

Исследование мочи

Выполнила: Усенова А.Б.

Исследование мочи включает :

- Определение физических свойств
- Определение химических параметров
- Микроскопическое исследование

- В среднем у здорового человека выводится в сутки 1200-1500 мл мочи в зависимости от потребления жидкости, потоотделения, внешней температуры.
- В норме соотношение дневного и ночного диуреза 3:1 или 4:1
- В норме частота мочеиспускания 3-4 раза в сутки

Нормы суточного диуреза

		мл/ сутки
новорожденные	1-2 дня	30-60
дети до года	3-10 дней	100-300
	10-60 дней	250-450
	2 мес. – 1 год	400-500
дети	1-3 года	500-600
	3-5 лет	600-700
	5-8 лет	650-1000
	8-14 лет	800-1400
взрослые	Мужчины	800-1800
	Женщины	600-1600
	Люди старше 60 лет	2500-2400

Нормальная моча окрашивается в более или менее насыщенный желтый цвет (от соломенно- до янтарно-желтого).

Цвет мочи обусловлен содержанием в ней пигментов: урохромов А и Б, уроэретрина, уробилина, гематопорфирина, урзеина и других веществ, образующихся из пигментов крови.

Окраска мочи может меняться при употреблении некоторых пищевых продуктов, приеме некоторых лекарств и при некоторых патологических состояниях.

Выраженное усиление интенсивности окраски

Происходит из-за увеличения концентрации в моче красящих веществ, например:

- При сердечной недостаточности;
- При нарастании отеков;
- При потере жидкости при рвоте, поносах, ожогах.

Патологическая окраска мочи

- **Цвет мясных помоев**

Свидетельствует о макрогематурии (измененная кровь), например при остром нефрите.

- **Красный**

Свидетельствует о макрогематурии (цельная кровь), например при почечной колике, инфаркте почки.

- **Цвет пива**

Свидетельствует о выделении с мочой желчных пигментов при паренхиматозной или механической желтухе.

- **Зеленовато-желтый**

При наличии большого количества в моче гноя.

- **Бледный, водянистый цвет**

Наблюдается при малой концентрации красящих веществ, например, при сахарном и несахарном диабете.

- **Темный, почти черный**

Гемоглобинурия при острой гемолитической анемии. Меланин при миеломе или миелосаркоме.

- **Молочный**

Хилурия при лимфостазе в почках.

Окраска осадка мочи

- Кирпично-красный или розовый
большое содержание уратов;
- Осадок в виде желтого песка
большое содержание мочевой кислоты;
- Плотный белый осадок
большое количество трипельфосфатов и аморфных фосфатов;
- Сливкообразный с зеленым оттенком осадок
большое количество гноя;
- Красноватый или бурый осадок
присутствие крови;
- Студнеобразный осадок
присутствие слизи.

Градации прозрачности мочи

- прозрачная
- мутноватая
- мутная

В норме моча прозрачна. Мутность может быть вызвана солями, клеточными элементами, бактериями, жиром.

Причины помутнения определяются следующими способами

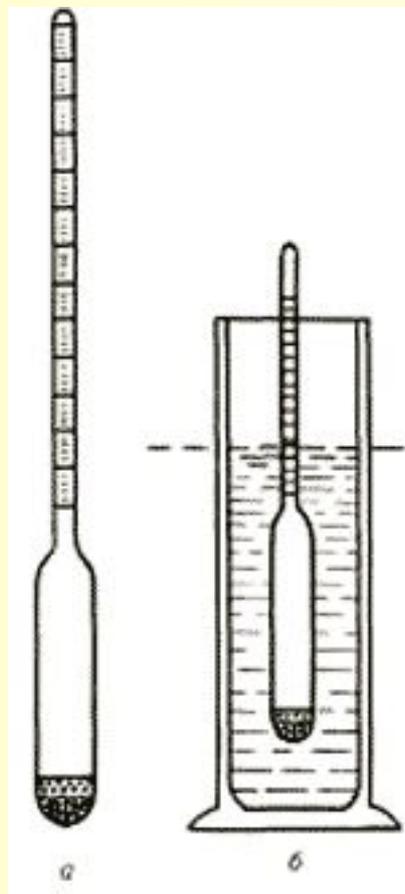
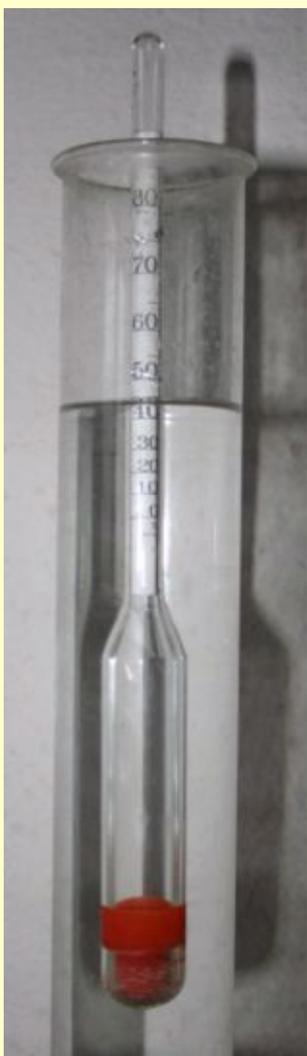
- Мутность, обусловленная уратами, исчезает при нагревании мочи или при прибавлении 10% щелочи
- Мутность, обусловленная фосфатами, уменьшается при добавлении 30% уксусной или соляной кислоты.
- Мутность, обусловленная оксалатами, исчезает только при добавлении соляной кислоты.
- Мутность, связанная с присутствием жира исчезает при добавлении эфира.
- Мутность, связанная с наличием гноя, не исчезает ни при добавлении щелочей или кислот, ни от нагревания.

