ҚР ДЕНСАУЛЫҚ САҚТАУ МИНИСТРЛІГІ
С.Д.АСФЕНДИЯРОВ АТЫНДАҒЫ
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ МЕДИЦИНА УНИВЕРСИТЕТІ

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РК
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.Д.АСФЕНДИЯРОВА

Презентация

Тема: Исследование мочи

Выполнила: Нурлан Гульнур (врач-интерн)

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 мочеиспусканя 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, урозеина и других веществ, образующихся из пигментов крови.

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.**
- Беловатый - **Большое количество фосфатов. Липурия – выделение с мочой жира.**

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

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 (pH 6,9—7,8)

- при искусственном вскармливании реакция М. слабокислая. Кислая реакция М. длительно наблюдается у недоношенных.

0,1г индикатора растворяют в 20 мл 96^0 теплого этилового спирта, охлаждают и доводят дистиллированной водой до 100 мл. К 2-3мл мочи добавляют 1-2 капли реактива и по развившейся окраске судят о реакции.

цвет	реакция
Желтый	кислая
Бурый	слабо-кислая
Травянистый	нейтральная
Буровато-зеленый	слабо-щелочная
синий	щелочная

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 мочевину (протей);
- при щелочной терапии;
- длительной рвоте.

Проба Зимницкого

Семён Семёнович Зимницкий

Один из видов исследования мочи, применяемый для определения водовыделительной, концентрационной способности почек и функции разведения. Предложена С. С. Зимницким.

Принцип

В условиях обычного питьевого режима собирают порции мочи через каждые 3 ч и регистрируют количество выпитой жидкости. Определяют относительную плотность каждой порции мочи и сопоставляют ее с объемом.

Подготовка пациента.

- исключение избыточного потребления воды.
- количество принимаемой жидкости в день сбора мочи не превышfnm 1 - 1,5 л.
- пациент принимает обычную пищу, но учитывает количество выпиваемой за сутки жидкости.

Сбор мочи

- Заранее необходимо подготовить 8 чистых сухих банок для сбора мочи. Каждую банку подписывают, указывая фамилию и инициалы пациента, отделение, дату и время сбора мочи.

В 6 часов утра больной опорожняет мочевой пузырь (эта порция выливается). Затем, начиная с 9 часов утра, точно каждые 3 часа собирают 8 порций мочи в отдельные банки (до 6 часов утра следующего дня). Все порции доставляют в лабораторию. Вместе с мочой доставляют сведения о количестве принятой за сутки жидкости.

- 1-я – с 6 до 9 часов,
- 2-я – с 9 до 12 часов,
- 3-я – с 12 до 15 часов,
- 4-я – с 15 до 18 часа,
- 5-я – с 18 до 21 часов,
- 6-я – с 21 до 24 часов,
- 7-я – с 24 до 3 часов,
- 8-я банка – с 3 до 6 часов.

Оценка пробы

Норма:

- Общий суточный объем выделяемой мочи 1500-2000 мл.
- Отношение поступившей в организм жидкости и объема суточной мочи 65-80%.
- Объем выделенной мочи в дневное время 2/3, в ночное – 1/3.
- Значительное усиление мочевыделения после употребления жидкости.
- Колебание плотности мочи в пробах в пределах 1 003-1 035 г/л.
- Плотность мочи в нескольких или одной баночке более 1020 г/л.
- Плотность мочи во всех пробах менее 1035 г/л.

- Патология:

Гипостенурия	Это низкая плотность мочи. Диагностируется при плотности мочи во всех баночках менее 1012-1013 г/л. При этом состоянии обратное всасывание первичной мочи происходит слабо.	•обострение пиелонефрита •выраженная сердечная недостаточность •терминальная стадия почечной недостаточности на фоне хронических заболеваний (амилоидоз, гидронефроз, пиелонефрит, гломерулонефрит) •несахарный диабет •лептоспироз •поражение почек тяжелыми металлами.
Гиперстенурия	Это высокая плотность мочи. Диагностируется при плотности мочи в одной из баночек более 1035 г/л. Состояние, когда обратное всасывание превышает скорость фильтрации мочи в клубочках почек.	•острый или хронический гломерулонефрит •ускоренный распад эритроцитов на фоне гемолиза, переливания крови, серповидноклеточной анемии •сахарный диабет •токсикоз беременности.

