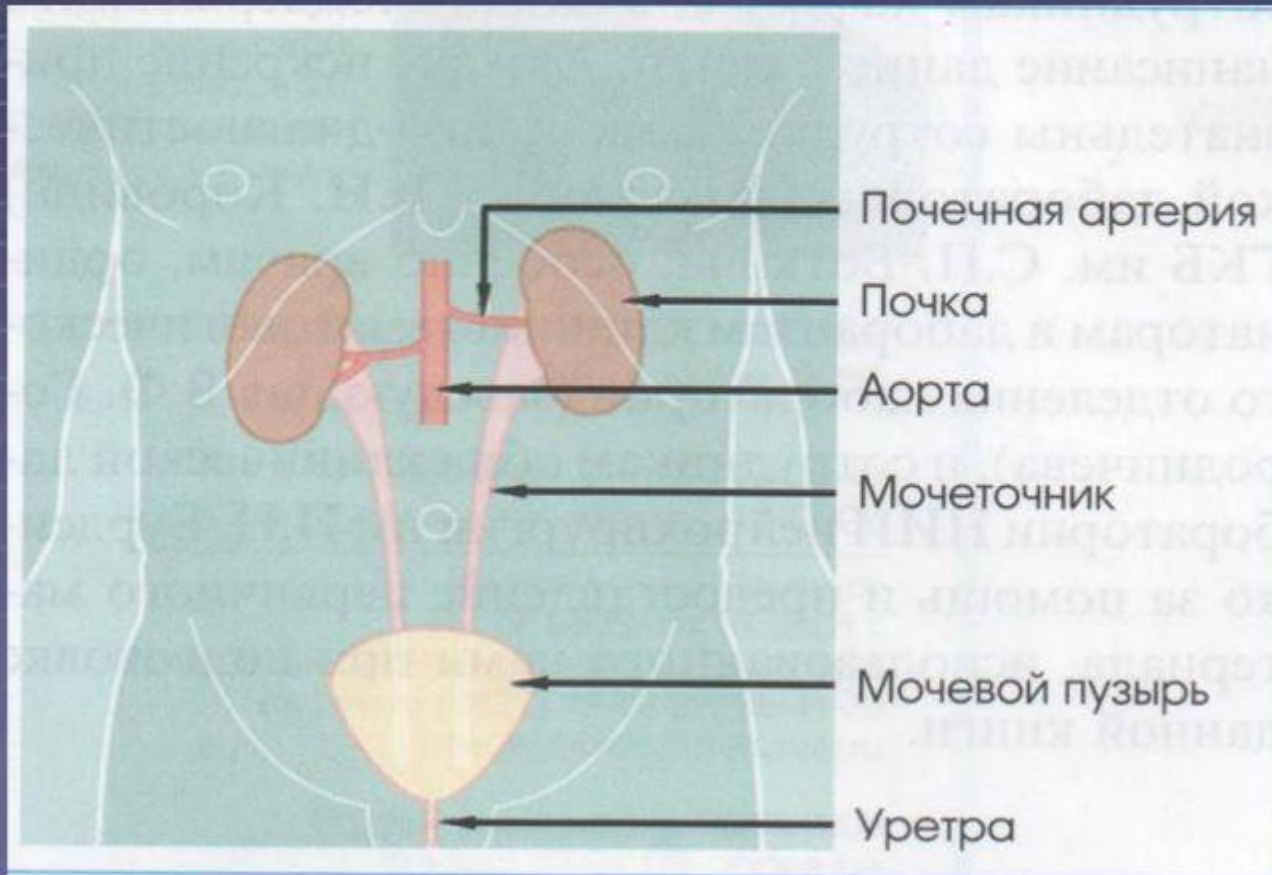


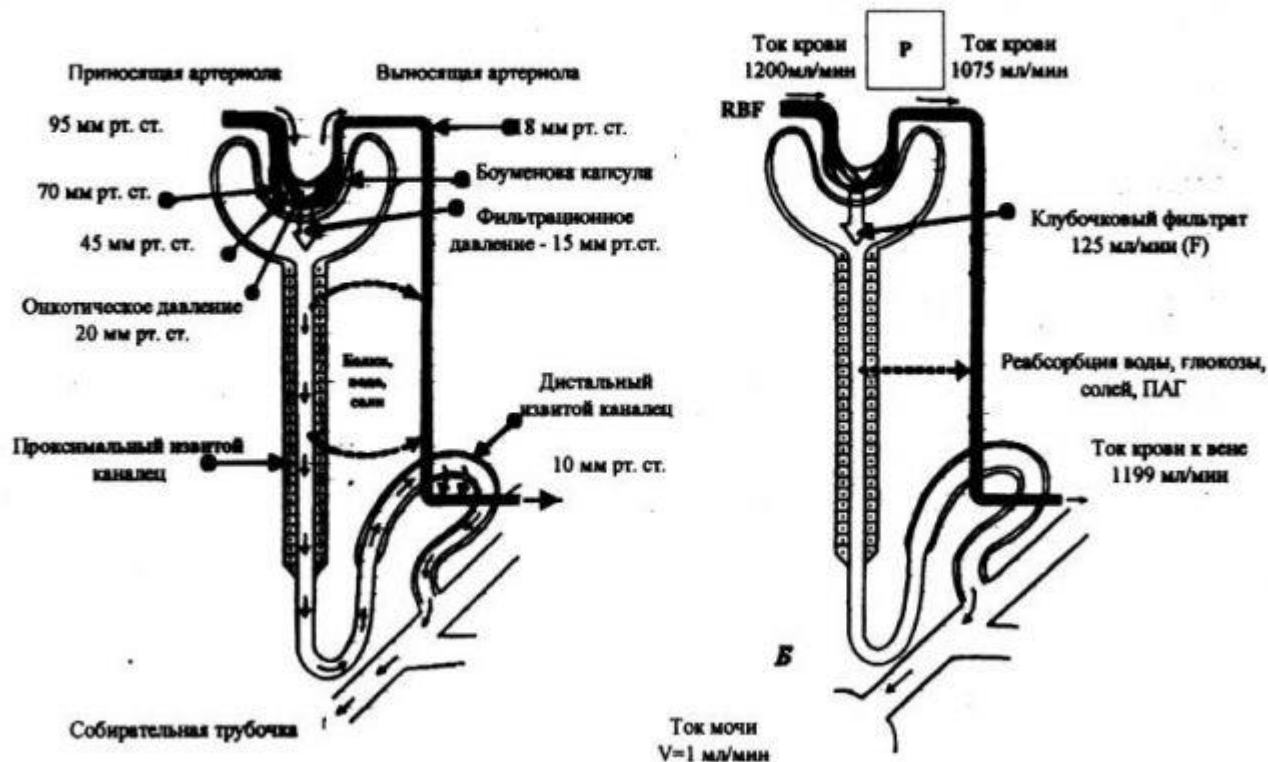
КЛИНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОЧИ

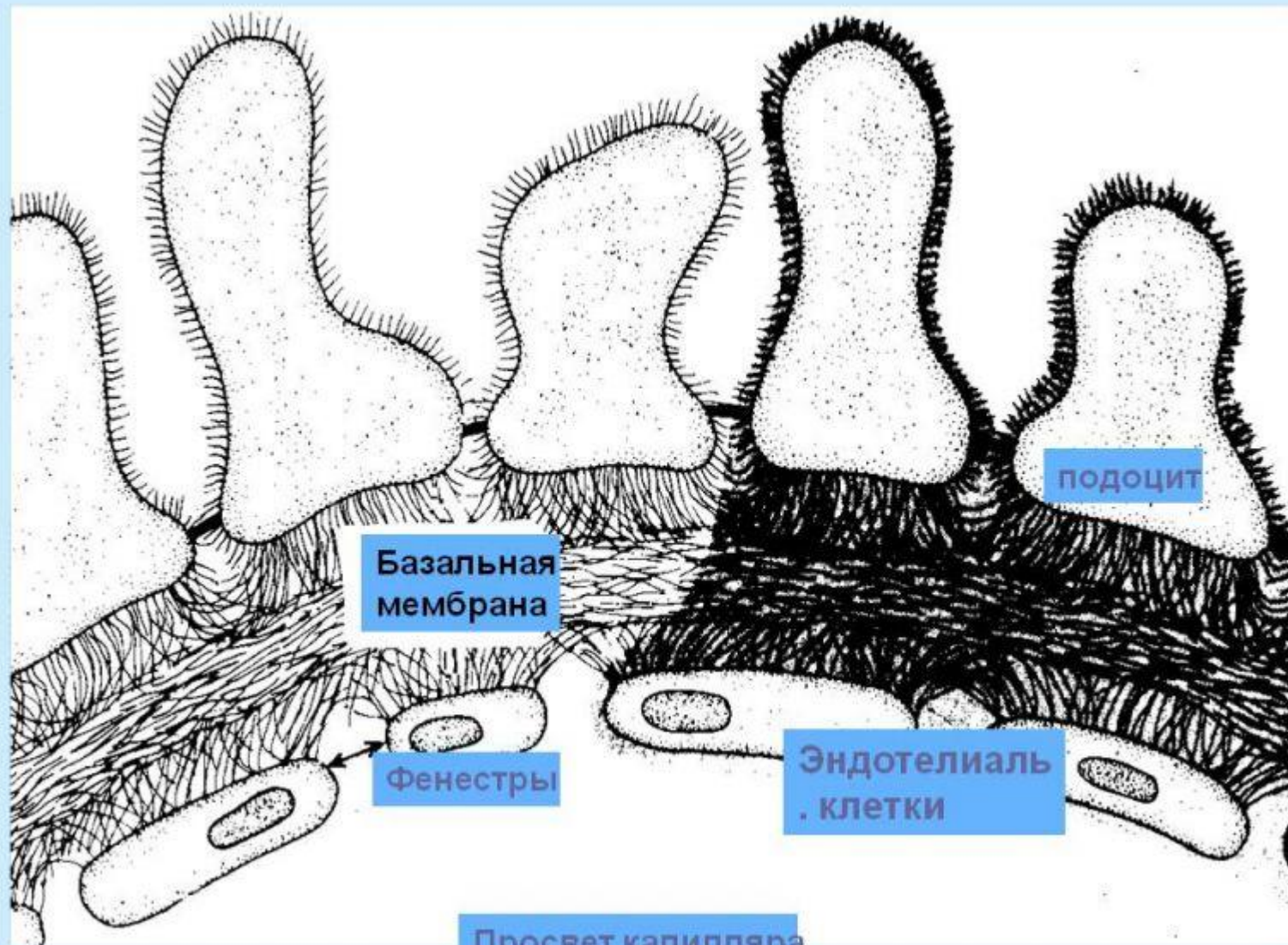


Мочевыделительная система у человека представлена почками, мочеточниками, мочевым пузырем, мочеиспускательным каналом.



Структурное строение нефрона





подоцит

Базальная
мембрана

Фенестры

Эндотелиаль
. клетки

Просвет капилляра

Основным органом мочевой системы являются почки. **Почки (ren)** – это парный орган. Вес почки 150г. Расположены они забрюшинно, в поясничной области, на уровне 11-12 грудных и 2-3 поясничных позвонков. Почки окружены капсулой и окутаны слоем жира, предохраняющим их от смещения, охлаждения и от сотрясения. В середине внутренней поверхности расположены лоханки, которые переходят в мочеточники, а затем в мочевой пузырь, находящийся в малом тазу. Орган паренхиматозный, т.е. состоит из специфической ткани. Имеет корковый и мозговой слой. У почек есть ворота, куда входят сосуды и нервы, а выходят мочеточники. Кровеносная система почек чрезвычайно мощная: в среднем за сутки через них проходит 1800л крови. При этом вся масса крови организма (5-6л) успевает пройти через почки за 5-10 мин.

Основная морфологическая и функциональная единица почки – **НЕФРОН**.

Нефрон – это функционально-структурная единица почек, количество нефронов в каждой почке около одного миллиона.

Через почку протекает ежеминутно около $\frac{1}{4}$ сердечного выброса для контроля внутренней среды организма.

Для этого в клубочках ежедневно образуется около 200 литров первичной мочи, т.е. клубочкового фильтрата, а далее большая часть её реабсорбируется и объем конечной мочи составляет около 1,5 литров

Правила сбора мочи для
общего анализа



Правила сбора мочи для общего анализа

1. Тщательный туалет:

- мыльным раствором с последующим обмыванием кипяченой водой;
- или 0,02% раствором фурацилина (5 таблеток на 0,5 л кипяченой воды);
- или 0,02-0,1 % раствором марганцовки (интенсивный сиреневый цвет).

2. Собрать всю утреннюю мочу в емкость (контейнер).

Контейнер представляет собой градуированный полупрозрачный стаканчик емкостью 125 мл с герметично закручивающейся крышкой. Контейнер стерилен, не требует предварительной обработки и полностью готов к использованию.



Общий анализ мочи

Цвет *желт.* Удельный вес 1.015 –1.028

Прозрачность *прозр.*

Реакция *слаб. кислая - слаб.щелочная (pH 4.5-8.0)*

Химическое исследование

Белок *не обнаруживается (до 0,033г/л)*

Глюкоза *нет* Ацетон *нет*

Желчный пигмент *нет* Уробилин *до 0,01мг/л*

Микроскопическое исследование

Лейкоциты *МУЖ: 0-2 в п/зр; ЖЕН- 3-5 в п/зр*

Эритроциты *единичные в препарате*

Цилиндры гиалиновые *нет*

зернистые *нет* восковидные *нет*

Эпителий почечный *нет* плоский *един. в п/зрения*

полиморфный *един. в/препарате*

Слизь *+/-* Соли: *Мог.быть в неб.кол* Бактерии *нет*

Общие свойства мочи

Количество мочи.

Диурез – это количество мочи, выделенное за определённый промежуток времени. Суточный диурез у мужчин 1000-2000мл; у женщин 1000-1600мл. Различают также дневной и ночной диурез – соотношение 4:1,3:1. С мочой выделяется примерно 75% выпитой воды. Поэтому диурез может быть положительным (больше нормы) и отрицательным (меньше 60% выпитой жидкости).

Выделение менее 500 мл и более 2000 мл мочи является патологическим отклонением при нормальном пищевом и питьевом режимах.

Полиурия – увеличение суточного диуреза – может быть **физиологическим отклонением** (мочи за сутки выделяется до 4-6л) при обильном питье, употреблении в пищу арбузов, винограда.

Патологическая полиурия (до 10 л в сутки) имеет место при хроническом пиелонефрите (в начальном периоде), при сахарном диабете (когда очаг поражения локализуется в поджелудочной железе), при несахарном диабете (при поражении гипофиза), при рассасывании выпотных жидкостей, отёков, после приступа эпилепсии, астмы, мигрени, нефротическом синдроме и т.д.

