз. кетогенная диета), 4) заболеваний печени, 5) некоторых форм нарушения обмена глюкогена, 6) голодания или пониженного потребления пищи.

6.10 ЭКСПРЕСС-ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛЕЙКОЦИТАРНОЙ ЭСТЕРАЗЫ И НИТРИТОВ

Грамм-отрицательные бактерии способны превращать нитраты в нитриты. Положительный по нитритам результат с высокой вероятностью указывает на присутствие в моче грамм-отрицательных бактерий.

80–90% случаев первичной инфекции мочевыводящих путей (МВП) вызываются *Escherichia coli*. К другим распространённым возбудителям относятся *Klebsiella*, и *Proteus*. *Enterococcus sp.* и *Pseudomonas* чаще наблюдается в моче при системных патологиях мочевыводящих путей.

Тест-полоски используются для выявления в моче лейкоцитарной эстеразы. Этот фермент, выделяется из нейтрофилов. Нейтрофилы в моче могут быстро разрушаться и не определяться при микроскопии осадка.

Положительный тест на лейкоцитарную эстеразу подтверждает наличие нейтрофилов в образце мочи при воспалительных процессах и инфекции МВП.

В качестве составной части первичной диагностики инфекции МВП часто применяются тесты на лейкоциты и нитриты на мочевых полосках. Отрицательный результат этих тестов (Табл. 13), особенно при отсутствии других симптомов, означает, что инфекция мочевыводящих путей маловероятна.

Для продукции нитритов бактериям требуется около 4 часов, поэтому тест на нитриты может дать ложный отрицательный результат при частом мочеиспускании; лучше всего выполнять этот тест на пробе первой утренней мочи. Тест на нитриты может дать ложный отрицательный результат при инфицировании *Pseudomonas*, *Enterococcus sp.* и *Streptococcus sp.*, поскольку эти бактерии не восстанавливают нитраты до нитритов.

Хотя тесты на полосках могут быть полезными для исключения инфекции, их положительный результат не всегда может рассматриваться как окончательно однозначный. (Табл. 13-14). Положительный результат теста на нитриты требует микробиологического подтверждения.

Таблица 13

Предиктивные значения тестов на мочевых полосках при диагностике инфекций МВП у детей

	Положительное значение (%)		Отрицательное значение (%)	
	До 1 года	1 год и старше	До 1 года	1 год и старше
Лейкоциты	11 – 21	7 – 25	99	98 – 100
Нитриты	47 – 65	34 – 70	98	96 – 99
Нитриты + лейкоциты	21 – 35	13 – 40	96 – 98	95 – 99

Таблица 14

Точность анализа мочи при диагностике заболеваний

Патология	Метод	Результаты	Чувствительность (%)	Специфичность (%)	ППЗ	ОПЗ
Значительная протеинурия	Полоски	Белок не менее 3+	96	87	НП	НП
Микроскопическая гематурия	Полоски	Кровь не менее 1+	91 – 100	65 – 99	НП	НП
Подтвержденная посевом инфекция мочевыводящих путей	Полоски	Повышенная лейкоцитарная эстераза	72 – 97	41 – 86	43 – 56	82 – 91
		Повышенные нитриты	19 – 48	92 – 100	50 – 83	70 – 88
		Повышенная лейкоцитарная эстераза и нитриты	46 – 100	42 – 48	52 – 68	78 – 98
		Кровь не менее 1+	68 – 92	42 – 46	51	88
		Белок не менее 3+	63 – 83	50 – 53	53	82
		Любая из перечисленных выше патологий	94 – 100	14 – 26	44	100
	Микроскопия	> 5 лейкоцитов на ПЗБУ	90 – 96	47 – 50	56 – 59	83 – 95
		> 5 эритроцитов на ПЗБУ	18 – 44	88 – 89	27	82
		Бактерии (любое число)	46 – 58	89 – 94	54 – 88	77 – 86

ППЗ – Положительное прогнозное значение; ОПЗ – Отрицательное прогнозное значение; НП – Неприменимо; ПЗБУ – Поле зрения при большом увеличении.

6.11 ЭКСПРЕСС-ОПРЕДЕЛЕНИЕ pH МОЧИ

Как правило, при типичной европейской диете значения pH мочи колеблются около 6. Интервалы значений pH у полосок находится в пределах 0,5-1 единицы, что вполне удовлетворяет потребностям анализа.

В первую очередь значения pH мочи информативны при: 1) метаболическом ацидозе, 2) некоторых типах почечных камней.

Низкий pH способствует образованию мочекислых и цистиновых камней.

Высокий pH приводит к выпадению кальций-фосфатного осадка.

Результаты теста достоверны только в свежесобранной моче!

6.12 ЭКСПРЕСС-ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ВЕСА МОЧИ

Реагент тест-полосок для определения удельного веса (УВ) мочи чувствителен к большому количеству ионов. Обычно УВ мочи отражает текущее состояние водного баланса, которое интерпретируют в свете клинической картины.

УВ мочи около 1,010 соответствует осмоляльности мочи, равной 300 мОсм/л.

Глюкозурия и некоторые контрастные вещества, введенные внутривенно, приводят к ложному повышению УВ мочи, измеренному в лаборатории на рефрактометре или урометре, но это не оказывает влияния на результаты тест-полосок.

Причины патологических показателей при анализе мочи тест-полосками могут быть как истинными (патологическими), так и связанными с физиологическими состояниями (непатологические причины). При трактовке полученных результатов следует принимать во внимание как эти обстоятельства, так и возможное влияние на результат внешних факторов (Табл. 15).

Таблица 15

Патологические и непатологические причины ненормальных показателей мочи при анализе тест-полосками

Тест на полосках	Непатологические причины	Патологические причины
Белок	Ортостатическая протеинурия, высокая температура, физические нагрузки	Гломерулярная дисфункция, тубулярная дисфункция, инфекции МВП*
Билирубин	Нет	Гепатит, непроходимость желчных протоков
Глюкоза	Почечная глюкозурия	Сахарный диабет, синдром Фанкони
Кетоны	Ограниченное потребление углеводов	Сахарный диабет
Кровь	Менструация у женщин, травматическая катетеризация, физические нагрузки	Гломерулярная дисфункция, тубулярная дисфункция, инфекции МВП, камни в почках, гиперкальциурия, травмы МВП, опухоли
Лейкоциты	Высокая температура	Инфекции МВП, гломерулонефрит, воспаление органов таза
Нитриты	Нет	Инфекции МВП
рН	Низкий рН: богатая белком диета Высокий рН: бедная белком диета, недавний прием пищи	Низкий рН: ацидоз Высокий рН: канальцевый почечный ацидоз (неадекватный почечный ответ), инфекции МВП
Удельный вес	Низкий УВ: полидипсия Высокий УВ: недостаточное потребление жидкости	Низкий УВ: несхарный диабет, дисфункция почечных канальцев Высокий УВ: снижение объема жидкости
Уробилиноген	Низкий: системная антибиотикотерапия	Гепатит, внутрисосудистый гемолиз

* МВП – мочевыводящие пути

В таблицу не включены ложно положительные и ложно отрицательные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

Ворошилов Н.А. Автоматический анализ мочи – зачем он нужен. В сб. Лабораторная диагностика/ Под ред. В.В.Долгова, О.П.Шевченко. – М.:Издательство «Реафарм», 2005.- 440с. с. 110-113.

Зенцова О.А., Свещинская И.И., Демидченко Г.А., Особенности организации работы клинической лаборатории при использовании современных анализаторов для исследования мочи. В сб. Лабораторная диагностика/ Под ред. В.В.Долгова, О.П.Шевченко. – М.:Издательство «Реафарм», 2005.- 440с., с. 114-116.

Камышников В.С., Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике.- М.: МЕДпресс-информ, 2004.- 920 с., ил. с.815-828.

Лифшиц В.М., Сидельникова В.И., Медицинские лабораторные анализы. Справочник. Издание второе, исправленное и дополненное – М.:Издательство Триада Х», 2003, стр.97-102.

Обеспечение качества лабораторных исследований. Справочник. Под ред. В.В.Меньшикова. М.:1999.

Eknoyan G. On testing for proteinuria: time for a methodical approach. Cleve Clin J Med. 2003; 70(6):493, 496-501

McTaggart SJ. Childhood urinary conditions. Aust Fam Physician. 2005; 34(11):937-941

Patel HP. The abnormal urinalysis. Pediatr Clin North Am. 2006; 53(3):325-337

Price CP, Newall RG, Boyd JC. Use of protein:creatinine ratio measurements on random urine samples for prediction of significant proteinuria: a systematic review. Clin Chem. 2005; 51(9):1577-1586.

Rosner MH, Bolton WK. Renal function testing Am J Kidney Dis.2006, 47(1):174-183.

Simerville JA, Maxted WC, Pahira JJ. Urinalysis: a comprehensive review. Am Fam Physician. 2005; 71(6):1153-1162.

Материалы с сайтов:

<http://www.aorta.ru/endokrinologue/16.shtml>

http://vestnik.okb1.mplik.ru/03_01/013.html

<http://www.kuznechik.orc.ru/?module=articles&c=articles&b=6&a=7>

http://www.interhospital.com/reference/sprav_01_01_03.shtml#02

РЕФЕРЕНТНЫЕ НОРМЫ СОДЕРЖАНИЯ ВЕЩЕСТВ В НОРМАЛЬНОЙ МОЧЕ*

<i>Вещество</i>	<i>Концентрация в норме</i>
Азот аминокислот	50-200 мг/сутки = 3,57 ммоль/сут
Альбумин	Новорожденные – 8,8-12,2 мг/сут 1 мес – 1 год – 5,0-27,0 мг/сут Дети – 3,2-13,0 мг/сут Взрослые – 45,0-75,0 мг/сут Ночная – до 20 мг/л Дневная – до 60 мг/л
Альдостерон	8,34-41,7 нмоль/сут
Аммиак	10-107 ммоль/сут
α-Амилаза	Общая - <15,0 мккат/сут (<11,3 мккат/г креатинина) Панкреатическая - <13,3 мккат/сут (<7,8 мккат/г креатинина)
δ-Аминолевулиновая кислота	<49 мкмоль/сут
цАМФ	<1 000 нмоль/сут
Ацетон	нет
Белок мочи	<70 мг/л или <80 мг/сут
Витамины	В1 - 377 нмоль/сут В2 - 133 нмоль/сут Пантотеновая к-та – 4,56-68,4 мкмоль/сут
Гаптоглобин	0-5 мг/л
Гидрокортизон свободный	10-100 мкг/сут или 27,6-276 нмоль/сут
Гидроксипролин общий	362-458 мкмоль/сут
Гистамин	0,39-1,2 мкмоль/сут
Гликозамингликаны	0-1 год – 10,0-27,2 мг/ммоль креатинина 2-4 года – 7,6-12,0 мг/ ммоль креатинина 6-10 лет – 4,9-7,7 мг/ ммоль креатинина 10-15 лет – 3,4-5,6 мг/ ммоль креатинина 15-20 лет – 1,9-3,9 мг/ ммоль креатинина 20-50 лет – 0-1,6 мг/ ммоль креатинина
Глюкоза	<2,78 ммоль/сут или 0,06-0,83 ммоль/л
цГМФ	30-200 нмоль/ммоль креатинина
Железо	<1,8 мкмоль/сут
Индикан	<100 мг/сут или 0,47 ммоль/сут
Калий	38-77 ммоль/сут
Кальций	<7,5 ммоль/сут (муж.) <6,2 ммоль/сут (жен.)
Катехоламины	свободные, мкг/сут. 10-15 (0-1 год) 15-40 (1-5 лет) 20-80 (6-15 лет) 30-100 (взрослые) адреналин, нмоль/сут: 0-59 (0-1 год) 0-100 (1-2 года) 24-171 (2-4 года) 47-266 (4-7 лет) 77-384 (7-10 лет)