Полиурия	Это повышение объема суточной мочи с низким удельным весом. Состояние, при котором происходит усиление образования первичной мочи в процессе фильтрации. •Выявляется при превышении суточного объема мочи над нормальными показателями в 1500-2000 мл •Или когда суточный объем мочи составил более 80 % от употребленной жидкости.	•сахарный или несахарный диабет •почечная недостаточность.
Олигурия	Это уменьшение объема суточной мочи, которая имеет высокий удельный вес. Возникает нарушение процессов фильтрации. •Диагностируется при объеме выделенной мочи менее 1500 мл •Или когда объем мочи составил менее 65 % от потребленной жидкости в течение суток.	•поздняя стадия почечной недостаточности •сердечная недостаточность •гипотензивное состояние •отравление грибами •массовое разрушение эритроцитов.
Никтурия	Это увеличение объема мочи, выделяемой в ночное время (более 1/3 от суточного объема).	•сахарный диабет (наиболее часто) •сердечная недостаточность •нарушение концентрационной почечной функции.

Проба Реберга — Тареева

- **Проба Реберга — Тареева *(креатинина клиренс-тест)*** - метод , с помощью которого оценивают выделительную способность почек, определяя скорость клубочковой фильтрации (мл/мин) и канальцевой реабсорбцияпо клиренсу эндогенного креатинина крови и мочи.

Принцип

Для суждения о выделительной функции клубочков (клубочковая фильтрация-КлФ) определяют коэффициент очищения (Коч) от эндогенного креатинина. Натощак в состоянии полного покоя за 1 ч собирают мочу, в середине этого отрезка времени берут кровь из вены.

Сбор мочи

- Мочу собирают в течение 24 ч в большой контейнер (около 3-х литров) без консерванта. Контейнер необходимо содержать в прохладном месте. У детей (особенно) и у лиц с отклонениями веса необходимо отметить вес и рост.
- Перед отправкой в лабораторию отмечается объем выделенной мочи.
- Часть мочи (около 10-20 мл.) переливают в небольшой контейнер и отправляют в лабораторию.
- Оставшаяся моча выливается.
- Венепункцию выполняют в любое время в пустую пробирку в процессе сбора мочи.
- Место пункции придавливают ватным шариком до остановки кровотечения. При образовании гематомы назначают компрессы.
- После взятия проб крови и мочи пациент может вновь перейти на обычную для него диету и возобновить прием препаратов и физические нагрузки.

- В моче и крови (из вены) определяют содержание креатинина и рассчитывают коэффициент очищения по формуле:

$$К_{оч} = \frac{М * Д}{П}$$

- М - концентрация креатинина в моче (мкмоль/л);
- П - концентрация креатинина в плазме крови (мкмоль/л);
- Д - минутный диурез (равен количеству мочи, выделенной за определенное время, деленному на время выделения в минутах).

Клиренс эндогенного креатинина для здоровых мужчин от 21 года до 40 лет равен 133,2 мл/мин, от 41 до 60 лет - 122,1 мл/мин. Для женщин: 21-40 лет - 142,9 мл/мин, 41-60 лет- 114,3 мл/мин.

Величины КлФ наиболее низкие утром, повышаются в дневные часы и снижаются вечером. Снижается КлФ при физической нагрузке, отрицательных эмоциях, возрастает - после питья и приема высокоэнергетичной пищи.

Клиренс эндогенного креатинина мл/мин

Возраст	Мужчины	Женщины
Дети до 1 года	65 - 100	65-100
В возрасте от 1 до 30 лет	88 - 146	81-134
Взрослые в возрасте от 30 до 40 лет	82 - 140	75-128
Взрослые в возрасте от 40 до 50 лет	75 - 133	69-122
Взрослые в возрасте от 50 до 60 лет	68 - 126	64-116
Взрослые в возрасте от 60 до 70 лет	61 - 120	58-110
Взрослые старше 70 лет	55 - 113	52-105

Снижение показателя наблюдается при острых и хронических ГН, нефросклерозе и является одним из ранних симптомов нарушения функции почек. Стойкое падение этого показателя (до 40 мл/мин) наблюдается при хронических патологических процессах в почках и указывает на выраженную почечную недостаточность, падение до 15-5 мл/мин - на развитие терминальной почечной недостаточности.