Относительная плотность мочи

Относительная плотность мочи является показателем концентрационной функции почек и зависит от растворенных в ней веществ – мочевины, солей, глюкозы, белка и т.д. У здоровых людей относительная плотность спонтанной порции мочи варьируют от 1,004 до 1,028.

Изменения относительной плотности прямо пропорциональны изменению интенсивности окраски. Чем интенсивнее окраска, тем выше относительная плотность

Методика измерения относительной плотности мочи с помощью урометра



Принцип метода заключается в сравнении плотности мочи с плотностью воды, которая принята за 1.

Урометр имеет шкалу (обычно от 1.000 до 1.050) и отметку о температуре, при которой он был калиброван.

- мочу нужно наливать в цилиндр, избегая образования пены.
- Если пена образовалась, то ее снимают фильтровальной бумагой;
- урометр погружают осторожно, не допуская прилипания его к стенкам цилиндра;
- относительная плотность определяют по

Проба по Зимницкому - это лабораторное исследование позволяет оценить работу почек. При исследовании выявляются такие показатели как: общий объем суточной мочи, плотность мочи, распределение объема отделяемой мочи в течение суток. Благодаря этим показателям можно выявить ряд нарушений в работе почек.

- **Как правильно собрать мочу для пробы Зимницкого?**

- Сбор мочи для пробы Зимницкого производится в определенные часы в течение суток. Для того, чтобы правильно собрать требуемый материал необходимы:
8 чистых баночек
- Часы, желательно с будильником (сбор мочи должен происходить в определенные часы)
- Блокнот для записи потребляемой в течение суток жидкости (в том числе и объем жидкости поступающей с супом, борщом, молоком и т.д.)
- **Как собирать мочу для исследования?**
В 6 часов утра необходимо опорожнить мочевой пузырь в унитаз.
- В течение всего дня каждые 3 часа необходимо опорожнять мочевой пузырь в баночки.
- Время опорожнения мочевого пузыря 9:00, 12:00, 15:00, 18:00, 21:00, 24:00, 03:00, 06:00.
- Наполняемые баночки необходимо содержать в холоде в закрытом виде (в холодильнике).
- Утром следующего дня необходимо отнести все баночки с содержимым в лабораторию, дополнительно отдав записи о потребленной в течение суток жидкости.

- **Норма пробы по Зимницкому**

- Общий объем суточной мочи 1500-2000 мл.
- Отношение потребленной жидкости и объема выделенной мочи составляет 65-80%
- Объем выделенной мочи в течение дня составляет $\frac{2}{3}$, ночной – $\frac{1}{3}$
- Показатель плотности мочи в одной или нескольких баночках выше 1020 г/л
- Показатель плотности мочи менее 1035 г/л во всех баночках

- **Низкая плотность мочи (гипостенурия)**

- В том случае, если плотность мочи во всех баночках ниже 1012 г/л, такое состояние называется гипостенурией. Снижение плотности суточной мочи может наблюдаться при следующих патологиях:

Продвинутые стадии почечной недостаточности (при хроническом амилоидозе почек, гломерулонефрит, пиелонефрите, гидронефрозе)

- При обострении пиелонефрита
- При сердечной недостаточности(3-4 степени)
- Несахарный диабет

- **Высокая плотность мочи (гиперстенурия)**
- Высокая плотность мочи выявляется в том случае, если плотность мочи в одной из баночек превышает 1035 г/л. Такое состояние называют гиперстенурией. Повышение плотности мочи может наблюдаться при следующих патологиях:
Сахарный диабет
- Ускоренный распад эритроцитов (серповидноклеточная анемия, гемолиз, переливание крови)
- Токсикоз беременности
- Острый гломерулонефрит или хронический гломерулонефрит
- **Повышение объема суточной мочи (полиурия)** Объем мочи превышающий 1500-2000 литра, или составляющий более 80% от потребленной в течение суток жидкости. Повышение объема выделенной мочи называется полиурией и может свидетельствовать о следующих заболеваниях:
Сахарный диабет
- Несахарный диабет
- Почечная недостаточность

- **Снижение объема суточной мочи (олигурия)**
- Объем суточной мочи менее 1500 мл (при нормальном режиме потребления жидкости) или составляющий менее 65% от потребленной в течение суток жидкости считается пониженным. Данный показатель может свидетельствовать о:
патологии сердца ([сердечная недостаточность](#)),
- нарушении функции почек (поздние стадии [почечной недостаточности](#))
- **Читайте также статьи: [Сердечная аритмия](#), [Стенокардия](#)**
Повышение количества мочи, выделяемой ночью (никтурия)
- В норме объем выделяемой мочи в течение дня составляет 2/3, а в течение ночи – 1/3 . Изменение этих объемов в пользу ночного мочевыделения может свидетельствовать о [сердечной недостаточности](#) или о нарушении концентрационной способности почек.