	<p>7-473 (взрослые)</p> <p>норадреналин, нмоль/сут: 0-13,6 (0-1 год) 0-19,1 (1-2 года) 0-32,7 (2-4 года) 1,1-55,0 (4-7 лет) 2,7-76,0 (7-10 лет) 2,7-109 (взрослые)</p> <p>дофамин, нмоль/сут: 0-555 (0-1 год) 65-914 (1-2 года) 261-1697 (2-4 года) 424-2611 (взрослые)</p> <p>ДОФА 40,6-562,8 нмоль/сут или 27,9-390,0 пмоль/мин</p> <p>ванилилминдальная кислота 2,52-37,88 мкмоль/сут или 1,52-26,30 нмоль/мин</p> <p>гомованилиновая кислота 2,7-22,5 мкмоль/сут или 5,1-15,4 нмоль/мин</p>
17-Кетостероиды	27,7-79,7 мкмоль/сут (муж) 17,4-55,4 мкмоль/сут (жен) (после 30 лет снижение)
Копропорфирины	51-351 нмоль/сут
Кортизол	< 74 нмоль/сут (1 -14 лет) < 138 нмоль/сут (подростки) 27-270 нмоль/сут (взрослые)
Креатин	0-0,30 ммоль/сут (муж) 0-0,61 ммоль/сут (жен)
Креатинин	124-230 мкмоль/кг x сут, 5-18 ммоль/сут (муж) 97-177 мкмоль/кг x сут, 8-27 ммоль/сут (жен) Средний клиренс креатинина: 59-137 мл/мин/1,73 м ² или 0,57-1,32 мл/с/м ² (муж) 71-121 мл/мин/1,73м ² или 0,68-1,17 мл/с/м ² (жен)
Лейцинаминопептидаза	0,6-4,7 МЕ/л (муж) 0,1-3,8 МЕ/л (жен)
Лютеинизирующий гормон	мужчины — 3,0-5,4 МЕ/сут женщины: фолликулярная фаза—3-14 МЕ/сут лютеиновая фаза — 3,0-18,8 МЕ/сут менопауза—6,5-35,0 МЕ/сут
Магний	3,00-5,00 ммоль/сут или 0,7-1,05 ммоль/л
Медь	0,24-0,79 мкмоль/сут
α1 - Микроглобулин	<12 мг/л или <20 мг/сут
β2-Микроглобулин	<0,30 мг/л; клиренс — 0,5-2,0 мкл/с
Миоглобин	<4 мкг/сут
Мочевая кислота	1,48-4,43 ммоль/сут
Мочевина	20-35 г/сут или 333-583 ммоль/сут
Натрий	40-220 ммоль/л или 130-260 ммоль/сут
Оксалаты	<4,4 мкмоль/сут
5-Оксииндолилуксусная кислота	5,0-42,0 мкмоль/сут
17-Оксикортикостероиды	0,11-0,77 мкмоль/сут (свободные) 4,1-13,7 мкмоль/сут (суммарно)

Осмоляльность	>850 мосм/кг
Порфобилиноген	0-2,0 мг/сут или 0-8,8 мкмоль/сут 0-1,1 мг/л (дети)
Серотонин	0,5—1,2 мкмоль/сут
Тестостерон	173,5-468,5 нмоль/сут (муж) 6,9-41,6 нмоль/сут (жен)
Трансферрин	<1,2 мг/л
Уробилиноген	0-6 мг/сут
Фолликулостимулирующий гормон	мужчины — 3,0-22,5 МЕ/сут женщины: фолликулиновая фаза—3-10 МЕ/сут лютеиновая фаза — 3,0-3,9 МЕ/сут менопауза—7,8-160,0 МЕ/сут
Фосфор неорганический	2,9-42,0 ммоль/сут
Хлориды	85-170 ммоль/сут, 46-168 ммоль/л
Церулоплазмин	45-66 мкг/сут
Цистатин С	< 0,01 мг/л
Эстрогены	мужчины — до 10 мкг/сут женщины: перед овуляцией—5-25 мкг/сут овуляция — 28-100 мкг/сут лютеиновая фаза — 22-80 мкг/сут менопауза — <10 мкг/сут в конце беременности — до 45 000 мкг/сут
Эстриол	21-62 мкмоль/сут (30 недель беременности) 31-97 мкмоль/сут (35 недель беременности) 45-146 мкмоль/сут (40 недель беременности)

* по справочнику «Клинический анализ лабораторных данных», Чиркин А.А. М., Мед. Лит., 2004.

РЕАГЕНТНЫЕ ПОЛОСКИ И АНАЛИЗАТОРЫ ДЛЯ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА МОЧИ

от «Dirui Industrial Co., Ltd», КНР

Анализаторы мочевых полосок и реагентные полоски для анализа мочи производства фирмы «Dirui Industrial Co., Ltd», КНР.

Реагентные полоски «URlistik» предназначены для автоматического и визуального анализа мочи.

Регистрация и сертификация. Реагентные полоски «URlistik» и автоматические анализаторы мочи серии «Dirui» зарегистрированы в Федеральной службе по надзору в сфере здравоохранения и социального развития РФ. Регистрационные удостоверения ФС № 2005/1321 и ФС № 2005/1322 от 15.09.2006. Продукция имеет сертификат соответствия Госстандарта России № РОСС CN.ИМ18С00058 от 14.10.2005 г. На данную продукцию имеются также заключения ВНИИС от 02.02.2006 и Роспотребнадзора от 28.02.2006 об отсутствии необходимости обязательной сертификации и санитарно-эпидемиологического заключения. Продукция имеет сертификаты качества Европейского Союза: (AE 50022594 0001, HL 60005868 0001, SY 60005869 0001), сертификацию качества MSDM (04705Q10243ROM).



Реагентные полоски «URlistik» представляют собой тестовые полоски для полуколичественного анализа следующих параметров мочи:

- субстраты мочи - глюкоза, белок, кетоны, нитриты, билирубин, уробилиноген, микроальбумин, аскорбиновая кислота;
- клетки крови - эритроциты, лейкоциты;
- физико-химические показатели мочи - pH, удельный вес

Диагностические значения отдельных параметров

- Глюкоза, кетоны, микроальбумин - своевременное выявление и контроль осложнений сахарного диабета.
- Белок, микроальбумин - заболевания почек и мочевыводящих путей.
- Кровь - инфекции почек и мочевого тракта, уролитиаз, подозрение на опухоли почек и мочевого пузыря.
- Нитриты - бактериальные инфекции почек и мочевыводящих путей.
- pH - аномалии в обмене веществ, опасность повышенной кислотности.
- Билирубин - повреждение печеночной паренхимы, скрытая желтуха, повреждения желчевыводящих путей.
- Уробилиноген - острое и хроническое повреждение печеночной паренхимы, гемолитическая желтуха, патологические состояния кишечного тракта.
- Аскорбиновая кислота - минимизирование ложноотрицательных результатов при определении глюкозы и скрытой крови.

Полоски упакованы по 100 шт. в пластмассовый пенал с встроенным в крышку влагопоглотителем и для сохранения их качества должны храниться в плотно закрытом пенале при температуре от +2°C до +30°C.

АВТОМАТИЧЕСКИЕ АНАЛИЗАТОРЫ МОЧИ ФИРМЫ DIRUI

Предназначение. Автоматические анализаторы мочи фирмы «Dirui» предназначены для диагностики *in vitro*. Это полуавтоматические оптоэлектронные цветовые компараторы для анализа реагентных мочевых полосок «URlistik» с количеством анализируемых параметров от 8 до 11.

Точность. При работе автоматически делаются поправки на внешнюю температуру, освещенность, кислотно-щелочной баланс и цвет мочи. Специальный цветовой сенсор и цифровая система

обработки сигнала исключает ошибки, связанные с недостаточным освещением в лаборатории и индивидуальными особенностями цветовосприятия лаборантов.

Надежность. Обеспечивается за счёт использования современной отражательной фотометрии с применением холодного источника света высокой яркости, намного превосходящего по сроку службы светодиоды. В приборах используется 4 длины волны.

Работа приборов плавная и бесшумная. К каждому прибору прилагается комплект многоцветных калибровочных полосок.

Документирование результатов. Результаты распечатываются на встроенном термопринтере и могут передаваться на компьютер через последовательный порт RS-232. Есть возможность подключения приборов к анализаторам мочевых осадков и внешнему принтеру, а также к ридерам штрих-кодов.

Программное обеспечение. Входит в комплект поставки. Меню приборов русифицировано.

Контроль работы. В комплект поставки входят 2 многоцветные контрольные полоски, которые используются для тестирования работы прибора.

АНАЛИЗАТОР МОЧИ DIRUI H-50



Анализатор мочи H-50 работает с мочевыми полосками URlistik H8 и URlistik H10, определяющими до 10 параметров мочи (Уробилиноген, Билирубин, Кетоны, Скрытая кровь, Белок, Нитриты, Лейкоциты, Глюкоза, Удельный вес, pH). 6 длин волн.

Производительность: до 60 тестов/час в ручном режиме и 120 тестов/час в полуавтоматическом режиме. Лоток на одну полоску.

Детали, контактирующие с мочой, изготовлены из особого легко очищающегося материала с антибактериальными свойствами.

Вывод результатов в традиционных единицах, системе СИ и системе плюсов. Отметка патологических результатов.

Жидкокристаллический дисплей 128x32 мм. Встроенный термопринтер. Память на 1000 анализов.

Меню приборов русифицировано. Интерфейс RS232 со скоростью передачи данных 9600 бит/с. Формат СТ200 для вывода данных на компьютер. Имеется возможность подключение к анализатору мочевых осадков и внешнему принтеру.

Вес нетто: 1,15 кг. Габариты: 270 × 180 × 100 мм.

АНАЛИЗАТОР МОЧИ «DIRUI» H-100

Анализатор мочи H-100 работает с мочевыми полосками URlistik H8, URlistik H10, URlistik H11 и URlistik H11-MA, определяющими до 11 параметров мочи (Уробилиноген, Билирубин, Кетоны, Скрытая кровь, Белок, Нитриты, Лейкоциты, Глюкоза, Удельный вес, pH, Аскорбиновая кислота или Микроальбумин).