Олигурия – уменьшение количества мочи (менее 500 мл в сутки), как и полиурия, может быть **физиологической** (возникает при ограниченном потреблении жидкости, усиленном потоотделении в жаркую погоду, в горячих цехах и при физической нагрузке) и **патологической** (при задержке жидкости в организме: сердечно-сосудистая недостаточность, острый гломерулонефрит, поносы, обильная рвота, асцит, отёки, застойная почка, нефротический синдром, острая почечная недостаточность, отравление сулемой, мышьяком).

Анурия – отсутствие мочи в мочевом пузыре.

Физиологическая анурия у новорождённых в первые 2-3 дня жизни.

Рефлекторная анурия имеет место при сильном болевом раздражении, сдавлении почечных сосудов опухолью.

Патологическая преренальная анурия наблюдается после кровопотери, при низком кровяном давлении, шоковом состоянии, сильной интоксикации.

Ренальная анурия сопутствует острому гломерулонефриту, острой почечной недостаточности, синдрому раздавливания (травматический токсикоз), отравлению сулемой, мышьяком.

Постренальную анурию могут вызвать камни лоханок и мочеточников, закупорка мочеточников солями или сгустками крови.

При анурии через несколько суток развивается уремия, т.е. организм перестаёт выделять шлаки.

Олакизурия – редкое мочеиспускание (при нервнорефлекторных нарушениях).

Полакиурия – частое мочеиспускание (при воспалении мочевых путей, у нервных детей).

Дизурия – болезненное мочеиспускание (при вульвовагините, уретрите, цистите).

Энурез – недержание мочи (при воспалении мочевых путей, при судорогах, заболеваниях ЦНС, у детей невротического склада).

Никтурия – ночное мочеиспускание (начальная стадия сердечной декомпенсации, циститах).

Цвет мочи - определяют её нормальные пигменты. Их около 17: урохром, уробилин, уроэтрин и др. В норме – цвет жёлтый, соломенно-жёлтый до насыщенно жёлтого.

У новорождённых детей на 2-3 день – янтарный цвет мочи, иногда с коричневым оттенком из-за выделения большого количества мочевой кислоты.

Цвет зависит от пищевых продуктов и лекарств: морковь, свёкла, вишня придают моче красноватый и коричневатый оттенок; амидопирин, – красный или розовый; 5НОК, фурагин - желто-коричневый; метиленовая синь – синеватый оттенок.

Зеленовато-жёлтый до коричневого (цвета пива) и жёлтая пена при паренхиматозных желтухах.

Красный, бурый цвет, вид мясных помоев зависят от присутствия крови или продуктов её распада: травма почек, почечная колика.

Тёмно-коричневая моча до чёрного цвета характерна для гемолитической анемии, отравления фенолом, крезолом.

Бледно-жёлтая моча до бесцветной может свидетельствовать о том или ином виде диабета

- **Прозрачность** – в норме у здорового человека свежесвыделенная моча **прозрачна и без осадка** (при стоянии мутнеет из-за выпадения солей).
Мутность моче придаёт примесь солей, значительное количество клеточных элементов и продуктов их распада, бактерии.

Запах- свежесвыпущенная моча запаха не имеет. При кетонурии (сахарный диабет) появляется «яблочный» запах.

Пенистость мочи – в норме почти не пенится. Сильное пенообразование бывает при наличии в моче сахара или белка.

Реакция мочи (кислотность, pH).

В норме при смешанной пище слабо-кислая или нейтральная (5,0-7,0).

Растительная пища, употребление соды и щелочных минеральных вод придают моче щелочную реакцию.

При употреблении мясной пищи, интенсивной физической работе, при голодании моча может становиться кислой. У новорождённых моча кислая (5,4-5,9), вследствие неокрепших почечных функций; у грудных детей моча может быть от нейтральной до щелочной.

Щелочная моча бывает при инфекциях мочевых путей (цистит), после рвоты и поносов.

Очень кислая моча бывает при лихорадочных состояниях и т.д.

Определяют реакцию мочи с помощью индикаторов.

Представление о реакции мочи необходимо для трактовки данных, полученных при других исследованиях мочи. Так, при щелочной реакции мочи форменные элементы, при заведомо известном воспалительном процессе в почках или других отделах мочевого тракта, могут не определяться в осадке, в связи с быстрым разрушением. В процессе лечения следует учитывать, что кишечная палочка более активна и лучше размножается в кислой среде, а гибнет в щелочной.

Результаты реакции: жёлтый цвет – кислая реакция, бурый – слабо-кислая, зеленоватый – нейтральная, буро-зелёный цвет – слабо-щелочная и зелёный- свидетельствует о щелочной реакции.

Относительная плотность мочи (удельный вес)

зависит от растворённых в моче веществ. В норме в течение суток ОПМ колеблется от 1003 до 1028. Физиологические колебания удельного веса зависят от количества мочи и обратно пропорционально от употребляемой пищи: повышается ОПМ при мясной диете и понижается при растительной.

Зависит ОПМ и от температуры окружающей среды. В патологии повышает удельный вес белок и в особенности глюкоза: каждый 1% увеличивает результат ОПМ на 0,004. Высокая относительная плотность может быть не только при сахарном диабете, но и в период образования и нарастания отёков, при диарее и т.д. Моча низкой плотности (1002-1004) характерна для несахарного диабета, рассасывания отёков.

Колебания относительной плотности мочи в пределах **1,008-1,010 (изостенурия)** свидетельствуют о нарушенной разводящей и концентрирующей способности почек. Колебания ОПМ в пределах **1,007-1,015** – о частично сохраненной функциональной способности почек – **гипоизостенурии**; **1,004-1,028** – **умеренном ограничении** концентрационной и разводящей способности почек.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ МОЧИ

Определяют ОПМ **комбинированным урометром**.

В цилиндр наливают мочу, помещают урометр, показания шкалы **снимают по нижнему мениску**.

ОПМ можно определить с помощью **диагностических полосок**

В норме отн.пл. утренней мочи равна 1,015 – 1,028.

Поправка на 0,001:

**-каждые 30 выше или ниже 150
каждые 0,03 г/л белка**

Поправка на 0,004:

- Каждый 1г% (0,01 мг/дл) глюкозы

Измерение относительной плотности мочи позволяет оценить концентрационную способность почек (проба Зимницкого), а так же предоставляет важную информацию, которая необходима при интерпретации других параметров общего анализа мочи.

Колориметрически: лейкоциты, бактерии, эритроциты, белок, глюкоза, рН,



кетоновые тела, плотность мочи, билирубин, уробилиногены, аскорбиновая кислота.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БЕЛКА В МОЧЕ

- **Качественные методы:**
 - - с помощью тест-полосок,
 - - с использованием 20% сульфосалициловой кислоты

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БЕЛКА В МОЧЕ

- **Количественные методы:**
- - с использованием пирогаллолового красного
- - с использованием 3% сульфосалициловой кислоты на ФЭКе

- В норме количество белка в утренней порции мочи не превышает 0,03 г/л

Протеинурия

– наличие белка в моче.

В физиологических условиях прохождение белков через почечный фильтр определяется:

- размером пор базальной мембраны**
- молекулярной массой белка**
- формой и электрическим зарядом его молекул**
- зависимостью между концентрацией белка в плазме и фильтрате.**

Преренальная характеризуется поступлением в мочу через неповрежденный почечный фильтр патологических белков плазмы с низкой ММ. Наблюдается при миеломе, инфаркте миокарда, внутрисосудистом гемолизе.