Проба Зимницкого

	Время сбора мочи
Дневной диурез	6-9
	9-12
	12-15
	15-18
Ночной диурез	18-21
	21-24
	24-3
	3-6

Проба Зимницкого в норме

- Выводится $2/3$ - $4/5$ (от 65-80%) выпитой жидкости
- Дневной диурез в 2-4 раза превышает ночной
- Разница не меньше, чем 0,012-0,016

РН мочи

- в норме реакция мочи колеблется в пределах 5,0—7,5 и зависит от пищевого рациона (растительная пища ощелачивает мочу, мясная - подкисляет).
- у новорожденных в первые 5—6 дней моча имеет кислую реакцию
- в последующем на протяжении периода грудного вскармливания становится в основном щелочной (рН 6,9—7,8)
- при искусственном вскармливании реакция М. слабокислая. Кислая реакция М. длительно наблюдается у недоношенных.

Кислая реакция (<5.5):

- **в физиологических условиях наблюдается при перегрузке рациона мясной пищей**
- **при патологии при ацидозе**
- **остром нефрите**
- **подагре**
- **диабете**
- **голодании**
- **тяжелом поносе**

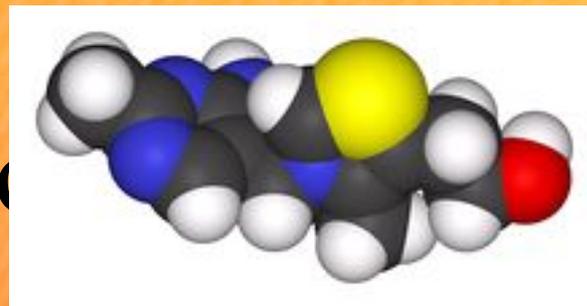
Щелочная реакция ($>6,0$) наблюдается:

- при овощной и фруктовой диете, особенно с преобладанием цитрусовых;
- при патологии при алкалозе;
- при активной инфекции в мочевыводящих путях микроорганизмами, расщепляющими мочевины (протей);
- при щелочной терапии;
- длительной рвоте.

Реакцию мочи, также как и относительную плотность, следует учитывать при последующей микроскопии осадка.

При щелочной реакции мочи и при низкой относительной плотности клетки быстро разрушаются. Необходима немедленная микроскопия.

Белок в моче



В норме потери белка с мочой не превышают 50-150 мг в сутки. Протеинурия — выделение белка с мочой более 150 мг/сутки.

- Примерно 20 % всего белка, который выделяется почками, приходится на долю низкомолекулярных белков, таких как например иммуноглобулины.
- 40% белка представлено высокомолекулярным альбумином
- 40% составляет мукопротеин Тамма-Хорсфалла секретирующийся в дистальных канальцах. Этот белок является основной составляющей гиалиновых цилиндров.

Степени протеинурии

- Умеренная – до 1 г белка в сутки
- Средняя – 1-3 г
- Выраженная – более 3 г

Суточная протеинурия

Содержание белка в порциях мочи, собранных в разное время суток может колебаться в значительных пределах. Днем у больного выделяется больше белка с мочой, чем ночью. Определение содержания белка в суточном количестве мочи дает более правильное представление о заболевании и должно быть обязательным при обследовании больного с любой патологией почек.

Определение белка ведется по какому-нибудь количественному методу, в результате которого, определяется концентрация белка в г/л. Чтобы определить суточную протеинурию, нужно сделать пересчет, учитывая суточное количество мочи.

Формула расчета суточной протеинурии

$$A = n * V \text{ мг/сутки,}$$

где n — количество белка в г/л V — объем суточной мочи в мл

Например: больной доставил в лабораторию 2567 мл мочи. При определении белка по методу с сульфосалициловой кислотой был получен результат 0,098 г/л. составляем пропорцию:

В 1000 мл мочи - 0,098 г белка

В 2567 мл мочи - X г белка

Находим $X=0,251566$ г/сутки.

Показатель суточной протеинурии в бланке анализа записывают обычно в мг/сутки, поэтому граммы переводят в миллиграммы и $x=251,566$ мг/сутки.

Исследование осадка мочи.



Преаналитический этап или правила сбора материала.