Производительность: до 60 тестов/час в ручном режиме и 120 тестов/час в полуавтоматическом режиме. Лоток на одну полоску имеет устройство для удаления избытка мочи во время работы, что предотвращает перекрестное загрязнение проб.

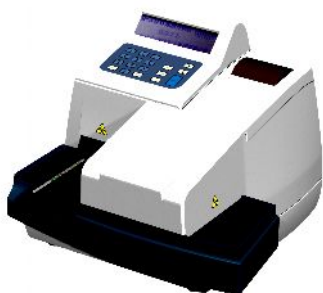
Детали, контактирующие с мочой, изготовлены из особого легко очищающегося материала с антибактериальными свойствами.

Вывод результатов в традиционных единицах, системе СИ и системе плюсов. Отметка патологических результатов.

Жидкокристаллический дисплей 240x64 мм. Имеется клавиатура. Встроенный термопринтер. Память на 1000 анализов.



Меню приборов русифицировано. Интерфейс RS232 со скоростью передачи данных 9600 и 1200 бит/с по выбору. Формат СТ200 и DR200 для вывода данных на компьютер. Имеется возможность подключения к внешнему принтеру, анализатору мочевых осадков и ридеру штрих-кодов. Вес нетто: 3,5 кг. Габариты: 376 × 316 × 160 мм.



АНАЛИЗАТОР МОЧИ «DIRUI» H-300

Анализатор мочи H-300 работает с мочевыми полосками URlстик H8, URlстик H10, URlстик H11 и URlстик H11-MA, определяющими до 11 параметров мочи (Уробилиноген, Билирубин, Кетоны, Скрытая кровь, Белок, Нитриты, Лейкоциты, Глюкоза, Удельный вес, pH, Аскорбиновая кислота или Микроальбумин).

Производительность: до 514 тестов/час. Непрерывная загрузка полосок с помощью конвейера с автоматическим удалением использованных полосок. Система сбора отходов мочи позволяет избежать перекрестного загрязнения тестовых полосок. Имеется коробка для сбора использованных полосок.

Детали, контактирующие с мочой, изготовлены из особого легко очищающегося материала с антибактериальными свойствами.

Вывод результатов в традиционных единицах, системе СИ и системе плюсов. Формат СТ200 и DR200 для вывода данных на компьютер. Отметка патологических результатов.

Жидкокристаллический дисплей 240x64 мм. Имеется клавиатура. Встроенный термопринтер. Память на 2000 анализов.

Меню приборов русифицировано. Интерфейс RS232 со скоростью передачи данных 9600, 56000, 115200, 1200 бит/с по выбору. Имеется возможность подключения к внешнему принтеру, анализатору мочевых осадков и ридеру штрих-кодов, которые могут считывать коды UPC-A, UPC-E, EAN-13, EAN-8, Code-39, Codabar/NW7, Code-128.

Вес нетто: 7,5 кг. Габариты: 380 × 378 × 275 мм.

АНАЛИЗАТОР МОЧИ «DIRUI» H-500

Анализатор мочи H-500 работает с мочевыми полосками URlстик H8, URlстик H10, URlстик H11 и URlстик H11-MA, определяющими до 11 параметров мочи (Уробилиноген, Билирубин, Кетоны, Скрытая кровь, Белок, Нитриты, Лейкоциты, Глюкоза, Удельный вес, pH, Аскорбиновая кислота или Микроальбумин).

Производительность: до 514 тестов/час. Непрерывная загрузка полосок с помощью конвейера с автоматическим удалением использованных полосок. Система сбора отходов мочи позволяет избежать перекрестного загрязнения тестовых полосок. Имеется коробка для сбора использованных полосок.

Детали, контактирующие с мочой, изготовлены из особого легко очищающегося материала с антибактериальными свойствами.

Вывод результатов в традиционных единицах, системе СИ и системе плюсов. Формат СТ200 и DR200 для вывода данных на компьютер. Отметка патологических результатов.

Управляется при помощи самого современного контактного дисплея (Touch Screen 6.4 дюйма). Встроенный термопринтер. Память на 2000 анализов.

Меню приборов русифицировано. Интерфейс RS232 со скоростью передачи данных 9600, 56000, 115200, 1200 бит/с по выбору. Имеется возможность подключения к внешнему принтеру, анализатору мочевых осадков и ридеру штрих-кодов, которые могут считывать коды UPC-A, UPC-E, EAN-13, EAN-8, Code-39, Codabar/NW7, Code-128.

Вес нетто: 7,5 кг. Габариты: 380 × 378 × 275 мм.



РЕАГЕНТНЫЕ ПОЛОСКИ URISTIK

Реагентные зоны полосок URistik наклеены на плотный пластик, что предотвращает деформацию полосок при работе анализатора.

Полоски имеют дополнительную зону для минимизации влияния окраски мочи на результаты измерения, что позволяет проводить автоматическую корректировку результатов.

Полоски упакованы по 100 штук в герметичный пенал. В пенале имеется как вложенный внутрь упаковки, так и встроенный в крышку влагопоглотитель для предохранения полосок от влаги.

Для контроля качества реагентных полосок рекомендуется использовать Контрольную мочу 1 и 2 уровней производства фирмы «Bio-Rad», США.



В полосках **URistik H11-MA** (микроальбумин) используется сульфон-фталейновый метод для определения альбумина в моче, хотя нужно отметить, что термин «микроальбумин» употребляется условно. Действительно, данные реагенты более чувствительны к альбумину, но они реагируют также и с другими белками, хотя и с меньшей чувствительностью. В целом, реагент тест-полосок, применяемый для определения микроальбумина, примерно в 2 раза более чувствителен к белкам мочи, чем реагенты зоны тест-полосок на общий белок. Эти полоски могут определять белок в микроколичествах (при

его содержании в моче в концентрации 100 – 150 мг/л), что позволяет проводить скрининговое тестирование пациентов при медицинских осмотрах. Обычные же полоски, в основу индикации которых положена методика с красителем тетрабромфеноловый синий, чувствительны только к высокой концентрации белка (>300 мг/л) в моче. Полоски **URistik H11-MA** содержат не только зону микроальбумина, но также и тестовую зону для определения белка с чувствительностью в диапазоне от 300 мг/л до 20 г/л, что позволяет проводить полуколичественное определение белка в моче в диапазоне от 0,1 до 20 г/л.

Следует обратить особое внимание на то, что анализ микроколичеств белка в моче при помощи тест-полосок предназначен только для недорогого скринингового тестирования населения, т.к. не позволяет с высокой степенью чувствительности и точности судить о наличии альбумина в моче из-за ограничения возможности самой методики. Для более точного определения микроальбумина следует применять методы, в основу которых положен иммунологический принцип определения альбумина в моче (иммунотурбидиметрия или тестирование с помощью иммунохимических экспресс-тестов).

РЕАГЕНТНЫЕ ПОЛОСКИ ДЛЯ ВИЗУАЛЬНОГО АНАЛИЗА

100 полосок в 1 тубе

Кат.№	Наименование	Анализируемые параметры мочи
D0001	URistik Glucose	Глюкоза
D0002	URistik Protein	Белок
D0003	URistik Ketone	Кетоны
D0004	URistik 2 items	Глюкоза, Белок
D0005	URistik 2 items	Глюкоза, Кетоны
D0006	URistik 3 items	Глюкоза, pH, Белок
D0007	URistik 3 items	Глюкоза, Кетоны, Белок
D0008	URistik 4 items	Глюкоза, Белок, pH, Удельный вес
D0009	URistik 4 items	Глюкоза, pH, Белок, Скрытая кровь
D0010	URistik 5 items	Глюкоза, Белок, pH, Скрытая кровь, Кетоны
D0011	URistik 8 items	Глюкоза, Билирубин, Кетоны, Удельный вес, Скрытая кровь, pH, Белок, Уробилиноген
D0012	URistik 9 items	Глюкоза, Билирубин, Кетоны, Удельный вес, Скрытая кровь, pH, Белок, Уробилиноген, Нитриты

РЕАГЕНТНЫЕ ПОЛОСКИ ДЛЯ АНАЛИЗАТОРОВ МОЧИ И ДЛЯ ВИЗУАЛЬНОГО АНАЛИЗА

100 полосок в 1 тубе

Кат.№	Наименование	Анализируемые параметры мочи
D0101	URistik H8 для анализаторов H-50, H-100, H-300 и H-500	Глюкоза, Билирубин, Кетоны, Скрытая кровь, рН, Белок, Уробилиноген, Нитриты
D0102	URistik H10 для анализаторов H-50, H-100, H-300 и H-500	Глюкоза, Билирубин, Кетоны, Удельный вес, Скрытая кровь, рН, Белок, Уробилиноген, Нитриты, Лейкоциты
D0103	URistik H11 для анализаторов H-100, H-300 и H-500	Глюкоза, Билирубин, Кетоны, Удельный вес, Скрытая кровь, рН, Белок, Уробилиноген, Нитриты, Лейкоциты, Аскорбиновая кислота
D0104	URistik H11-MA для анализаторов H-100, H-300 и H-500	Глюкоза, Билирубин, Кетоны, Удельный вес, Скрытая кровь, рН, Белок, Уробилиноген, Нитриты, Лейкоциты, Микроальбумин
D0201	URistik A10 Мочевые полоски для приборов серии Clinitek, «Bayer», Англия	Глюкоза, Билирубин, Кетоны, Удельный вес, Скрытая кровь, рН, Белок, Уробилиноген, Нитриты, Лейкоциты
D0202	URistik E10 Мочевые полоски для приборов Miditron Junior I/II, «Roche», Швейцария	Глюкоза, Билирубин, Кетоны, Удельный вес, Скрытая кровь, рН, Белок, Уробилиноген, Нитриты, Лейкоциты
D0203	URistik G11 Мочевые полоски для приборов Uriscan Pro «YD Diagnostics», Южная Корея	Глюкоза, Билирубин, Кетоны, Удельный вес, Скрытая кровь, рН, Белок, Уробилиноген, Нитриты, Лейкоциты, Аскорбиновая кислота

ЖИДКИЕ СТАБИЛЬНЫЕ РЕАГЕНТЫ ДЛЯ АНАЛИЗА МОЧИ ОТ DIASYS, ГЕРМАНИЯ И ДДС, ПРОИЗВОДСТВА DIASYS, ГЕРМАНИЯ И «ДИАКОН», РОССИЯ

Высокое качество и стабильность

Реагенты из наборов DiaSys и ДДС имеют большой срок годности даже после вскрытия флаконов, поскольку содержат внутренние стабилизаторы и консерванты. Их отличает также высокая экономичность, адаптируемость к любому биохимическому анализатору и минимальная нагрузка на окружающую среду. Общеизвестным достоинством предлагаемых диагностических реагентов является их высокая чувствительность и минимизация интерференций.

Высокое качество реагентов DiaSys подтверждается сертификатом ISO 9001/EN 46001. Вся продукция компании маркируется знаком CE согласно директиве 98/79/ЕС. Продукция компании DiaSys соответствует требованиям Международной федерации Клинической Химии (IFCC) и Германского Общества Клинической химии. Реагенты DiaSys и ДДС зарегистрированы в Министерстве здравоохранения и социального развития РФ.