Ренальная

а. функциональная

(транзиторная, напряжения, застойная, лихорадочная и токсическая)

б. органическая

клубочковая- связана с поражением клубочкового фильтра, при этом нарушается и фильтрация и диффузия. Этот вид протеинурии характерен для всех заболеваний почек, где поражаются клубочки (амилоидоз, ГН, СД, нефроз, подагра, коллагенозы, ГБ).

канальцевая – здесь страдает реабсорбция вследствие токсического воздействия на почечный эпителий и угнетения его ферментных систем.

* врожденные

* приобретенные (отрав.тяж.металлами, нефротоксич. препаратами).

Постренальная – возможна в результате заболеваний мочевыводящих путей.

Микроальбуминурия – выделение с мочой за сутки 30 – 300 мг белка, (норма – до 30 мг/сут), отмечается при нарушении фильтрации альбумина в клубочках и является критерием ранней нефропатии при диабете.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЛЮКОЗЫ В МОЧЕ

- Качественный метод заключается в использовании тест-полосок.
- Количественный с использованием мочевого анализатора.

В моче здорового человека глюкоза содержится в очень низкой концентрации (0,06-0,083 ммоль/л).

Глюкозурии чаще предшествует гипергликемия.

При нормально функционирующих почках глюкозурия появляется только в том случае, когда уровень глюкозы в крови превышает **8.8-9.9 ммоль/л**, так называемый “почечный порог”. У детей он **10,45-12,65 ммоль/л**.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЕТОНОВ В МОЧЕ

- Кетоновые тела – ацетон, ацетоуксусная и бета-оксимасляная кислота.
- Кетоновые тела определяют с помощью диагностических полосок.

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕЛЧНЫХ ПИГМЕНТОВ В МОЧЕ

Нарушение обмена билирубина сопровождается гипербилирубинемией, билирубинурией, уробилинурией и желтухой. Обнаружение билирубина и уробилиногена проводится с помощью диагностических полосок.

- **МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОСАДКА МОЧИ**

В центрифужную пробирку наливают 10-12 мл мочи, центрифугируют при 1500-2000 об/мин в течение 10-15 мин. Надосадочную мочу сливают, осадок размешивают, каплю помещают на предметное стекло.

Микроскопируют под покровным стеклом под малым увеличением, затем под большим, подсчитывая в нескольких полях зрения количество форменных элементов и отмечают их число в п/зр.



Элементы организованного осадка мочи

Эпителиальные клетки. Клетки многослойного плоского эпителия полигональной и округлой формы, бесцветные, с маленькими, пикнотичными ядрами, располагаются в препаратах пластами или отдельно.

Появляются в результате смыва их при мочеиспускании с наружных половых органов и диагностического значения не имеют.

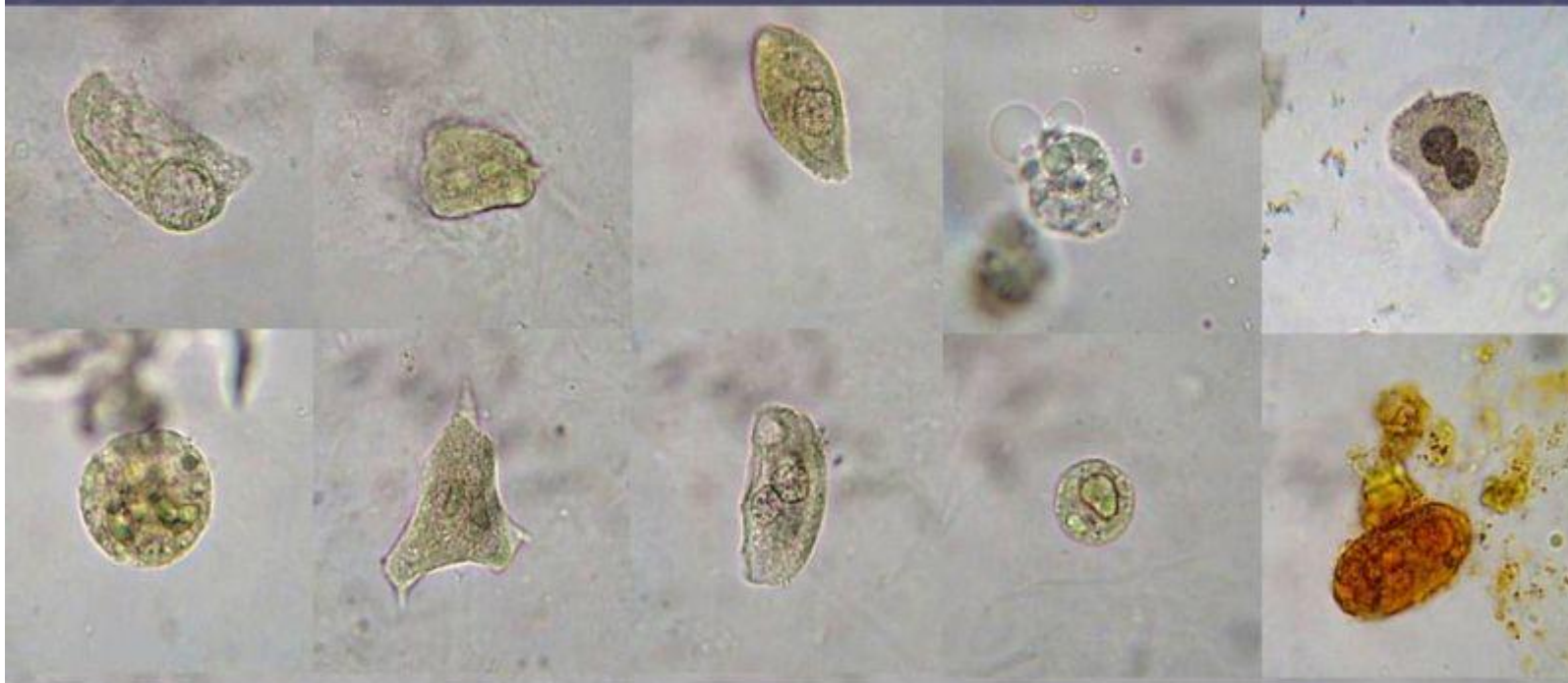
Плоский эпителий



Клетки переходного эпителия полиморфные по величине и форме (округлые, цилиндрические), окрашены мочевыми пигментами в желтый цвет. В цитоплазме обнаруживаются дистрофические изменения в виде грубой зернистости, вакуолизации и капель жира. Встречаются в виде единичных экземпляров в препарате.

При мочекаменной болезни, интоксикации, новообразованиях мочевыводящих путей, простатите, после инструментальных манипуляций (катетеризация, цистоскопия), при приеме некоторых лекарственных препаратов.