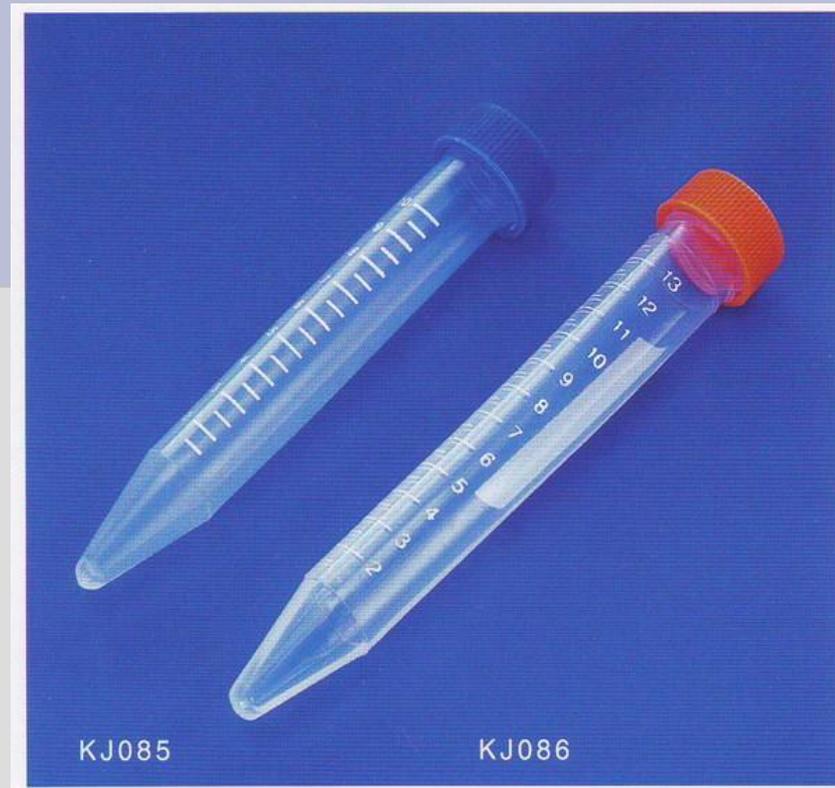
Сбор мочи больной проводит сам. Утром сразу после сна собирают всю порцию мочи (на общий анализ) или среднюю порцию (проба Нечипоренко). Предыдущее мочеиспускание должно быть не позже чем за 4 часа до сбора.

Необходимо собирать мочу сразу в ту посуду, в которой она будет доставлена в лабораторию (использование горшков и уток не допустимо). Посуда для сбора должна быть сухая, чистая, с широким горлом. Перед сбором необходим тщательный туалет наружных половых органов.

Моча, собранная для микроскопических анализов должна быть исследована немедленно (хранение - не более 1,5 часов, обязательно в холодильнике, не допуская замораживания).

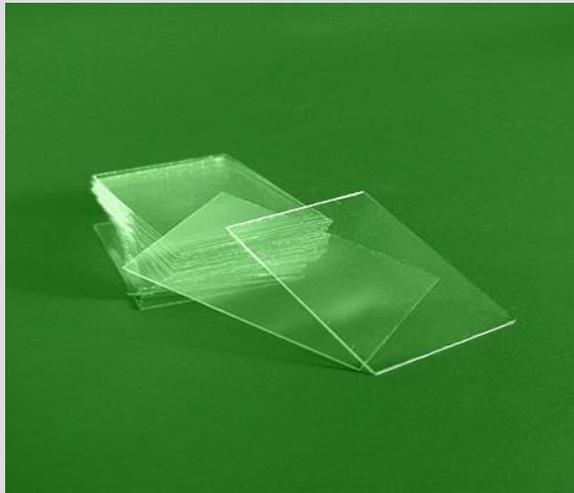
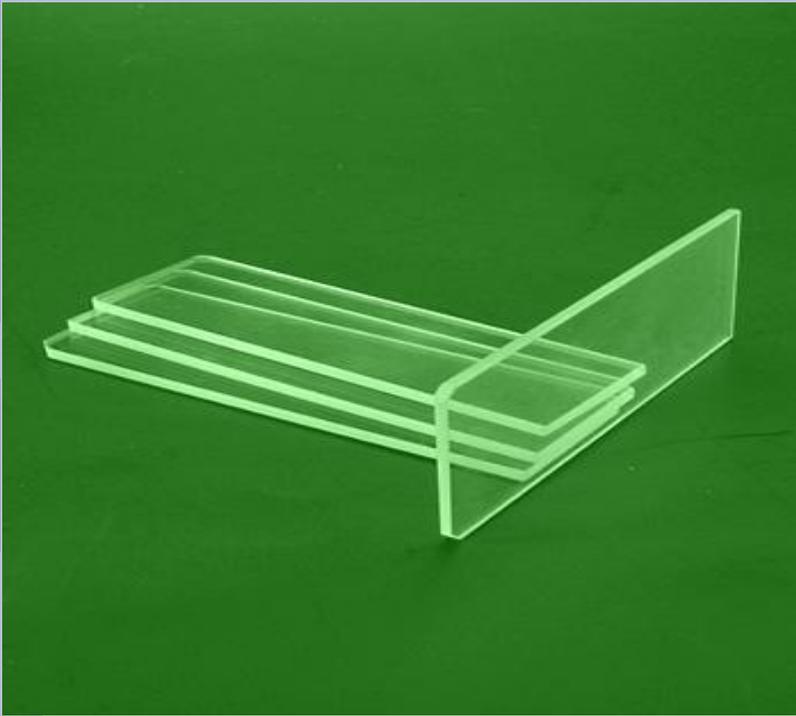
Нельзя собирать мочу во время менструации и в течение 2-3 дней после ее завершения.

Если больному проводилась цистоскопия, мочу можно исследовать только через 5-7 дней.



Мочу тщательно перемешивают, наливают в центрифужную пробирку 10 мл и центрифугируют 5-10 минут при скорости вращения 2000 оборотов в минуту. Из надосадочной мочи отбирают несколько мл для качественного и количественного определения белка. Оставшуюся надосадочную жидкость сливают быстрым наклоном пробирки.