Удобство в использовании

Реагенты DiaSys и ДДС полностью готовы к использованию, не нуждаются в добавлении воды, доведении pH, не содержат исходных лиофилизатов, у которых при высушивании обычно изменяются важные свойства и утрачиваются нужные качества.

Предназначение

- Реагенты DiaSys рекомендованы для применения на автоматических биохимических анализаторах, тогда как диагностические наборы “ДДС” специально разработаны для простых (программируемых) фотометров, фотометров с проточной кюветой и полуавтоматических биохимических анализаторов.
- Диагностические наборы DiaSys и ДДС определяют в сыворотке, плазме крови или моче широкий спектр ферментов, субстратов, электролитов и липидов, которые позволяют уверенно диагностировать различные заболевания сердечно-сосудистой системы, печени и желчного пузыря, почек, поджелудочной железы, крови, костей и мышц, мониторинга воспалительных процессов.

α - Амилаза ФС (α - Amylase CC FS)

Кат. номер: 1 0501 99 10 021 - 125 мл

- Метод: кинетический фотометрический тест.
- Субстрат 4,6-этилиден-(G7)-п-нитрофенил-(G1)- α -D-мальтогептазид (EPS-G7-PNP) расщепляется α -амилазой на различные фрагменты. Далее они расщепляются α - глюкозидазой с образованием глюкозы и пара-нитрофенола. Увеличение оптической плотности представляет общую (панкреатическую и слюнную) амилазную активность образца.
- Преимущество метода: Метод улучшен по сравнению с G7-PNP, поскольку этилиден защищает конец глюкозной цепи от воздействия глюкозидазы.
- Биреактив – R1 +R2 (рабочий раствор стабилен 6 мес при 2-8°C)
- Нижний предел определения – 3 Е/л
- Линейность до 2000 Е/л

Нормальные величины:	Женщины	Мужчины
Сыворотка/плазма, Е/л	<100	<100
Моча, Е/л	<447	<491

α - Амилаза КТ «ДДС»

- Метод: фотометрический тест по конечной точке. Тест разработан специально для простых фотометров, в которых затруднено проведение кинетического определения.
- Субстрат 4,6-этилиден-(G7)-п-нитрофенил-(G1)-а-D-мальтогептазид (EPS-G7-PNP)
- Для реакции используются те же реагенты, что и для кинетического метода (α -Амилаза ФС «ДДС»). Реакция идет 15 минут, затем останавливается стоп-реагентом. Полученная окраска стабильна в течение 20 минут.
- 3 реагента (2 реагента для определения активности α -амилазы и стоп-реагент)
- Стандарт (раствор пара-нитрофенола -1.2 ммоль/л).
- Линейность – 40-1200 Е/л

Нормальные величины:	Женщины	Мужчины
Сыворотка крови, Е/л	23-100	
Моча, Е/сутки	10-447	10 – 491

Амилаза панкреатическая (Pancreatic amylase CC FS)

Кат. номер 1 0551 99 10 021 - 125 мл

- Метод: кинетический иммуноспецифичный фотометрический тест.
- Субстрат 4,6-этилиден-(G7)-п-нитрофенил-(G1)-а-D-мальтогептазид (EPS-G7-PNP) расщепляется α -амилазой на различные фрагменты. Далее они расщепляются α -глюкозидазой с образованием глюкозы и пара-нитрофенола. Поскольку изофермент слюны селективно ингибируется во время фазы преинкубации комбинацией двух моноклональных антител, увеличение оптической плотности представляет панкреатическую амилазную активность образца
- Биреактив – R1 +R2
- Нижний предел определения – 5 Е/л
- Линейность до 4000 Е/л

Нормальные величины:	Женщины	Мужчины
Сыворотка/плазма, Е/л	<53	<53
Моча, Е/л	<319	<356

Глюкоза ГК ФС (Glucose Hexokinase FS)

Кат. номер 1 2511 99 10 021 – 100 мл

1 2511 99 10 026 – 500 мл

- Метод: гексокиназный, УФ, конечная точка.
- Биреактив – R1 +R2 (рабочий раствор сохраняет стабильность в течение 3 месяцев при 2-8°C).
- Стандарт глюкозы 100 мг/дл (5.55 ммоль/л)
- Нижний предел определения – 2 мг/ дл (0.1 ммоль/л) Образцы мочи должны быть разведены 1 + 10 дистиллированной водой и результат умножен на 11.
- Линейность до 900 мг/дл (50 ммоль/л)

Нормальные величины:		
Новорожденные:	мг/дл	ммоль/л
кровь из пуповины	63–158	3.5–8.8
1 ч	36–99	2.0–5.5
2 ч	36–89	2.2–4.9
5–14 ч	34–77	1.9–4.3

10–28 ч	46–81	2.6–4.5
44–52 ч	48–79	2.7–4.4
Дети (натошак)		
1–6 лет	74–127	4.1–7.0
7–19 лет	70–106	3.9–5.9
Взрослые (натошак)		
Венозная кровь	70–115	3.9–6.4

Креатинин ФС (Creatinine FS)

Кат. номер 1 1711 99 10 021 – 100 мл
1 1711 99 10 026 – 500 мл

- Метод: кинетический тест без депротеинизации в соответствии с реакцией Яффе.
- Биреактив
- Стандарт креатинина 2 мг/дл (177 мкмоль/л)
- Нижний предел определения – 0.2 мг/ дл (18 мкмоль/л) Образцы мочи должны быть разведены 1 + 49 дистиллированной водой
- Линейность до 15 мг/дл (1330 мкмоль/л)

Нормальные величины:		
В сыворотке/плазме	мг/дл	мкмоль/л
Женщины	0.6–1.1	53–97
Мужчины	0.9–1.3	80–115
В моче	мг/кг/сут	мкмоль/кг/сут
Женщины	11–20	97–177
Мужчины	14–26	124–230

Креатининовый клиренс	
Женщины	95–160 мл/мин/1.73 м ²
Мужчины	98–156 мл/мин/1.73 м ²

Креатинин КТ «ДДС»

Кат. номер 10 121 – 300 мл
10 122 – 600 мл

- Метод основан на реакции Яффе. Креатинин в щелочной среде взаимодействует с пикриновой кислотой с образованием окрашенного комплекса. Интенсивность окраски прямо пропорциональна концентрации креатинина в образце и измеряется фотометрически при длине волны 500 (490-510) нм. Конечная точка с депротеинизацией. Тест разработан для простых фотометров и полуавтоматов.
- Три реагента (готовы к использованию)
- Стандарт креатинина 2 мг/дл (177 мкмоль/л)
- Линейность: до 884 мкмоль/л
- Чувствительность: 35,4 мкмоль/л

Нормальные величины:	
в сыворотке крови , мкмоль/л	44-124
в моче , моль/сутки	7.1-17.1

Дополнительный реагент для набора Креатинин ФС

Кат. номер 1 1790 99 10 021 – 6x20 мл

Известно, что определению креатинина по методу Яффе мешает билирубин на уровне 4 мг/дл. Дополнительный реагент элиминирует влияние билирубина. При использовании дополнительного реагента было показано, что общий билирубин до 24 мг (несвязанный) и до 60 мг (связанный) изменяют реальное содержание креатинина не более чем на 10%. Для анализа образцов мочи с дополнительным реагентом необходим еще Разбавитель.

Разбавитель образцов для определения креатинина в моче

Кат. номер 1 1780 99 10 023 – 500 мл

Разбавитель применяется для разбавления образцов при использовании набора Креатинин ФС и дополнительного реагента. Разбавитель позволяет определить концентрацию креатинина в моче при использовании набора Креатинин ФС и дополнительного реагента. Образцы мочи разводятся разбавителем. Образцы мочи разводятся разбавителем в соотношении 1+ 49.

Таким образом, использование Дополнительного реагента и Разбавителя образцов для определения креатинина в моче является эффективным способом для оптимизации измерений при использовании набора Креатинин ФС.

Креатинин ПАП ФС ферментативный (Creatinine PAP FS)

Кат. номер 1 1759 99 10 021 – 100 мл

Механизм реакции Яффе и структура образующихся продуктов до сих пор остаются до конца невыясненными. Реакция креатинина с пикриновой кислотой неспецифична. В принципе каждое вещество, имеющее активную метильную группу, может реагировать с пикратом. Это относится к ацетоацетату, ацетону, билирубину, глюкозе, фруктозе, пирувату, мочевой кислоте. В реакцию со щелочным пикратом могут вступать также ряд лекарственных препаратов (аспирин, ампициллин, аскорбиновая кислота, фуросемид, антибиотики цефалоспоринового ряда и др.) и антикоагулянтов (ЭДТА, гепарин, цитрат, оксалат). Это послужило основой для многочисленных модификаций, направленных на повышение специфичности метода определения креатинина.

В настоящее время разработаны и применяются ферментативные методы определения креатинина, являющиеся более специфичными и безопасными по сравнению с реакцией Яффе, поскольку исключают использование агрессивных реагентов (пикриновая кислота взрывоопасна). Ферментативный тест для определения Креатинина ПАП ФС включает комбинированное использование креатининазы, креатиназы, саркозиноксидазы и пероксидазы.

- Метод: ферментативный тест с пара-аминоантипирином.
- Биреактив
- Стандарт креатинина 2 мг/дл (177 мкмоль/л)
- Нижний предел определения – 0.02 мг/ дл (2 мкмоль/л) Образцы мочи должны быть разведены 1 + 9 дистиллированной водой или Разбавителем
- Линейность до 30 мг/дл (2652 мкмоль/л)

Таким образом, по сравнению с реакцией Яффе ферментативный метод определения креатинина является более чувствительным (в 10 раз), специфичным и безопасным. Линейность увеличена в 2 раза по сравнению с методом Яффе. Билирубин до 25 мг/дл не влияет на определение, поэтому данный метод особенно рекомендован для педиатрии.