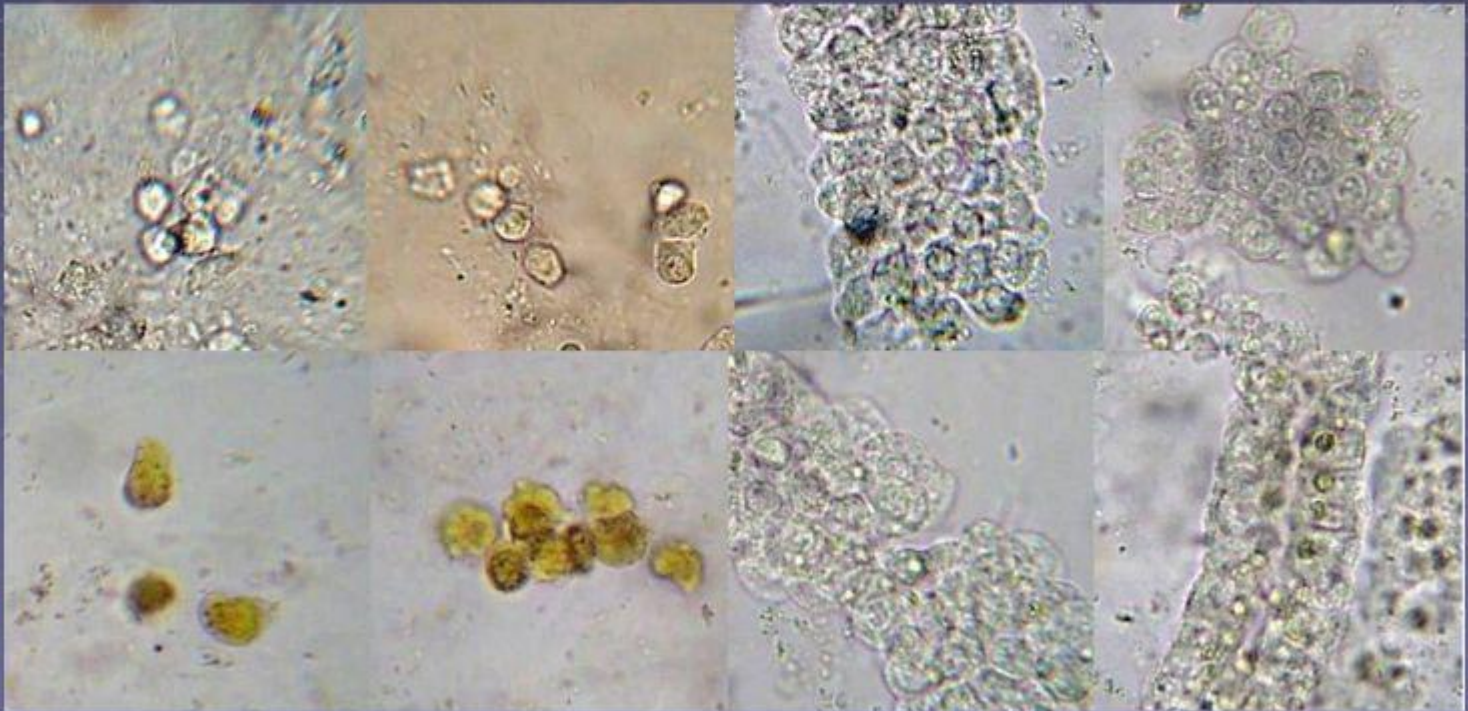
Переходный эпителий



Клетки почечного эпителия неправильной округлой, угловатой или четырехугольной формы, окрашены мочевыми пигментами. В цитоплазме клеток присутствуют дистрофические изменения в виде мелкозернистого белкового, жирового перерождения, вакуолизации, ядра клеток обычно не видно. В норме не обнаруживаются.

Встречаются при пиелонефритах, некоторых инфекционных заболеваниях, интоксикациях, расстройствах кровообращения.

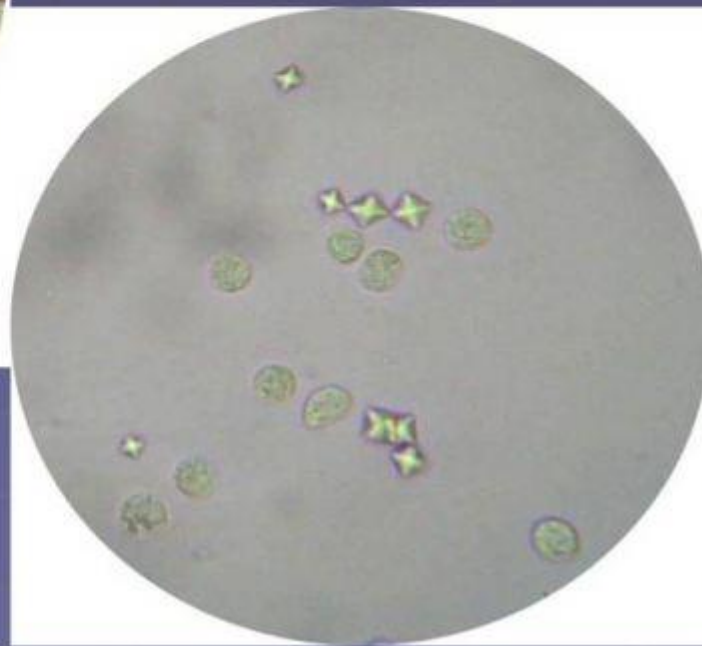
Почечный эпителий



Лейкоциты – бесцветные мелкозернистые клетки круглой формы, представлены обычно нейтрофилами. При ориентировочном изучении осадка мочи **у мужчин в норме обнаруживается 0-2 лейкоцита в п/зрения, а у женщин – до 2-3 в п/зр.**

Инфекционно-воспалительных и гнойных процессах, острых и хронических пиелонефритах, циститах, уретритах, туберкулезе и абсцессах почек и т.д.

Лейкоциты



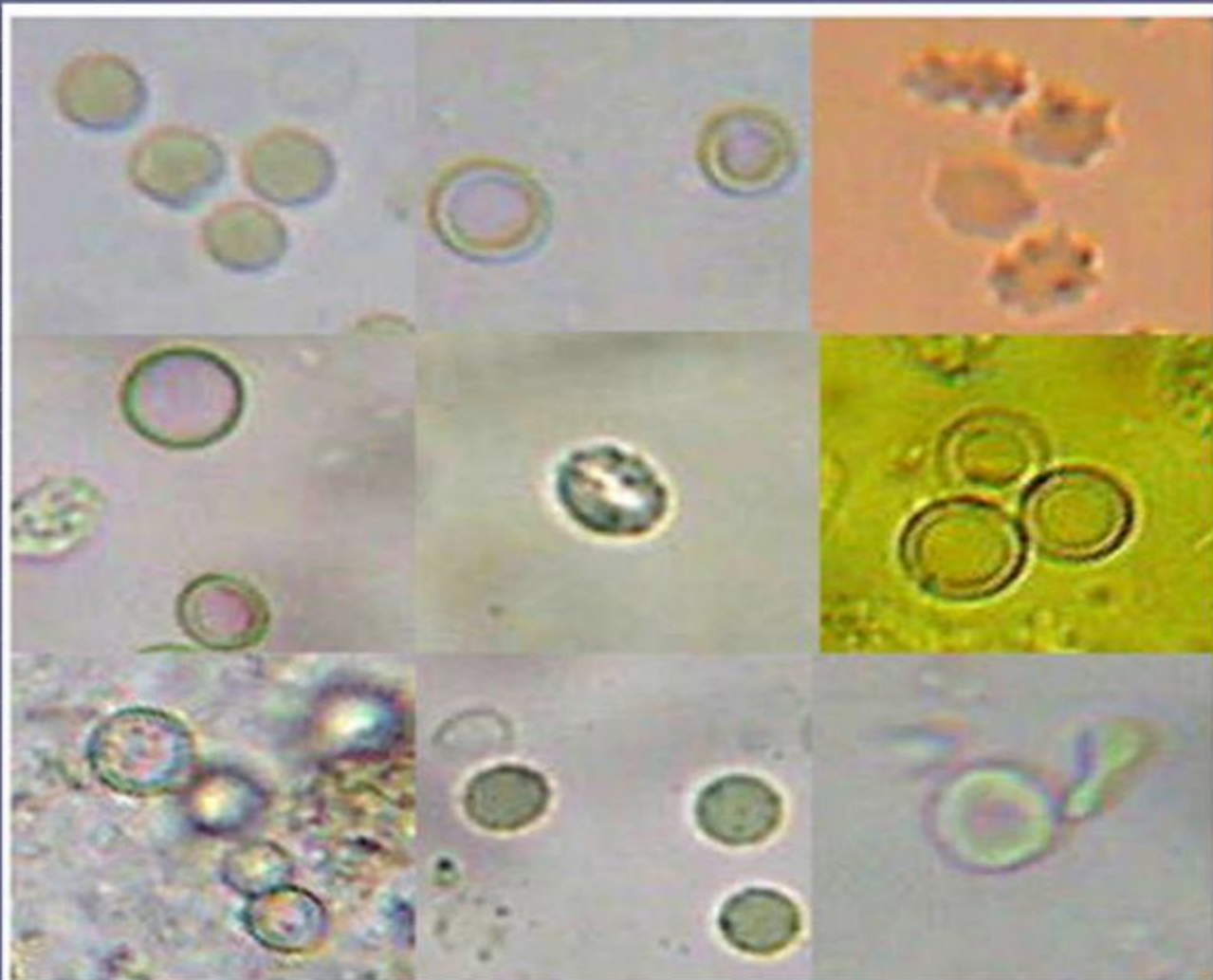
ПИУРИЯ (лейкоцитурия)