Пипеткой с тонким концом перемешивают оставшийся осадок и каплю его переносят на предметное стекло. Накрывают каплю покровным стеклом. При соблюдении этих правил препарат всегда имеет более или менее одинаковые размеры (площадь и высоту). В правильно приготовленном препарате не должно быть пузырьков воздуха и избыток жидкости, растекаясь не должен выходить за пределы покровного стекла. Большая капля колеблется и делает препарат толстым и многослойным. Такой препарат трудно микроскопировать.

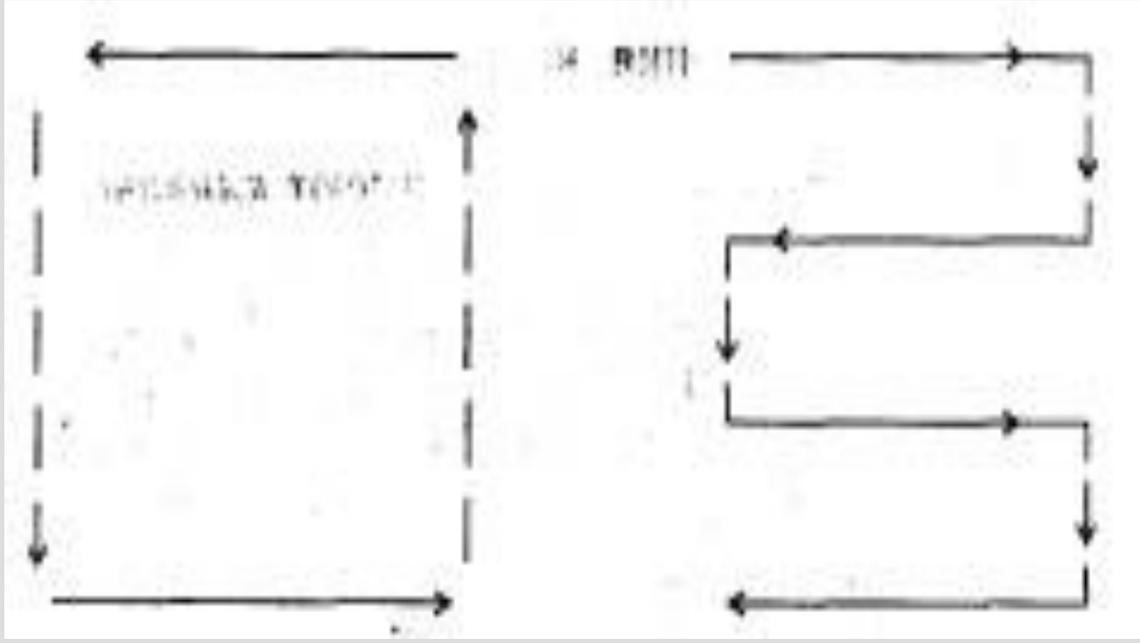
Микроскопия мочи



Микроскопию препарата начинают с малого увеличения микроскопа окуляр $\times 10$, объектив $\times 10$ для общего обзора. При этом легче обнаруживаются цилиндры, скопления клеток, крупные кристаллы. Затем для детального изучения препарата переходят на большое увеличение микроскопа окуляр $\times 10$, объектив $\times 40$. Конденсор при этом опускают и суживают диафрагму.



Объектив



Типы мочевых осадков

- Солевой тип
- Десквамативный тип
- Катаральный тип
- Гнойный тип
- Геморрагический тип
- Почечный тип
- Некротический тип

Осадки мочи подразделяются на:

Организованные

- клеточные элементы
- цилиндры
- бактерии

Неорганизованные

- разнообразные мочевые соли

При микроскопии мочи в общем анализе просматривают не менее 20 полей зрения

Ответ для клеточных элементов, цилиндров дают в цифрах в поле зрения

Ответ для тех элементов, которые нельзя пересчитать поштучно (бактерии, слизь, соли и т.п.) в словах

- Незначительное количество
- Умеренное количество
- Значительное количество
- Большое количество

АНАЛИЗ МОЧИ №

«.....».....200...г.

Фамилия, и., о.

Возраст.....

Учреждение.....отделение.....палата.....

Участок.....медицинская карта №.....

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Количество.....л.....мл.....

Цвет.....

Прозрачность.....

Относительная плотность.....

Реакция.....

Белок.....г/л.....г%

Глюкоза.....ммоль/л.....г%

Кетоновые тела.....

Реакция на кровь.....

Билирубин.....

Уробилиноиды.....

Желчные кислоты.....

Индикан.....