Нормальные величины:		
Сыворотка / плазма		
Женщины	0,51 – 0,95 мг/дл	45 – 84 мкмоль/л

Мужчины	0,67 – 1,17 мг/дл	59 – 104 мкмоль/л
Моча (утренние значения)		
Женщины	29 – 226 мг/дл	2,55 – 20,0 ммоль/л
Мужчины	40 – 278 мг/дл	3,54 – 24,6 ммоль/л

Мочевая кислота ФС (с аскорбатоксидазой) Uric acid FS (TOOS)

Кат. номер 1 3001 99 10 021 – 100 мл

1 3001 99 10 026 – 500 мл

- Метод: Уриказный с N-этил-N-(гидрокси-3-сульфопропил)-m-толуидин (TOOS), конечная точка.
- Биреактив.
- Стандарт мочевой кислоты 6 мг/дл (357 мкмоль/л)
- Линейность: до 20 мг/дл
- Чувствительность: 0.3 мг/дл

Нормальные величины:	Женщины	Мужчины
В сыворотке/плазме	мг/дл (мкмоль/л)	мг/дл (мкмоль/л)
Взрослые	2.3–6.1 (137–363)	3.6–8.2 (214–488)
Дети		
0–5 дней	1.9–7.9 (113–470)	1.9–7.9 (113–470)
1–4 года	1.7–5.1 (101–303)	2.2–5.7 (131–470)
5–11 лет	3.0–6.4 (178–381)	3.0–6.4 (178–381)
12–14 лет	3.2–6.1 (190–381)	3.2–7.4 (190–440)
15–17 лет	3.2–6.4 (190–381)	4.5–8.1 (268–482)

В моче	
при нормальной диете	≤800 мг/сут (4,76 ммоль/сут)
при диете с пониженным содержанием белка	≤600 мг/сут (3,57 ммоль/сут)

Мочевая кислота ФС «ДДС»

Кат. номер 10 141 - 100 мл

10 142 – 500 мл

- Метод: Уриказный – ТНВН, ферментативный по конечной точке.
- Биреактив (Рабочий реагент можно хранить при температуре +2-8°C не более 3 месяцев или при комнатной температуре (+18-25°C) не более 2 недель.
- Стандарт мочевой кислоты 6 мг/дл (357 мкмоль/л)
- Линейность: до 20 мг/дл
- Чувствительность: 0.3 мг/дл

Нормальные величины	Мужчины	Женщины
В сыворотке крови:	200-420 мкмоль/л	140-340 мкмоль/л
В моче	1,5–4,5 ммоль/сутки	

Мочевина ФС (Urea FS)

Кат. номер 1 3101 99 10 021 – 100 мл

1 3101 99 10 026 – 500 мл

- Метод: Уреазный – глутаматдегидрогеназный УФ- тест.
- Биреактив
- Стандарт мочевины 50 мг/дл (8.3 ммоль/л)

- Линейность: до 300 мг/дл (50 ммоль/л)
- Чувствительность: 2 мг/дл (0.3 ммоль/л)

Нормальные величины		
В сыворотке/плазме	мг/дл	ммоль/л
Взрослые		
Общие пределы	17–43	2.8–7.2
Женщины <50 лет	15–40	2.6–6.7
Женщины >50 лет	21–43	3.5–7.2
Мужчины <50 лет	19–44	3.2–7.3
Мужчины >50 лет	18–55	3.0–9.2
Дети		
1–3 года	11–36	1.8–6.0
4–13 лет	15–36	2.5–6.0
14–19 лет	18–45	2.9–7.5

Соотношение мочевины/креатинин [1]

25–40 [(ммоль/л)/(ммоль/л)]

20–35 [(мг/дл)/(мг/дл)]

Мочевина в моче [2]

26–43 г/сут. (4.3–7.2 моль/сут.)

Мочевина КТ «ДДС»

Кат. номер 10 130 – 50 мл

10 131 – 200 мл

10 132 – 600 мл

Метод: Бертло, колориметрический, уреазный, конечная точка. Уреаза катализирует гидролиз мочевины с образованием аммиака и углекислого газа. Нитропруссид в щелочной среде катализирует реакцию взаимодействия аммиака с салицилатом и гипохлоритом натрия с образованием окрашенного соединения, интенсивность окраски которого прямо пропорциональна концентрации мочевины и измеряется фотометрически при длине волны 540 нм.

Три реагента: R1+ R3 (рабочий раствор можно хранить в темном месте при температуре + 2 – 8° С не более двух недель или при комнатной температуре не более 2 суток. Реагент R2 готов к использованию.

- Стандарт мочевины (50 мг/дл или 8.3ммоль/л)
- Линейность: до 300 мг/дл (50 ммоль/л)
- Чувствительность: 12 мг/дл (2 ммоль/л)

Нормальные величины	
В сыворотке крови:	2,5 – 8,3 ммоль/л
В моче	330 – 580 ммоль/сутки

Общий белок в моче ФС (Total protein UC FS)

Кат. номер 1 0210 99 10 021 – 125 мл

1 0210 99 10 026 – 600 мл

- Фотометрический тест с пирогаллоловым красным, конечная точка
- Монореактив (готов к использованию).
- Линейность до 3000 мг/л.
- Чувствительность – не более 20 мг/л

- Стандарт (раствор сывороточного человеческого альбумина и глобулина - 200 мг/л)

Нормальные величины	
В спинно-мозговой жидкости:	<500 мг/л
В моче	24-141 мг/сутки

Общий белок в моче/СМЖ (Общий белок ПГК «ДДС»)

Кат. номер 10 174 – 100 мл

10 175 - 300 мл

Метод с пирогаллоловым красным, колориметрический, конечная точка. Белок в кислой среде взаимодействует с пирогаллоловым красным и молибдатом аммония с образованием комплекса красного цвета, интенсивность окраски которого прямо пропорциональна количеству общего белка в пробе и измеряется фотометрически при длине волны 600(580–600) нм.

- Монореактив (готов к использованию).
- Линейность в диапазоне от 40 до 2000 мг/л.
- Чувствительность – не более 30 мг/л
- Стандарт (раствор сывороточного человеческого альбумина и глобулина - 200 мг/л)

Нормальные величины	
В спинно-мозговой жидкости:	<500 мг/л
В моче	24-141 мг/сутки

Общий белок в моче «ДДС»

Кат. номер 10 176 – 100 мл

10 177 - 300 мл

Метод с бромфеноловым синим, конечная точка. Белок в кислой среде взаимодействует с бромфеноловым синим с образованием окрашенного комплекса, интенсивность окраски которого прямо пропорциональна концентрации общего белка в пробе и измеряется фотометрически при длине волны 630 нм.

- Монореактив (готов к использованию).
- Линейность в диапазоне – от 100 до 3000 мг/л, стабильность окраски продукта реакции - 8 часов.
- Стандарт (раствор сывороточного человеческого альбумина и глобулина - 200 мг/л)
- Измерение проводится на любом биохимическом анализаторе, имеющем длину волны 630 нм

Нормальные величины	
В моче, в т.ч.	до 240 мг/л
В покое	до 80 мг/сутки
После интенсивной работы	до 250 мг/сутки
В СМЖ	до 400 мг/л

Магний ФС (Magnesium XL FS)

Кат. номер 1 4610 99 10 021 – 125 мл

1 4610 99 10 026 – 600 мл

- Метод с ксилитиновым синим, колориметрический, конечная точка.
- Монореактив (готов к использованию).
- Линейность до 5 мг/дл (2.05 ммоль/л).
- Чувствительность -0.05 мг/дл (0.02 ммоль/л)

- Стандарт 2 мг/дл (0.82 ммоль/л)

Нормальные величины:		
Сыворотка/плазма:	мг/дл	ммоль/л
Новорожденные	1.2–2.6	0.48–1.05
Дети	1.5–2.3	0.60–0.95
Женщины	1.9–2.5	0.77–1.03
Мужчины	1.8–2.6	0.73–1.06
Моча, мг/24 ч (ммоль/24 ч):	73–122 (3–5)	
СМЖ, мг/дл (ммоль/л):	2.1–3.3 (0.85–1.35)	

Кальций АС ФС (Calcium AS FS)

Кат. номер 1 1130 99 10 021 – 125 мл

1 1130 99 10 026 – 600 мл

- Метод: фотометрический тест с Арсеназо III., конечная точка.
- Монореактив (готов к использованию).
- Линейность до 25 мг/дл (6.25 ммоль/л).
- Чувствительность - 0.04 мг/дл (0.01 ммоль/л)
- Стандарт 10 мг/дл (2.5 ммоль/л)

Нормальные величины	мг/дл	ммоль/л
Сыворотка/плазма	8.6–10.3	2.15–2.57
Моча	мг/24 ч	ммоль/24 ч
женщины	<250	6.24
мужчины	<300	7.49

Кальций (ОКФ) ДДС

Кат. номер 10 099 – 100 мл

10 100 - 500 мл

Метод: колориметрический с о-крезолфталеином, конечная точка. Ионы кальция в щелочной среде взаимодействуют с о-крезолфталеиновым комплексоном с образованием окрашенного соединения, интенсивность окраски которого прямо пропорциональна концентрации кальция в пробе и измеряется фотометрически при длине волны 570 (550–590) нм. Наличие 8-оксихинолина в реакционной смеси исключает влияние ионов магния на интенсивность окраски.

- Биреагент: R1 +R2. (Рабочий реагент можно хранить при температуре +2-25°C не более 3 дней.)
- Стандарт (раствор хлористого кальция)- 2.5 ммоль/л
- Линейность: до 5.0ммоль/л
- Чувствительность: 0.5ммоль/л

Нормальные величины	
Сыворотка крови	2,15–2,6 ммоль/л
Моча	2,5–6,2 ммоль/сутки

Фосфор УФ ФС (Phosphorus UV FS)

Кат. номер 1 5211 99 10 021 – 125 мл

1 5211 99 10 026 – 600 мл

- Метод: УФ- тест с молибдатом аммония, конечная точка
- Монореагент (готов к использованию)

- Стандарт (раствор неорганического фосфора)- 5 мг/дл (1.61 ммоль/л)
- Линейность: до 15 мг/дл (4.8ммоль/л)
- Чувствительность: 0.7 мг/дл (0.25ммоль/л)

Нормальные величины		
Сыворотка/плазма	мг/дл	ммоль/л
Взрослые	2.6–4.5	0.84–1.45
Дети/подростки		
1–30 дней	3.9–7.7	1.25–2.50
1–12 месяцев	3.5–6.6	1.15–2.15
1–3 года	3.1–6.0	1.00–1.95
4–6 лет	3.3–5.6	1.05–1.80
7–9 лет	3.0–5.4	0.95–1.75
10–12 лет	3.2–5.7	1.05–1.85
13–15 лет	2.9–5.1	0.95–1.65
16–18 лет	2.7–4.9	0.85–1.60
Моча	г/сут.	ммоль/сут.
	0.4–1.3	12.9–42.0

Фосфор «ДДС»

Кат. номер 10 235 – 100 мл
10 236 - 300 мл

Метод: УФ- тест с молибдатом аммония, конечная точка. Неорганический фосфор в кислой среде взаимодействует с молибдатом аммония с образованием фосфомолибдатного комплекса, сопровождающимся повышением оптической плотности анализируемого образца. Скорость образования фосфомолибдатного комплекса прямо пропорциональна концентрации фосфора в пробе и измеряется фотометрически при длине волны 340 нм.