Признак инфекционно-воспалительных заболеваний почек и мочевыводящих путей. В нормальной моче лейкоциты встречаются в количестве от 0-5 в поле зрения. Лейкоцитурия чаще носит нейтрофильный характер. Она обнаруживается при остром и хроническом пиелонефритах, циститах, уретритах, туберкулезе, камнях, полипах, опухолях. Степень и продолжительность лейкоцитурии зависит от распространенности воспалительного процесса, стадии заболевания, нередко сочетается с бактериурией. Лимфоцитурия обнаруживается при инфекционно-аллергических (иммунных) заболеваниях, при которых также может выявляться и эозинофилия.

Эритроциты в осадке мочи бывают измененные и неизмененные. Неизмененные – в виде дисков желтовато-зеленоватого цвета, обнаруживаются в моче слабощелочной, нейтральной или щелочной.

**Пиелонефритах;
мочекаменной болезни;
опухолях почек;
туберкулезе почек и т.д.**

Эритроциты



ГЕМАТУРИЯ

По визуальному признаку гематурию подразделяют на макро- и микрогематурию. Макрогематурия появляется при содержании крови около 1 мл в 1 мл мочи. Микрогематурию можно выявить только с помощью микроскопа или тест-полоски.

Для выявления генеза гематурии помимо количества эритроцитов определенное значение имеет их морфология (измененные и неизмененные эритроциты). Характер изменения эритроцитов определяется наличием в них гемоглобина и свидетельствует о давности кровотечения и времени их пребывания в моче.

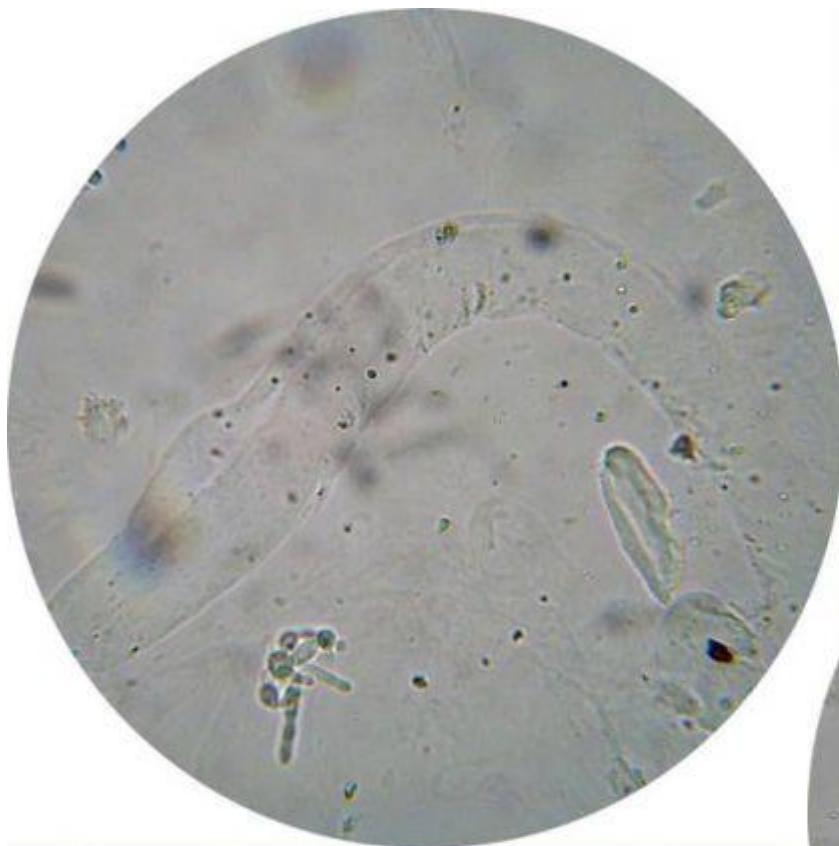
Эритроциты неизмененные чаще встречаются при урологических заболеваниях - **хронический пиелонефрит, мочекаменная болезнь, туберкулез.**

Измененные эритроциты обнаруживаются при **гломерулонефритах, и т. д.**

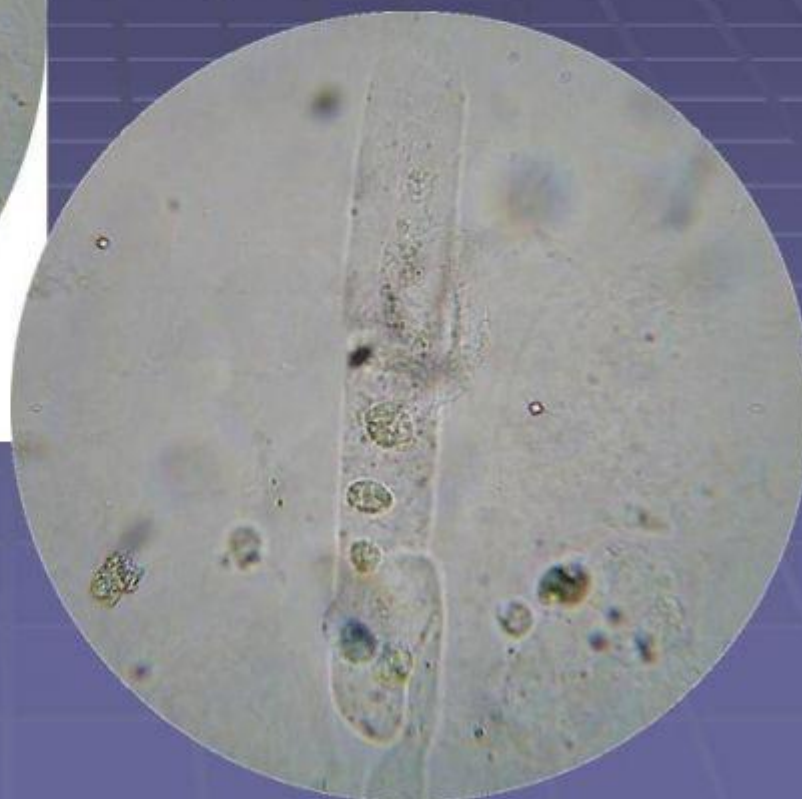
Цилиндры

Гиалиновые цилиндры гомогенные, полупрозрачные, с нежными контурами, закругленными концами. На их поверхности могут откладываться кристаллы (ураты), бактерии, лейкоциты, эритроциты, почечный эпителий, встречаются при первично и вторично сморщенной почке.