КлФ понижается при сердечной недостаточности, диарее, рвотах, гипотиреозе, механической задержке мочеиспускания, при поражении печени.

Повышение показателя выявляется при хроническом ГН с нефросклерозом, в ранней стадии гипертонической болезни.

- Для сопоставления скорости КлФ у детей и взрослых ее стандартизуют по площади поверхности *тела (у взрослого человека с массой 70 кг площадь поверхности тела равна 1,73 м2).*

Значение клиренса приводят к стандартной площади поверхности тела по формуле:

$$Корригированный\ клиренс = \frac{КлФ}{S} \times 1{,}73$$

S - площадь поверхности тела, $м^2$.

Возрастные показатели клиренса по эндогенному креатинину

Возраст	Клиренс, мл/мин	В % от клиренса у взрослых
1 день	10	7,5
1 мес	28	40
2 мес	30	45
3 мес	37	50
6 мес	55	70
12 мес	65	85
Старше 1 года	100±20	100
Взрослые	100±20	100

Площадь поверхности тела (S) можно приблизительно рассчитать по приведенным ниже формулам через массу тела (М). Для людей с массой от 1,5 до 100 кг:

$$S = \frac{4M + 7}{M + 90}$$

-

Канальцевая реабсорбция (Р) определяется разницей между КлФ и минутным диурезом (Д), вычисляют ее по формуле:

$$P = \frac{\text{КлФ} - \text{Д}}{\text{КлФ}}$$

В норме канальцевая реабсорбция колеблется от 95 до 99% клубочкового фильтрата. Она может снижаться в физиологических условиях до 90% при водной нагрузке. Выраженное снижение наблюдается при применении мочегонных препаратов, у больных с сахарным диабетом.

Определение белка в моче

Для обнаружения белка в моче (протеинурии) используют качественные и количественные методы, большинство из которых основаны на его свертывании или осаждении специальными реактивами.

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

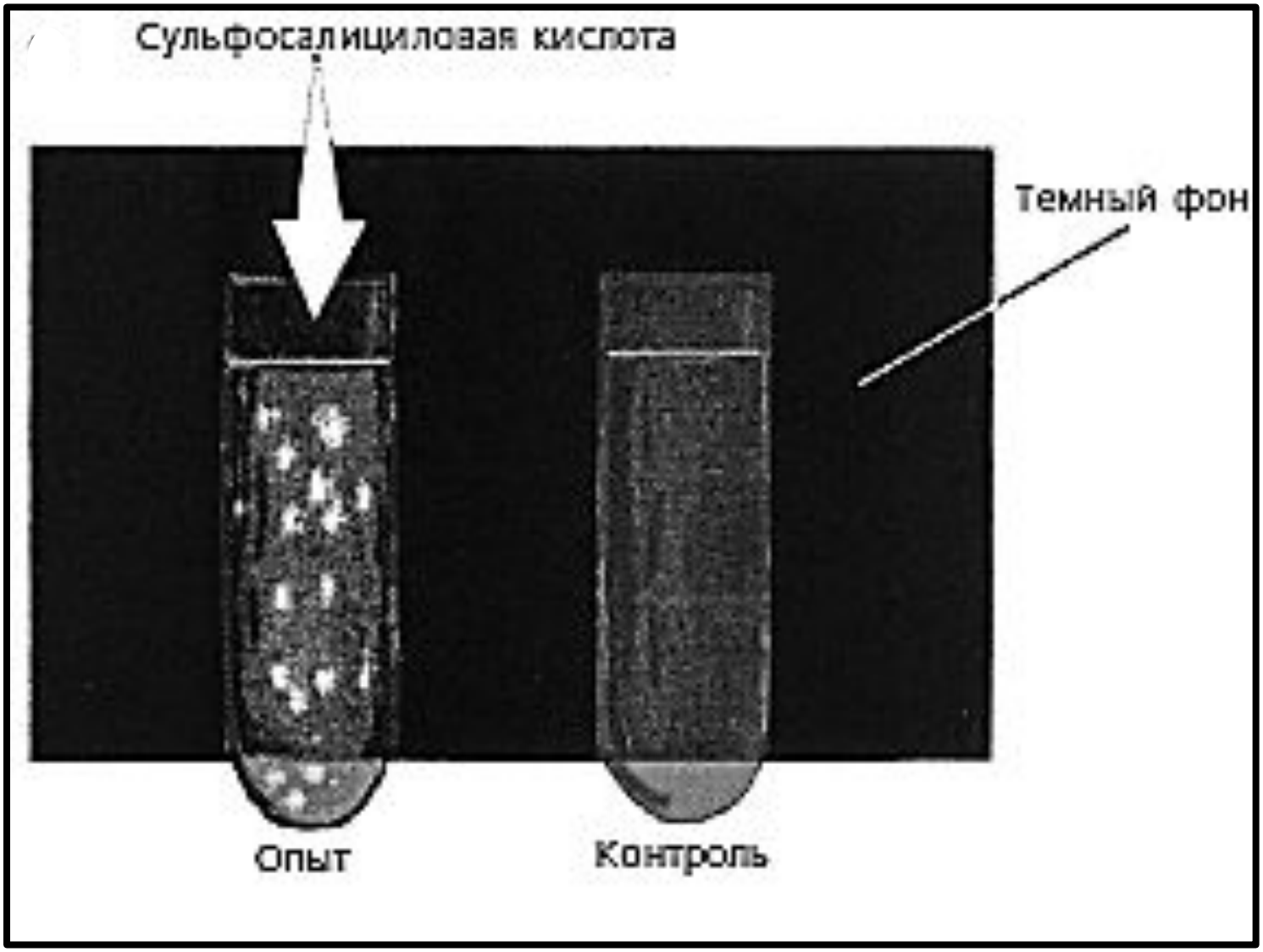
- Примерно 20 % всего белка, который выделяется почками, приходится на долю низкомолекулярных белков, таких как например иммуноглобулины.