- Монореагент (готов к использованию)
- Стандарт (раствор неорганического фосфора)- 5 мг/дл (1.61 ммоль/л)
- Линейность: до 15 мг/дл (4.8ммоль/л)
- Чувствительность: 0.7 мг/дл (0.25ммоль/л)

Нормальные величины	
Сыворотка крови	0,9–1,9 ммоль/л
Моча	13–42 ммоль/сутки

**НАБОРЫ ДЛЯ ИММУНОТУРБИДИМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА СПЕЦИФИЧЕСКИХ БЕЛКОВ
МОЧИ
компании "DiaSys"**

Кат. №1 0242 99 10 735

**Альбумин в моче/смж (Микроальбумин)
(Albumin in Urine/CSF FS) (Microalbumin)**

Диагностическое значение

Альбумин является главным по процентному содержанию белком плазмы крови (более 50 %). Он служит транспортным и связывающим белком для плохо растворимых в воде веществ, таких как свободные жирные кислоты, билирубин, гормоны, витамины, микроэлементы и лекарственные препараты, а также вносит большой вклад в поддержание коллоидно-осмотического давления. Альбумин синтезируется исключительно клетками паренхимы печени в количестве около 14 г в сутки. Повышенные концентрации альбумина в моче указывают на кровотечение в нижних отделах мочеполового тракта (уретре, мочевом пузыре) или на инфекцию почечных лоханок. Незначительное превышение нормального вывода альбумина с мочой называется микроальбуминурией и служит указанием на повышенную клубочковую фильтрацию (при лихорадке, интенсивных занятиях спортом) или на хроническое повреждение клубочков (например, при диабете).

Нормальные величины

Моча, мг/л <30
Отношение СМЖ/Сыворотка : <7x10⁻³

Метод

количественный иммунотурбидиметрический, кинетический для определения в моче, спинно-мозговой жидкости (СМЖ)

БИРЕАКТИВ

Линейность до 350 мг/дл

Нет эффекта прозоны до 60 000 мг/л

Контрольные материалы

1 9300 99 10 059	TruCal Albumin U/CSF Набор калибраторов альбумина в моче 5 уровней	5x1 мл
5 9710 99 10 046	TruLab Albumin U/CSF мочевой/смж контроль альбумина Уровень 1	1x1 мл
5 9720 99 10 046	TruLab Albumin U/CSF мочевой/смж контроль альбумина Уровень 2	1x1 мл

**ИММУНОТУРБИДИМЕТРИЧЕСКИЕ НАБОРЫ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ
ЗАБОЛЕВАНИЙ ПОЧЕК**

компании "Aptec Diagnostics", Бельгия

α1-Microglobulin AUS Kit

Набор реагентов для определения альфа-1-микроглобулина

Код набора	Компоненты набора
AMI/AUS-000	Латексный раствор, 1 × 5 мл Буфер, 2 × 25 мл

Диагностическое значение

α 1-Микроглобулин (АМІ) представляет собой гликопротеид с низким молекулярным весом (около 33 кДа). Он синтезируется главным образом в печени и содержится в различных жидкостях организма. Уровень АМІ в моче имеет клиническую значимость при диагностике канальцевой протеинурии, поскольку АМІ фильтруется в клубочках и подвергается реабсорбции в проксимальных отделах канальцев.

Повышенные концентрации АМІ в моче указывают на повреждение почечных канальцев, которое может возникнуть при нефритах, диабетической нефропатии, отравления тяжёлыми металлами или приёме нефротоксических препаратов.

Метод

Измерение реакции антиген – антитело методом по конечной точке.

Клиническая норма

Менее 12 мг/л.

Характеристики

Диапазон измерения: 0 – 50 мг/л

Предел определения: 1 мг/л

Эффект прозоны: Отсутствует

Чувствительность: 0,012 единиц ABS на единицу концентрации

Контрольные материалы

AMI/STD-001	α 1-Microglobulin Standard Калибратор альфа-1-микроглобулина	1 мл
AMI/CON-001	α 1-Microglobulin Control Контроль для альфа-1 микроглобулина	1 мл

β 2-Microglobulin US U1A/U1S Kit

Набор реагентов для определения бета-2-микроглобулина (Ультрочувствительный)

Код набора	Компоненты набора
BMG/U1A-000	Латексный раствор, 1 × 10 мл Буфер, 5 × 25 мл
BMG/U1S-000	Латексный раствор, 1 × 5 мл Буфер, 2 × 25 мл

Диагностическое значение

β 2-Микроглобулин (BMG) – низкомолекулярный (11 кДа) белок, обнаруживаемый на мембранах практически всех клеток организма. Свободный BMG является продуктом разрушения клеток; он выделяется почечными клубочками и затем захватывается и усваивается клетками почечных канальцев. При пониженной клубочковой фильтрации повышается уровень BMG в сыворотке, тогда как канальцевая недостаточность сопровождается его нормальным уровнем в сыворотке и повышенным – в моче. Существенно повышенный распад клеток, например, при острой лейкемии, также может быть связан с высоким уровнем BMG в сыворотке.

Метод

Измерение реакции антиген – антитело методом по конечной точке.

Клиническая норма

Сыворотка: 0,8 – 1,8 мг/л

Моча: Менее 0,5 мг/л

Характеристики

Диапазон измерения: 0 – 11 мг/л

Предел определения: 0,15 мг/л

Эффект прозоны: Отсутствует

Чувствительность: 0,054 единиц ABS на единицу концентрации

Контрольные материалы

BMG/STS-4×1	β 2-Microglobulin Standard Set Набор калибраторов бетта-2-микроглобулина (4 концентрации)	4×1 мл
BMG/CON-001	β 2-Microglobulin Control Контроль для бетта-2-микроглобулина	1 мл

IgA AUT/AUS Kit

Набор реагентов для определения иммуноглобулина А

Код набора	Компоненты набора
IGA/AUT-000	Антисыворотка, 1 × 10 мл Буфер, 5 × 25 мл
IGA/AUS-000	Антисыворотка, 1 × 5 мл Буфер, 2 × 25 мл

Диагностическое значение

Определение IgA в спинномозговой жидкости (СМЖ) может использоваться для выявления повышенной интратекальной секреции иммуноглобулинов.

Метод

Измерение реакции антиген – антитело методом по конечной точке.

Клиническая норма

У взрослых в норме уровень IgA в спинномозговой жидкости составляет менее 2 мг/л.

Характеристики

Диапазон измерения: 0 – 6 мг/л

Предел определения: 0,5 мг/л

Контрольные материалы

MPP/STD-001	Pediatric Standard Калибратор для педиатрии	1 мл
MPP/CON-001	Pediatric Control Контрольная сыворотка для педиатрии	1 мл

IgG LOW Kit

Набор реагентов для определения иммуноглобулина G в моче

Код набора	Компоненты набора
IGG/LOW-000	Антисыворотка, 1 × 5 мл Буфер, 2 × 25 мл

Диагностическое значение

Определение IgG в моче может использоваться для дифференциации клубочковых и канальцевых протеинурий. Повышенные уровни IgG указывают на неизбирательную гломерулопатию или смешанную клубочково-канальцевую патологию.

Определение IgG в спинномозговой жидкости может применяться для выявления повышенной проницаемости гематоэнцефалического барьера для белков плазмы и повышенной интратекальной секреции иммуноглобулинов.

Метод

Измерение реакции антиген – антитело методом по конечной точке.

Клиническая норма

В моче в норме присутствуют лишь следы IgG; его концентрации свыше 10 мг/л рассматриваются как патологические. В СМЖ (у взрослых) нормальный уровень IgG составляет 15 – 75 мг/л.

Характеристики

Диапазон измерения: 0 – 300 мг/л

Предел определения: 4 мг/л

Чувствительность: 0,0012 единиц ABS на единицу концентрации

Контрольные материалы

MPP/STD-001	Pediatric Standard Калибратор для педиатрии	1 мл
MPP/CON-001	Pediatric Control Контрольная сыворотка для педиатрии	1 мл

Каппа Light Chain AUS Kit

Набор реагентов для определения каппа легкие цепи в моче

Код набора	Компоненты набора
КАР/AUS-000	Антисыворотка, 1 × 5 мл Буфер, 2 × 25 мл

Диагностическое значение

Присутствие в моче моноклональных свободных лёгких цепей иммуноглобулинов, т.е. белков Бенс-Джонса, имеет большую важность при диагностике В-клеточных злокачественных опухолей, таких как множественная миелома или неходжкинская лимфома, и при мониторинге их лечения.

В то время как целые молекулы иммуноглобулинов не проникают через нормально функционирующий барьер клубочковой фильтрации, их свободные лёгкие цепи фильтруются в клубочках и подвергаются реабсорбции в канальцах. Повышенные концентрации свободной лёгкой каппа-цепи в сыворотке, например, при её продукции моноклональными плазматическими клетками, может превысить предел канальцевой реабсорбции и, тем самым, привести к появлению лёгкой каппа-цепи в моче.

Метод

Измерение реакции антиген – антитело методом по конечной точке.

Клиническая норма

Менее 10 мг/л.

Характеристики

Диапазон измерения: 0 – 340 мг/л

Эффект прозоны: Отсутствует

Контрольные материалы

MPP/STD-001	Pediatric Standard Калибратор для педиатрии	1 мл
MPP/CON-001	Pediatric Control Контрольная сыворотка для педиатрии	1 мл

Lambda Light Chain AUS Kit

Набор реагентов для определения лямбда легкие цепи в моче

Код набора	Компоненты набора
LAM/AUS-000	Антисыворотка, 1 × 5 мл Буфер, 2 × 25 мл

Диагностическое значение

Присутствие в моче моноклональных свободных лёгких цепей иммуноглобулинов, т.е. белков Бенс-Джонса, имеет большую важность при диагностике В-клеточных злокачественных опухолей, таких как множественная миелома или неходжкинская лимфома, и при мониторинге их лечения.

В то время как целые молекулы иммуноглобулинов не проникают через нормально функционирующий барьер клубочковой фильтрации, их свободные лёгкие цепи фильтруются в клубочках и подвергаются реабсорбции в канальцах. Повышенные концентрации свободной лёгкой лямбда-цепи в сыворотке, например, при её продукции моноклональными плазматическими клетками, может превысить предел канальцевой реабсорбции и, тем самым, привести к появлению лёгкой лямбда-цепи в моче.

Метод

Измерение реакции антиген – антитело методом по конечной точке.

Клиническая норма

Менее 10 мг/л.

Данное значение приведено лишь в качестве ориентировочного. Каждая лаборатория должна сама установить пределы нормы для обследуемых пациентов.

Характеристики

Диапазон измерения: 0 – 200 мг/л

Эффект прозоны: Отсутствует

Контрольные материалы

MPP/STD-001	Pediatric Standard Калибратор для педиатрии	1 мл
MPP/CON-001	Pediatric Control Контрольная сыворотка для педиатрии	1 мл

Microalbumin AUT Kit

Набор реагентов для определения микроальбумина в моче

Код набора	Компоненты набора
MAL/AUT-000	Антисыворотка, 1 × 10 мл Буфер, 5 × 25 мл
MAL/AUS-000	Антисыворотка, 1 × 5 мл Буфер, 2 × 25 мл

Диагностическое значение

Диабетическая нефропатия, сопровождающаяся необратимым поражением почек и постоянной протеинурией, является основной причиной смерти при инсулинозависимом сахарном диабете. Ранним признаком диабетической нефропатии является выделение с мочой малых количеств альбумина, называемое микроальбуминурией. Тем самым, определение микроальбумина в моче имеет важное значение для диагностики лёгкого и ещё обратимого повреждения почечных клубочков.

Метод

Измерение реакции антиген – антитело методом по конечной точке.

Клиническая норма

0 – 25 мг/л (IFCC).