Токсикозы, сепсис, желтуха, грипп и др.



Гиалиновые
цилиндры



Зернистые цилиндры – мелко- или грубозернистой структуры, желтоватого цвета или почти бесцветные, образуются при распаде почечного эпителия, нейтрофилов или зернистой коагуляции растворенного в моче белка.

Тяжелый дегенеративный процесс в почках.

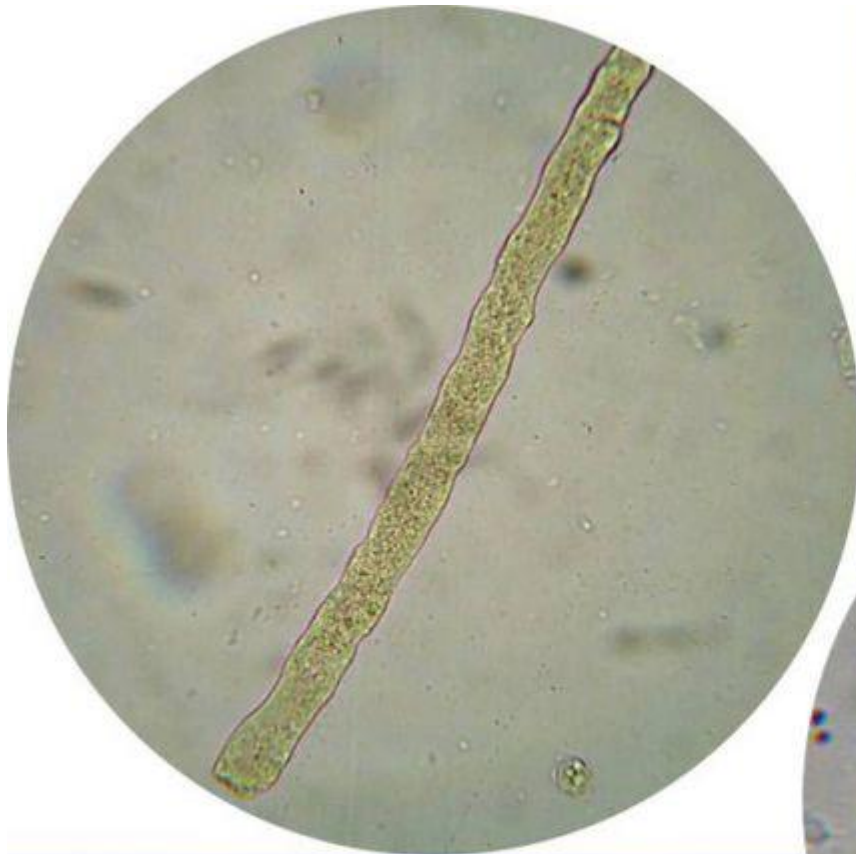
Зернистые цилиндры



Восковидные – имеют резко очерченные контуры, бухтообразные вдавления, обломанные концы; всегда окрашены в желтый цвет, их структура может быть гомогенной, плотной крупнозернистой.

Пиелонефрит, туберкулез почек, рак почки, почечно-каменная болезнь, нефрит при скарлатине, системной красной волчанке, и др

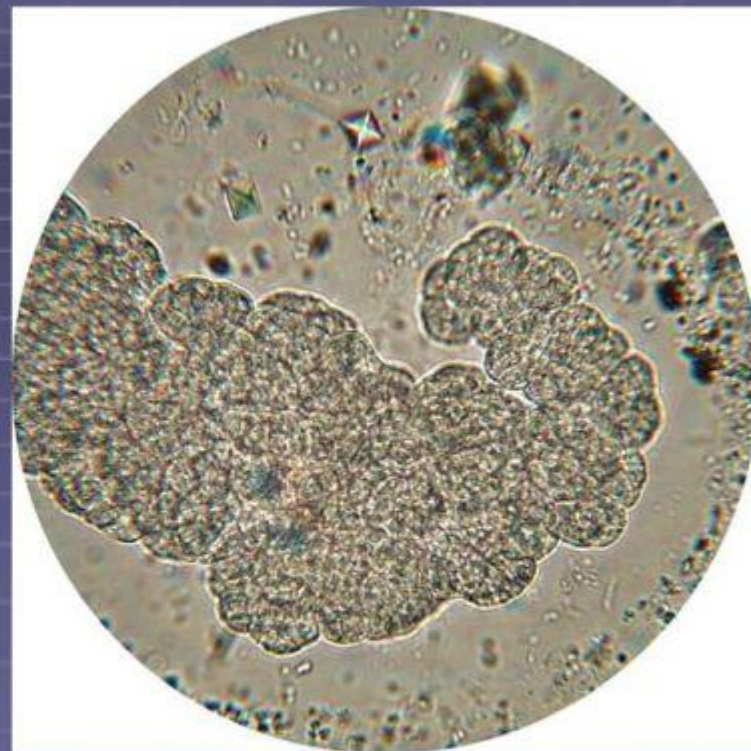
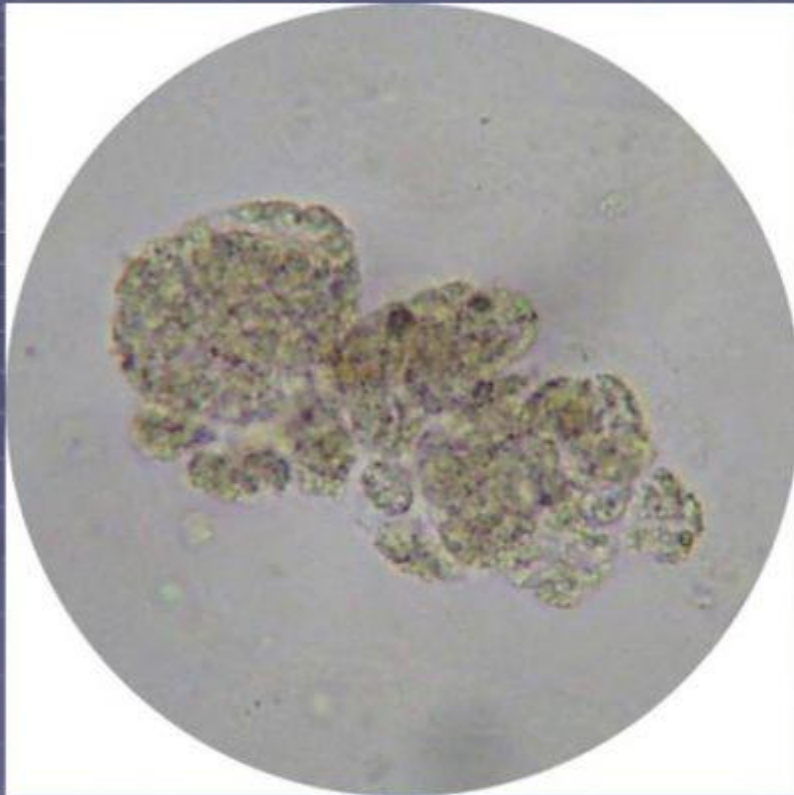
Восковидные цилиндры



Эпителиальные цилиндры состоят из
клеток почечного эпителия.