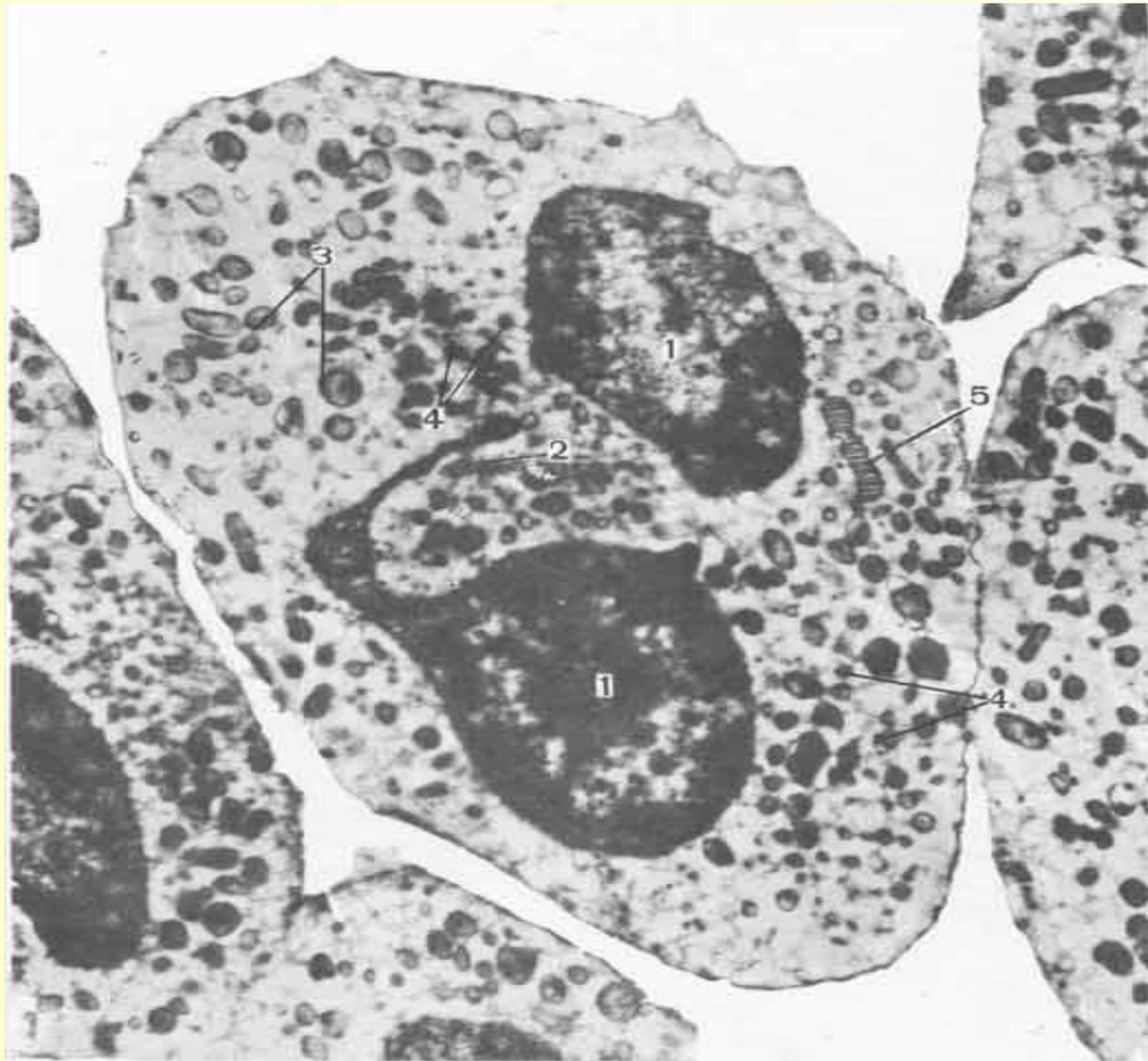
Эпителий:
 плоский.....
 переходный.....
почечный.....
Лейкоциты.....
Эритроциты.....
 неизмененные.....
 измененные.....
Цилиндры
 гиалиновые.....
 зернистые.....
 восковидные.....
 эпителиальные.....
 лейкоцитарные.....
эритроцитарные.....
 пигментные.....
Слизь.....
Соли.....
.....
Бактерии.....

«.....».....200...г.

Подпись.....

Гематурия наблюдается при:

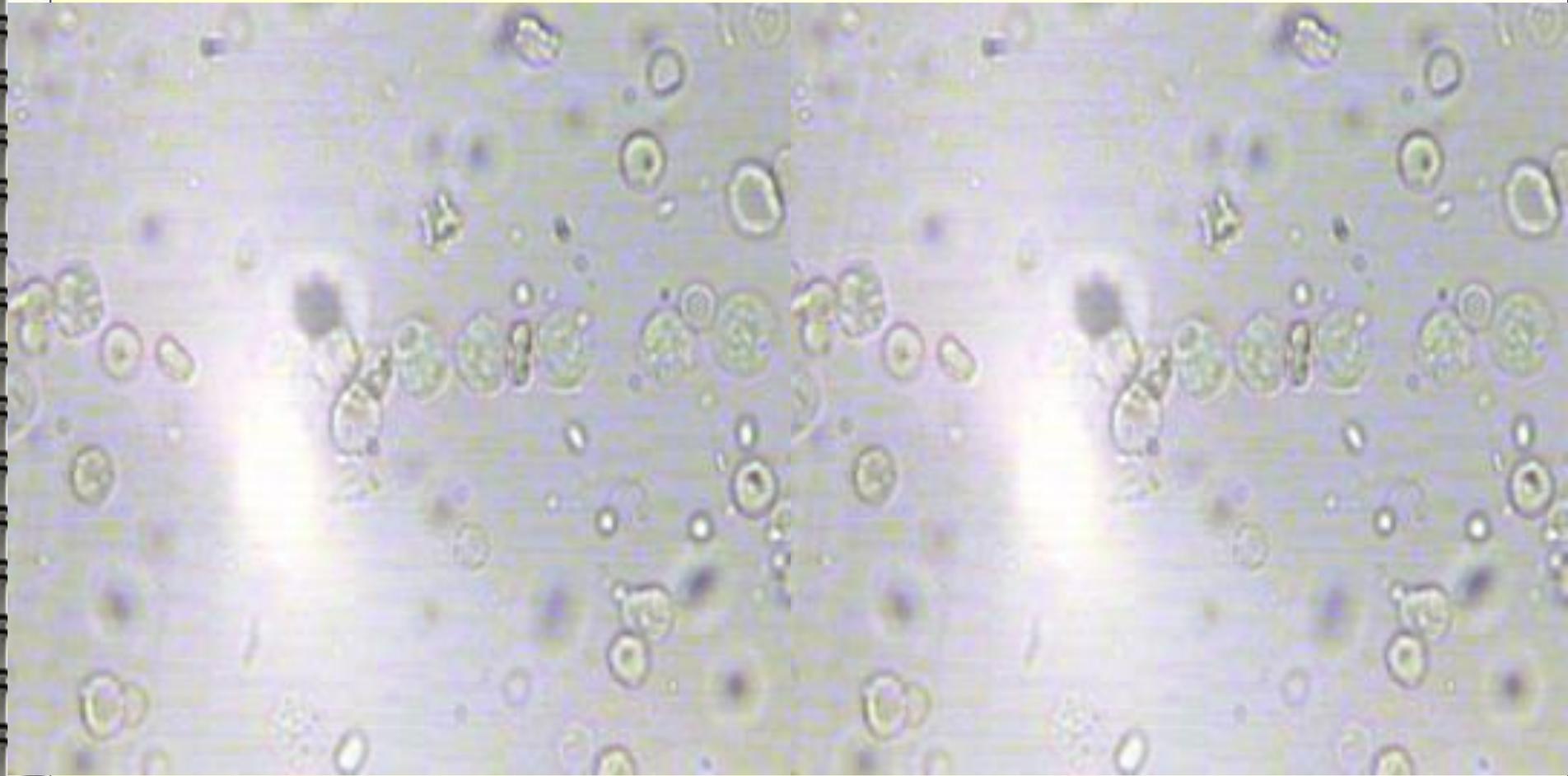
- Поражение паренхимы почек
(гломерулонефрит, пиелонефрит, опухоли)
- Тяжелая физическая нагрузка
- Поражения мочевыводящих путей



Лейкоциты в моче

- Имеют вид небольших круглых зернистых клеток
- Ядра их чаще не видны
- В норме у мужчин до 3 лейкоцитов в поле зрения, у женщин до 5
- Большое содержание лейкоцитов в моче (>60 в поле зрения) называется пиурией

Лейкоциты в моче



Лейкоцитарная формула мочи

- Этот анализ позволяет оценить соотношение отдельных видов лейкоцитов (нейтрофилы, лимфоциты, моноциты, эозинофилы)
- Из осадка мочи готовят мазки и окрашивают их по Романовскому
- Подсчитывают на гематологическом счетчике 200-300 клеток (иммерсия, объектив 90х, окуляр 7х или 10х)
- Результат выдается в %

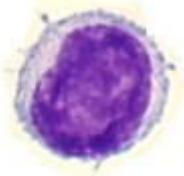
Виды клеток в окрашенном мазке мочи



нейтрофил



эозинофил



лимфоцит



МОНОЦИТ

Цилиндры

- Образуются в почечных канальцах
- Представляют собой слепки канальцев из свернувшегося белка и клеточных элементов
- Имеют цилиндрическую иногда изогнутую форму и разную величину
- Концы цилиндров могут быть тупыми, обломанными или закругленными

цилиндры

- белковые

(гиалиновые

и

восковидные)

- клеточные

(эпителиальные

лейкоцитарные

эритроцитарные)

Слизь в моче

- **В нормальной моче не содержится или содержится в незначительных количествах**
- **Вырабатывается эпителием мочевыводящих путей и при их воспалительных заболеваниях выработка слизи резко увеличивается**

Причины выпадения солей в осадок

- Обезвоживание
- Сдвиг рН от слабокислой реакции в ту или иную сторону
- Нарушение выведения с мочой кальция, щавелевой и мочевой кислоты, фосфатов

Проба Нечипоренко

- Проба по Нечипоренко (или анализ по Нечипоренко) - это лабораторное исследование мочи на выявление различных воспалительных процессов в мочевыводящих путях.
- В том случае, если общий анализ крови выявил повышение уровня лейкоцитов, эритроцитов или было обнаружено присутствие в моче цилиндров, назначается дополнительное исследование – Анализ по Нечипоренко.

Как собрать мочу для анализа мочи по Нечипоренко?

Для того, чтобы правильно собрать мочу для анализа следует соблюдать несколько правил: Перед исследованием необходимо подмывание без использования мыла и иных гигиенических средств. Нечистоты наружных половых органов могут содержать множество бактерий. При мочеиспускании часть из этих бактерий может оказаться в моче. Так же использование мыла и прочих дезинфицирующих средств запрещено – с током мочи остатки моющего средства могут попасть в собранную мочу и повлиять на ее количественный состав.