Характеристики

Диапазон измерения: 0 – 400 мг/л

Предел определения: 0,7 мг/л

Эффект прозоны: > 6000 мг/л

Чувствительность: 28,5 единиц ABS на единицу концентрации

Контрольные материалы

MAL/STD-001	Microalbumin Standard Калибратор микроальбумина	1 мл
MAL/STS-5×1	Microalbumin Standard Set Набор калибраторов микроальбумина (5 концентраций)	5×1 мл
MAL/COL-001	Microalbumin Control Контрольная сыворотка для микроальбумина	1 мл

Transferrin SEL Kit

Набор реагентов для определения трансферрина

Код набора	Компоненты набора
TRF/SEL-000	Антисыворотка, 1 × 5 мл Буфер, 5 × 25 мл

Диагностическое значение

Определение трансферрина в моче может использоваться для дифференциации клубочковых и канальцевых протеинурий. Повышенные уровни указывают на неизбирательную гломерулопатию или смешанную клубочково-канальцевую патологию.

Метод

Измерение реакции антиген – антитело методом по конечной точке.

Клиническая норма

В норме трансферрин в моче не обнаруживается; концентрации свыше 1 мг/л считаются патологическими. Каждая лаборатория должна сама установить пределы нормы для обследуемых пациентов.

Характеристики

Диапазон измерения: 0 – 20 мг/л

Предел определения: 0,5 мг/л

Чувствительность: 0,0088 единиц ABS на единицу концентрации

Контрольные материалы

MPP/STD-001	Pediatric Standard Калибратор для педиатрии	1 мл
MPP/CON-001	Pediatric Control Контрольная сыворотка для педиатрии	1 мл

ЭКСПРЕСС-ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ МИКРОАЛЬБУМИНА В МОЧЕ**«Point-of-Care» тесты от VEDA.LAB, Франция****M-Albu Test (Микроальбумин в моче)****Кат. № 27001, 20 тестов в виде кассет**

Чувствительность – от 10 мг/л. Время определения – 5-10 мин. Тест активен в широком диапазоне рН (2.5 – 9.5). Отсутствуют перекрестные реакции с билирубином, гемоглобином, иммуноглобулинами.

Полуколичественное определение основано на применении принципа конкурентной иммунохроматографии. Присутствующий в моче альбумин конкурирует с окрашенным белком, адсорбированным на мембране, за связывание с антителами, что приводит к вариации окраски полосы в тестовой зоне вплоть до ее полного исчезновения при высоких концентрациях альбумина.

Результаты теста – полуколичественные. При визуально более яркой линии в тестовой зоне «В» результат отрицательный, концентрация альбумина в моче менее 10 мкг/мл. При одинаковой окраске линий в тестовой («В») и контрольной («С») зонах – пограничный, концентрация альбумина в моче 10-20 мкг/мл. При визуально более яркой линии в контрольной зоне «С» результат положительный, концентрация альбумина в моче более 20 мкг/мл.

Может использоваться и в домашних условиях.

Альбумин составляет около 30% общего белка мочи. Повышение его уровня - хороший предсказатель гломерулярной недостаточности. При нефропатии сначала развивается микроальбуминурия, а затем протеинурия. Превышение нормального уровня выделения альбумина с мочой в диапазоне 20-200 мг/мл (в клинической практике – «микроальбуминурия») – ранний и чувствительный признак развития нефропатий, главным образом, диабетического происхождения, лабораторно определяемый до появления тяжелых клинических симптомов. Нефропатия как осложнение сахарного диабета является основной причиной смертности больных. Диагностика диабетической нефропатии базируется на данных микроальбуминурии, выявление которой зависит от времени начала заболевания и типа СД. У больных СД 1 типа определение микроальбуминурии проводят ежегодно. У больных, страдающих СД 2 типа, определение микроальбуминурии проводят 1 раз в 3 мес. с момента диагностики заболевания. В современной диагностической практике уровень микроальбумина также рекомендуется определять у пациентов со стойкой гипертензией, для прогноза тяжелых осложнений беременности (эклампсии и преэклампсии) и посттрансплантационного наблюдения при пересадке почки.



МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ПОЧЕЧНЫХ ИНФЕКЦИЙ

СУХИЕ ПИТАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ производства фирмы «Laboratorios Conda, S.A.», Испания, торговая марка «Pronadisa»



- Компоненты питательных сред
- Сухие питательные среды общего назначения

Сухие питательные среды для выделения и идентификации

- Энтеробактерий
- Бактерий группы кишечной палочки
- Сальмонелл и шигелл
- Стрептококков
- Грибов и дрожжей
- Дрожжей рода *Candida*
- Псевдомонад
- Лактобактерий
- Клостридий
- Неферментирующих бактерий
- Бацилл
- Бруцелл
- Бордетелл
- Нейсерий и других гемофильных бактерий
- Микобактерий
- Вибрионов
- Микоплазм и уреоплазм
- Кампилобактерий
- Листерий



- Вся продукция, выпускаемая фирмой Conda, соответствует международному сертификату качества ISO 9001:2002
- Питательные среды и их компоненты зарегистрированы в Федеральной Службе по надзору в сфере здравоохранения и социального развития РФ (регистрационное удостоверение № 2004/335 от 19 апреля 2004 г.).

К-СЛАЙДЫ для подсчета микроорганизмов в моче
производства VACUTEST KIMA (Италия)

К-Слайды

Кат № В192503

Погружаемый слайд для подсчёта общего количества микроорганизмов в моче.

Применение: Отвинтить крышку и извлечь слайд, не прикасаясь к поверхностям агаров. Опустить слайд в мочу так, чтобы поверхности агаров были полностью погружены. Удалить избыток мочи, опустив нижнее ребро слайда на фильтровальную бумагу. Поместить слайд обратно в контейнер и завинтить крышку.

Занести в этикетку соответствующие данные и наклеить её на контейнер.

Инкубировать в течение 16–24 часов при 35–37°C.

Хранить при **15–20°C**. Не допускать резких изменений температуры и влажности.

Срок годности указан на каждом отдельном контейнере со слайдом.



К– слайд с двумя средами

CLED – АГАР + АГАР МакКонки

Кат № В192503

СОСТАВ СРЕДЫ 1	г/л		СОСТАВ СРЕДЫ 2	г/л
<i>Пептон</i>	4		<i>Казеиновый пептон</i>	17
<i>Мясной экстракт</i>	3		<i>Хлорид натрия</i>	5
<i>Триптон</i>	4		<i>Лактоза</i>	10
<i>Лактоза</i>	10		<i>Нейтральный красный</i>	0,03
<i>L-Цистин</i>	0,128		<i>Желчные соли</i>	1,5
<i>Бромтимоловый синий</i>	0,02		<i>Кристаллический фиолетовый</i>	0,001
<i>Агар</i>	16		<i>Агар</i>	13,5
pH 7,3 ± 0,2			pH 7,1 ± 0,2	

Агар 1: Агар CLED представляет собой неселективную среду для выделения, подсчёта и дифференциации мочевых патогенов.

Присутствие цистина способствует росту колиформной микрофлоры, тогда как отсутствие электролитов ингибирует рост протей.

Ферментация лактозы сопровождается изменением pH (закислением) с сопутствующим изменением цвета индикатора (бромтимолового синего) с зелёного на жёлтый, что приводит к тому, что колонии ферментирующих лактозу бактерий вместе с окружающей их средой становятся жёлтыми.

Внешний вид: Прозрачная или слегка опалесцирующая среда зелёного или синевато-зелёного цвета.

В составе К-слайда среда позволяет определить общее количество бактерий в моче или другой жидкости в клинических целях.

Агар 2: Агар Макконки – селективная и дифференциальная среда, рекомендованная для выделения энтеробактерий и их дифференциации по способности ферментировать лактозу. Присутствие желчных солей № 3 и кристаллического фиолетового ингибирует рост грампозитивных бактерий.

На способность колоний микроорганизмов ферментировать лактозу указывает изменение цвета индикатора (нейтрального красного), который при кислотном pH окрашивает колонии в красный или розовый цвет. Кислотный pH сопровождается также осаждением желчных солей.

Бактерии, не ферментирующие лактозу, образуют бесцветные колонии.

Рост протей в данной среде ингибируется.

Внешний вид: Слегка опалесцирующая среда тёмно-красного цвета.

В составе К-слайда среда служит для избирательного роста грамотрицательных бактерий.

К– СЛАЙД С ТРЕМЯ СРЕДАМИ:

CLED – АГАР + АГАР МАККОНКИ+ ЦЕТРИМИДНЫЙ АГАР

Кат № В192553

СОСТАВ СРЕДЫ 3	г/л
Желатиновый пептон	20
Фосфат калия	10
Хлорид магния	1,4
Цетримид	0,3
Агар	15
Глицерин	10 мл/л
pH 7,2 ± 0,2	

Агар 1: Агар CLED

Агар 2: Агар Макконки

Агар 3: Цетримидный агар представляет собой селективную среду для выделения и идентификации *Pseudomonas aeruginosa* в биологических, фармацевтических и косметических пробах.

Бромид цетримония (цетримид) является четвертичным соединением аммония и ингибирует рост многих бактерий, включая некоторые виды *Pseudomonas*, отличные от *Pseudomonas aeruginosa*.

Присутствие в составе среды хлорида магния и фосфата калия стимулирует продукцию пиоцианина (синего пигмента, растворимого в воде и хлороформе).

Рост некоторых штаммов протей ингибируется лишь частично.

Внешний вид: Слегка опалесцирующая среда янтарного цвета.

В составе К-слайда среда служит для избирательного роста *Pseudomonas aeruginosa*

К– СЛАЙД С ТРЕМЯ СРЕДАМИ:

CLED – АГАР + АГАР МАККОНКИ+ АГАР С ЖЕЛЧЬЮ И ЭСКУЛИНОМ

Кат № В192653

СОСТАВ СРЕДЫ 3	г/л
Мясной экстракт	3
Пептон	5

Бычья желчь	40
Эскулин	1
Цитрат железа (III)	0,5
Агар	15
Налидиксовая кислота	15 мг/л
Колистина метансульфонат	10 мг/л
pH 6,8 ± 0,2	

Агар 1: Агар CLED

Агар 2: Агар Макконки

Агар 3: Селективный агар с желчью и эскулином рекомендуется для выделения и подсчёта фекальных стрептококков (группы D).

Стрептококки группы D демонстрируют рост в присутствии желчных солей, налидиксовой кислоты и колистина (в указанных выше концентрациях) и гидролизуют эскулин до декстрозы, которая реагирует с содержащимся в среде цитратом железа, образуя соединение чёрного цвета.

Присутствие желчных солей, колистина и налидиксовой кислоты одновременно ингибирует рост большинства посторонних грампозитивных и грамотрицательных бактерий.

Внешний вид: Слегка опалесцирующая среда янтарного цвета.

В составе К-слайда среда служит для избирательного роста *Streptococcus fecalis* (группа энтерококков).