- 40% белка представлено высокомолекулярным альбумином

Качественные методы определения белка в моче

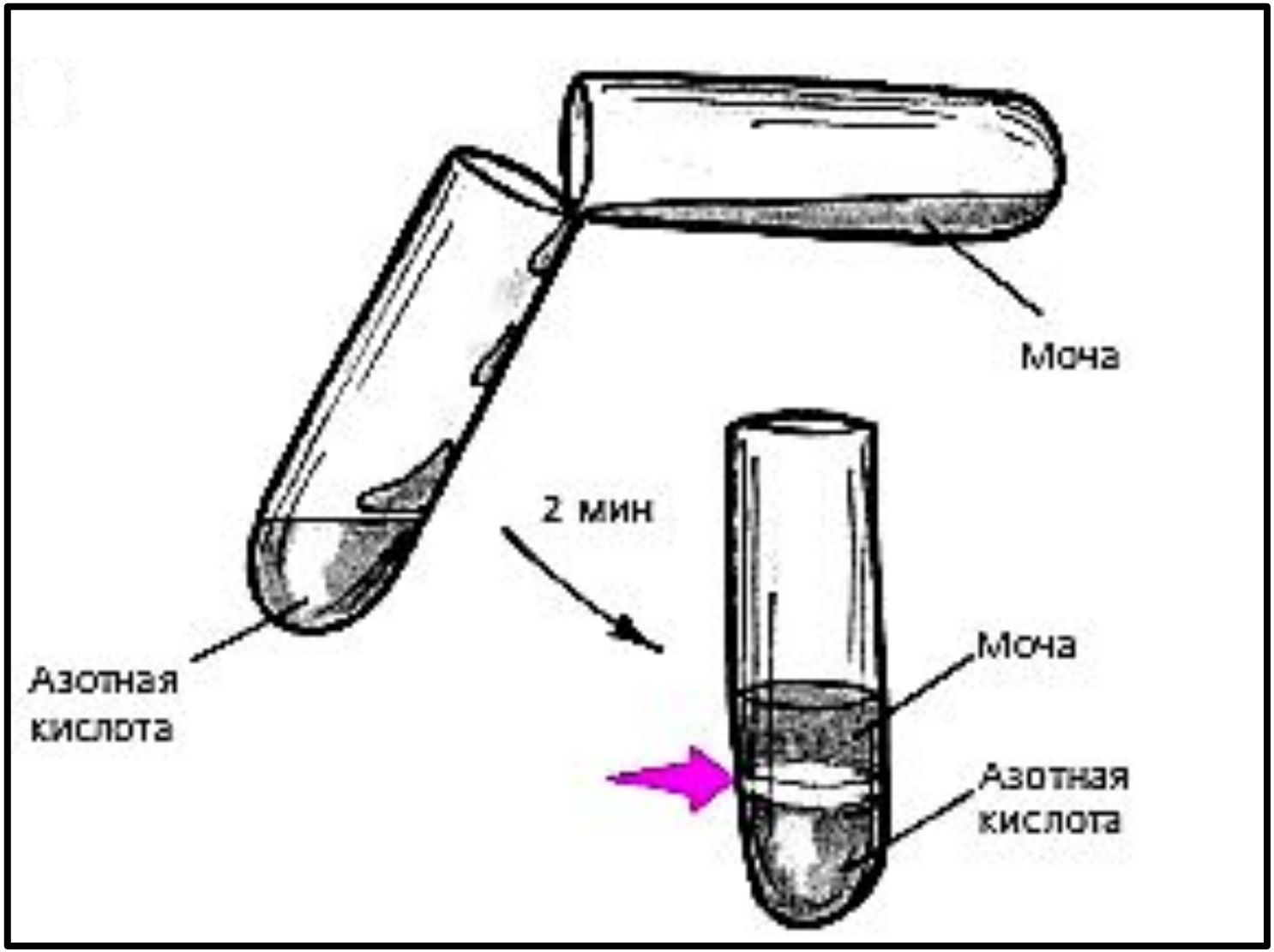
Проба с сульфосалициловой кислотой.