Необходимо взять чистую тару (лучше, чтобы это был мерный пластиковый лабораторный стаканчик или контейнер с плотно закрывающейся крышечкой).

Женщинам в период менструации стоит воздержаться от сбора мочи для анализа. Выделяемая менструальная кровь может быть смыта с наружных половых органов при мочеиспускании и принята в лаборатории за кровь из мочевыводящей системы.

В период сбора мочи не рекомендуется принимать антибиотики или употреблять пищу окрашивающую мочу.

Во время мочеиспускания первые несколько секунд необходимо помочиться в унитаз, оставшуюся порцию мочи следует собрать в контейнер.

Для анализа требуется сбор утренней мочи.

Моча, собранная для анализа, должна быть доставлена в лабораторию как можно скорее в течение нескольких часов. Длительное хранение мочи может привести к тому, что в ней начнут активно размножаться бактерии.

Нормальные показатели лейкоцитов, эритроцитов и цилиндров в анализе мочи по Нечипоренко

Лейкоциты: менее 2000 в 1 мл

Эритроциты: менее 1000 в 1 мл

Цилиндры: менее 20 гиалиновых в 1 мл, обнаружение любых других видов цилиндров является патологией

Расшифровка анализа мочи по Нечипоренко

Повышены лейкоциты (более 2000 в 1 мл)

Цистит

Пиелонефрит

Простатит

Мочекаменная болезнь (камни в почках)

Инфаркт почки

Повышены эритроциты (более 1000 в 1 мл)

Острый гломерулонефрит

Нефротический синдром

• **Цилиндры в моче - количество гиалиновых >20, или иные виды цилиндров в любом количестве**

• Повышение количества гиалиновых цилиндров (свыше 20 в 1 мл) и обнаружение в любом количестве других видов цилиндров является признаком почечной патологии.

• **Повышение количества гиалиновых цилиндров (свыше 20 в 1 мл).**

Эти цилиндры образуются из белка, который не успевает реабсорбироваться (возвращаться из первичной мочи в состав крови) во время прохождения первичной мочи по почечным канальцам.

• [Пиелонефрит](#)

• [Хронический гломерулонефрит](#) или [острый гломерулонефрит](#)

• [Гипертоническая болезнь](#)

• Прием мочегонных препаратов

• **Зернистые цилиндры (обнаружение этих цилиндров в любом количестве является патологией)**

Этот вид цилиндров образуется в результате разрушения клеток, выстилающих внутреннюю поверхность почечного канальца.

• [Гломерулонефрит](#)

• [Пиелонефрит](#)

• [Отравление свинцом](#)

• Вирусные инфекции

• **Восковидные цилиндры (обнаружение этих цилиндров в любом количестве является патологией).**

Восковидные цилиндры образованы в результате длительного пребывания в просвете канальца гиалинового или зернистого цилиндра.

• [Хроническая почечная недостаточность](#)

• Амилоидоз почек

• **Эритроцитарные цилиндры (обнаружение этих цилиндров в любом количестве является патологией).**

В норме красных клеток крови в просвете почечного канальца не должно быть. Однако, в результате нарушений проницаемости сосудистой стенки почечного клубочка эритроциты могут проникать в просвет почечного канальца. Все проникшие в почечный каналец эритроциты выводятся вместе с мочой. Однако в случае массивного проникновения эритроцитов в почечный каналец происходит его закупорка с формированием эритроцитарных цилиндров.

Острый гломерулонефрит

Инфаркт почки; Тромбоз почечных вен

• Злокачественная гипертензия

Эпителиальные цилиндры (обнаружение этих цилиндров в любом количестве является патологией).

Образуются в результате отторжения эпителия почечного канальца. Эти цилиндры свидетельствуют о серьезной почечной патологии. Острый канальцевый некроз

• Острая вирусная инфекция

Отравление солями тяжелых металлов и иными нефротоксическими веществами (этиленгликоль, фенолы)

• Передозировка токсических для почек препаратов (салицилаты)

проба Нечипоренко

формула пересчета

$$K = a \times 250$$

K - количество форменных элементов в 1
мл мочи

A – количество форменных элементов в 100
больших квадратах

- Проба Реберга—Тареева применяется для определения выделительной функции почек и способности почечных канальцев выделять или всасывать обратно (реабсорбировать) некоторые вещества. У больного утром натощак в лежачем положении собирают мочу в течение 1 ч и посередине этого отрезка времени берут кровь из вены для определения уровня креатинина. С помощью несложной формулы рассчитывают величину клубочковой фильтрации (характеризует выделительную функцию почек) и канальцевой реабсорбции. У здоровых мужчин и женщин молодого и среднего возраста скорость клубочковой фильтрации (КФ), составляет 130—140 мл/мин. Снижение КФ наблюдается при острых и хронических нефритах, поражении почек при гипертонической болезни и сахарном диабете. Развитие почечной недостаточности и нарастание азотистых шлаков в крови происходят при снижении КФ примерно до 10 % от нормы. При хронических пиелонефритах снижение КФ происходит позднее, а при гломерулонефритах, наоборот, раньше нарушений концентрационной способности почек.