К– слайд с ТРЕМЯ СРЕДАМИ:

CLED – АГАР + АГАР МАККОНКИ+ АГАР САБУРО С ДЕКСТРОЗОЙ И ХЛОРАМФЕНИКОЛОМ

Кат № В192703

СОСТАВ СРЕДЫ 3	г/л
Микологический пептон	10
Декстроза	40
Агар	16
Хлорамфеникол	0,5
pH 5,6 ± 0,2	

Агар 1: Агар CLED

Агар 2: Агар Макконки

Агар 3: Агар Сабуро с декстрозой и хлорамфениколом (CAF) представляет собой селективную среду, применяемую для выделения дрожжей и грибов в клинических, пищевых и фармацевтических пробах.

Данная среда богата углеводами и содержит питательные вещества, необходимые для развития дрожжей и грибов.

Кислотность среды ингибирует рост многих побочных микроорганизмов.

Внешний вид: Слегка опалесцирующая среда жёлтого цвета.

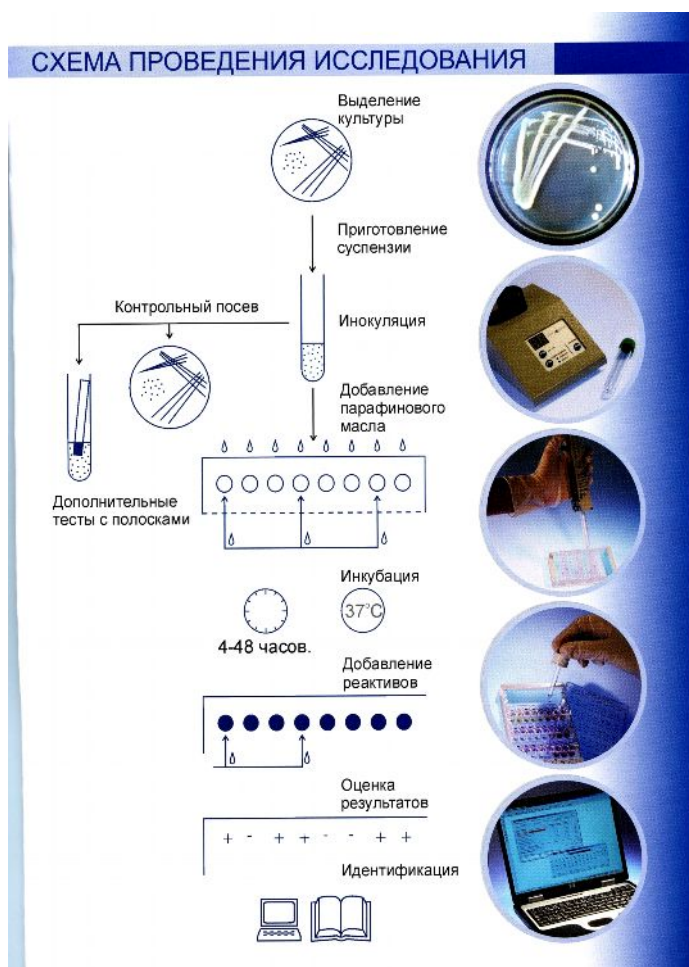
В составе К – слайда среда служит для избирательного роста дрожжей в клинических пробах.

**ТЕСТ-СИСТЕМЫ «МИКРО-ЛА-ТЕСТ» ПРОИЗВОДСТВА ФИРМЫ «ПЛИВА – ЛАХЕМА», ЧЕХИЯ
ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ**



MIKROLATEST®

СХЕМА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ



Тест-системы Микро-ла-Тест

Энтеротест 24 предназначен для рутинной идентификации наиболее важных представителей из семейств *Enterobacteriaceae* в течение 24 часов. Позволяет провести идентификацию 40 культур.

Энтеротест 16 предназначен для идентификации наиболее важных для патологии человека микроорганизмов семейства *Enterobacteriaceae* в течение 24 часов. Позволяет провести идентификацию 60 культур.

Энтеро-Рапид 24 предназначен для быстрой идентификации наиболее важных для патологии человека бактерий из семейства *Enterobacteriaceae* за 4 часа. Позволяет провести идентификацию 40 культур.

Стафитест 16 предназначен для рутинной идентификации стафилококков, особенно коагулазо-отрицательных штаммов, изолированных из клинического материала и пищевых продуктов. Позволяет провести идентификацию 60 культур.

Стрептотест 16 предназначен для рутинной идентификации стрептококков, особенно штаммов, выделенных из клинического материала. Позволяет провести идентификацию 60 культур.

Нефермтест 24 предназначен для рутинной идентификации грамотрицательных неферментирующих бактерий, прежде всего из клинического материала. Позволяет провести идентификацию 40 культур.

Анаэротест 23 предназначен для рутинной идентификации анаэробных бактерий, наиболее часто встречающихся в клиническом материале и пищевых продуктах. Позволяет провести идентификацию 40 культур.

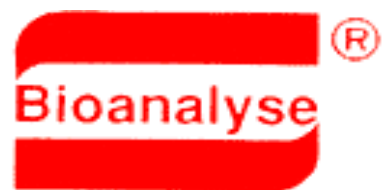
Эн-Коккус тест предназначен для рутинной идентификации наиболее важных для патологии человека представителей рода Энтерококков. Содержит 8 биохимических тестов и позволяет провести идентификацию 36 культур.

Уре-АШП тест предназначен для быстрого выявления *Helicobacter pylori* в биоптатах.

Энтеро-Скрин предназначен для ускоренной (4 часа) идентификации наиболее часто встречаемых представителей семейства *Enterobacteriaceae* в пищевых продуктах, клиническом материале, особенно в случае инфекций мочевых путей. Содержит 8 биохимических тестов и позволяет провести идентификацию 36 культур.

Нейссерия тест предназначен для идентификации клинически значимых нейссерий, особенно *N.gonorrhoeae*, *N.meningitidis*, *Moraxella (Branhamella) catarrhalis*. Содержит 7 биохимических тестов и позволяет провести идентификацию 36 культур

ДИСКИ С АНТИБИОТИКАМИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ К АНТИМИКРОБНЫМ СРЕДСТВАМ ПРОИЗВОДСТВА ФИРМЫ «BIOANALYSE», ТУРЦИЯ



- Широкий спектр антибиотиков, более 100 наименований
- Диски упакованы в картриджи по 50 штук
- Каждая коробка содержит по 5 картриджей
- Срок хранения до двух лет при температуре от -20 до +8°C
- Диспенсер дисков для 8 картриджей, который заполняется 8 индивидуальными диспенсерами и значительно упрощает процедуру нанесения дисков на чашки Петри.

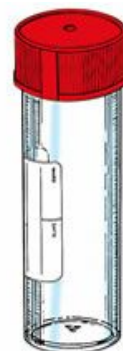
ПЛАСТИКОВЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ АНАЛИЗА МОЧИ
производства KIMA (Италия)

КОНТЕЙНЕРЫ ДЛЯ БИОМАТЕРИАЛА

Кат.№18472
Стерильный контейнер из полистирола с наклейкой и винтовой крышкой.
 Объем: 30 мл.
 Ø 26 × 92 мм.



Кат.№184729
Стерильный контейнер из полистирола с наклейкой и винтовой крышкой.
 Объем: 60 мл.
 Ø 30 × 94 мм.



Кат.№184629
Нестерильный контейнер из полистирола с наклейкой и винтовой крышкой.
 Объем: 60 мл.
 Ø 30 × 94 мм.

Кат.№231173
Нестерильный контейнер из полипропилена с отдельной крышкой.
 Объем: 150 мл.
 Градуировка до 120 мл.
 Место для надписей 28 × 48 мм.



Кат.№231193
Нестерильный контейнер из полипропилена с отдельной крышкой.
 Объем: 200 мл.
 Градуировка до 170 мл.
 Место для надписей 28 × 48 мм.



Кат.№231176
Нестерильный контейнер из полипропилена с наклейкой
 Объем: 150 мл.
 Градуировка до 120 мл.
 Место для надписей 28 × 48 мм.



Кат.№231178
Стерильный контейнер из полипропилена с наклейкой
 Объем: 150 мл.
 Градуировка до 120 мл.
 Место для надписей 28 × 48 мм.

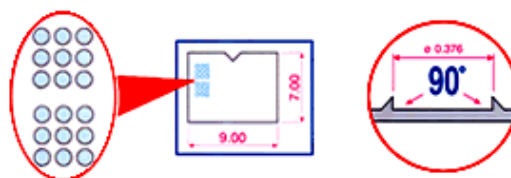
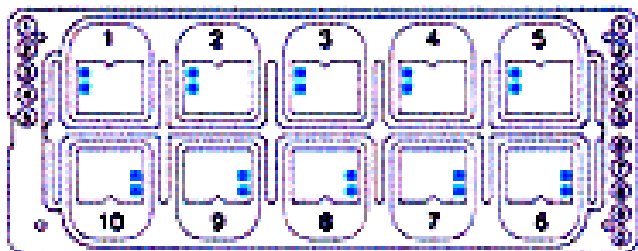


Пластинка для микроскопии

K- PRECISION CELL

Кат № 301890

Пластиковая пластинка имеет размер предметного стекла и содержит 10 камер для микроскопии 10 образцов осадка мочи и других биологических жидкостей.



В каждой камере пластинки расположены 2 серии окружностей, по 9 в каждой. Они видны в проходящем свете и под микроскопом при увеличении в 100 раз.

При большом увеличении микроскопа (400 раз) одна окружность занимает все поле зрения. Каждая окружность имеет диаметр 0,376 мм и объем 0,011 мкл. Объем одной серии окружностей равен 0,1 мкл. Каждая камера счетной пластинки покрыта прозрачной пластинкой, выполняющей роль покровного стекла размером 9x7 мм.

Последовательность действий при подсчёте:

Способ 1

- После хорошего перемешивания пробы мочи налить 10 мл мочи в коническую пробирку (№ по каталогу 18304).
- Центрифугировать мочу 5 минут при 1000 – 1500 об/мин.
- Слить 9 мл супернатанта.
- Повторно суспендировать осадок, хорошо взболтав содержимое пробирки.
- Набрать суспензию в пипетку Пастера с капиллярным наконечником (№ по каталогу 184358) и заполнить ячейку слайда.
- Подсчитать количество частиц при 400-кратном увеличении.
- Умножить на 1000 общее число характерных частиц, сосчитанных в одной из двух групп по 9 лунок.

Полученное значение равно количеству характерных частиц, присутствующих в 1 мл мочи.

Способ 2

- После хорошего перемешивания пробы мочи налить 12 мл в специальную пробирку для анализа мочи (№ по каталогу 18159).
- Центрифугировать мочу 5 минут при 1000 – 1500 об/мин.
- Слить 11 мл супернатанта.
- Повторно суспендировать осадок, хорошо взболтав содержимое пробирки.
- Набрать суспензию в пипетку Пастера с капиллярным наконечником (№ по каталогу 184358) и заполнить ячейку слайда.
- Подсчитать количество частиц при 400-кратном увеличении.
- Умножить на 833 общее число характерных частиц, сосчитанных в одной из двух групп по 9 лунок.

Полученное значение равно количеству характерных частиц, присутствующих в 1 мл мочи.