В 2 пробирки наливают по 3-4 мл профильтрованной мочи. В опытную пробирку добавляют 6-8 капель ***20% раствора сульфосалициловой кислоты****. На темном фоне в проходящем свете сравнивают обе пробирки. При наличии белка в зависимости от его количества образуется помутнение или выпадают хлопья свернувшегося белка (рис. 6.17, а). Результаты обозначают следующим образом: реакция слабоположительная (+), положительная (++), резко положительная (+++).*


Сульфосалициловая кислота
Темный фон
Опыт
Контроль

Качественные методы определения белка в моче

Проба с азотной кислотой (кольцевая проба Геллера) - в пробирку наливают 1-2 мл 30% азотной кислоты или реактива Ларионовой (1% раствор азотной кислоты в насыщенном растворе натрия хлорида) и осторожно по стенке наслаивают сверху такое же количество мочи. При наличии белка через 2-3 мин (или раньше) на границе двух сред (кислоты и мочи) образуется тонкое белое кольцо свернувшегося белка . Проба становится положительной даже при минимальной концентрации белка в моче — 0,033 г/л (0,033о/оо).


Моча
2 мин
Азотная
кислота
Моча
Азотная
кислота

Количественные методы определения белка в моче

- **Метод разведения с 3% сульфосалициловой кислотой** (белок с сульфосалициловой кислотой дает помутнение, интенсивность которого зависит от концентрации белка)
- **Пирогаллоловый метод** (краситель пирогаллоловый красный связываться с положительно заряженными аминогруппами аминокислот, входящих в состав белковой молекулы. В реакционной среде развивается красное окрашивание, интенсивность которого зависит от концентрации белка)
- **Биуретовый метод** (пептидные связи белка с солями меди в щелочной среде образуют комплекс фиолетового цвета)
- **Метод Брандберга –Робертса-Стольникова** (при добавлении к моче азотной кислоты на границе сред (кислота-моча) при наличии белка происходит его коагуляция и появляется белое кольцо).

Литература:

- Данилова Л. А. Анализы крови и мочи. – 4 изд. 2003 г. 65-69 стр. 87-92 стр.
- **А. С. Чиж Нефрология в терапевтической практике**
- **Ссылки:**
- http://zdravotvet.ru/analiz-mochi-po-zimnickomu-norma-rasshifrovka-kak-pravilno-sobrat/
- http://www.clinlab.info/Zimnitsky_test.shtml