Интоксикации, шоковые состояния и т.д.

Эпителиальные цилиндры



Эритроцитарные цилиндры -
розовато-желтоватого цвета,
формируются в канальцах при
почечной гематурии.

**Инфаркты почек, эмболии сосудов
почек**

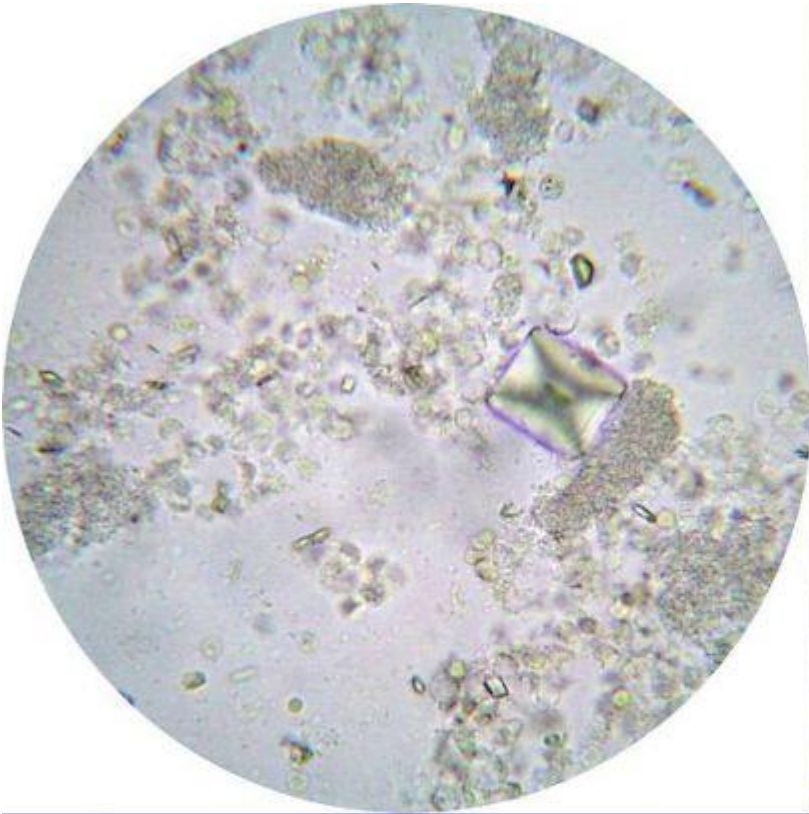
Эритроцитарные цилиндры



Лейкоцитарные цилиндры – образования серого цвета, состоят из лейкоцитов.

Гнойные процессы в почках, пиелонефрит

Лейкоцитарные цилиндры



Слизь вырабатывается эпителием мочевых путей и всегда присутствует в небольшом количестве в осадке мочи.

При уретритах иногда встречаются образования из слизи - **цилиндрои́ды**, которые отличаются от цилиндров большей длиной, резкими контурами, продольной тяжистостью и отсутствием четких концевых очертаний.

Часто встречаются по завершении воспалительных процессов в почках.

Цилиндроиды



Бактериурия

Определяется тест-системами «сухой химии» по присутствию нитритов.

Тест основан на превращении нитратов в нитриты под действием в основном грам-отрицательных микроорганизмов, присутствующих в моче, таких как:

***Escherichia coli*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Citrobacter*, *Salmonella*, энтерококки, стафилококки и *Pseudomonas*.**

Элементы неорганизованного осадка

В норме у здорового человека соли присутствуют в растворенном состоянии и в виде кристаллов. Наиболее часто в нормальной моче встречаются **фосфаты, ураты, оксалаты**.

Соли кислой мочи – мочевая кислота (кристаллы кирпично-красного или золотисто-желтого цвета в виде ромбических табличек), встречаются в концентрированной моче, при усиленном потоотделении, при обильной мясной пище и при тяжелой почечной недостаточности и т.д.

Ураты (аморфные коричневые зерна), обнаруживаются у лихорадящих больных, при лейкозах, при гиповолемии (при диарее, неукротимой рвоте, усиленном потоотделении), в переохлажденной моче.

Соли щелочной мочи – оксалаты (бесцветные кристаллы в виде почтовых конвертов), встречаются при употреблении овощей (томаты, салат, зеленый горошек, щавель, спаржа) и фруктов (яблоки, апельсины, виноград), шоколад, при оксалатных камнях в почках, при щавелевокислом диатезе.

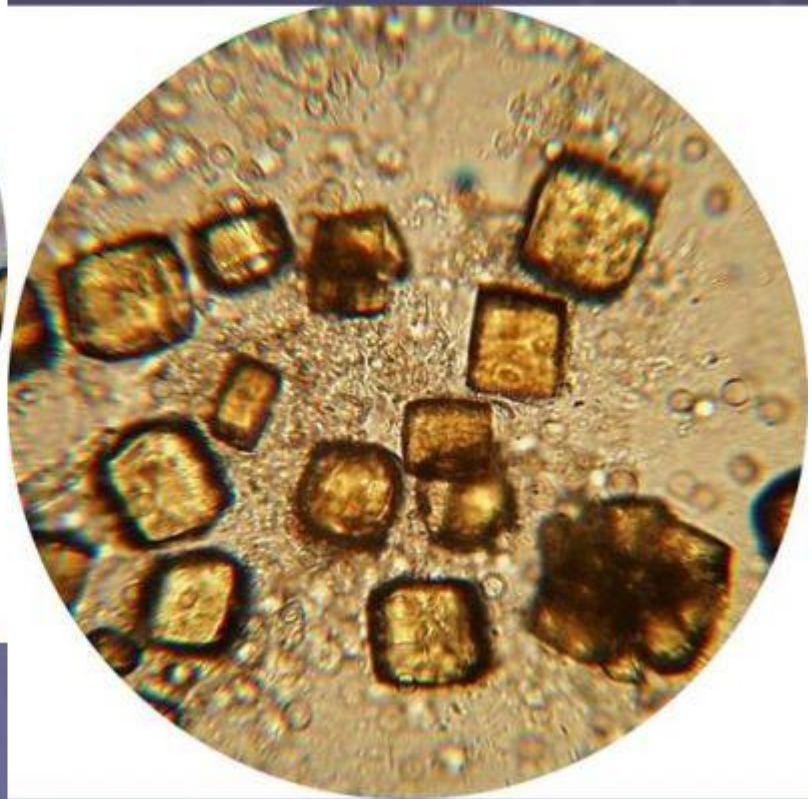
Трипельфосфаты (в виде бесцветных призм с косо спускающимися плоскостями, "гробовая доска"), встречаются при обильном приеме растительной пищи, минеральной воды, при нефролитиазе, аммиачно-бактериальном брожении мочи при ее долгом стоянии.

Аморфные фосфаты (мелкозернистая аморфная серая масса), встречаются при нефролитиазе, при неукротимой рвоте, частых промываниях желудка, при нарушении работы кишечника.

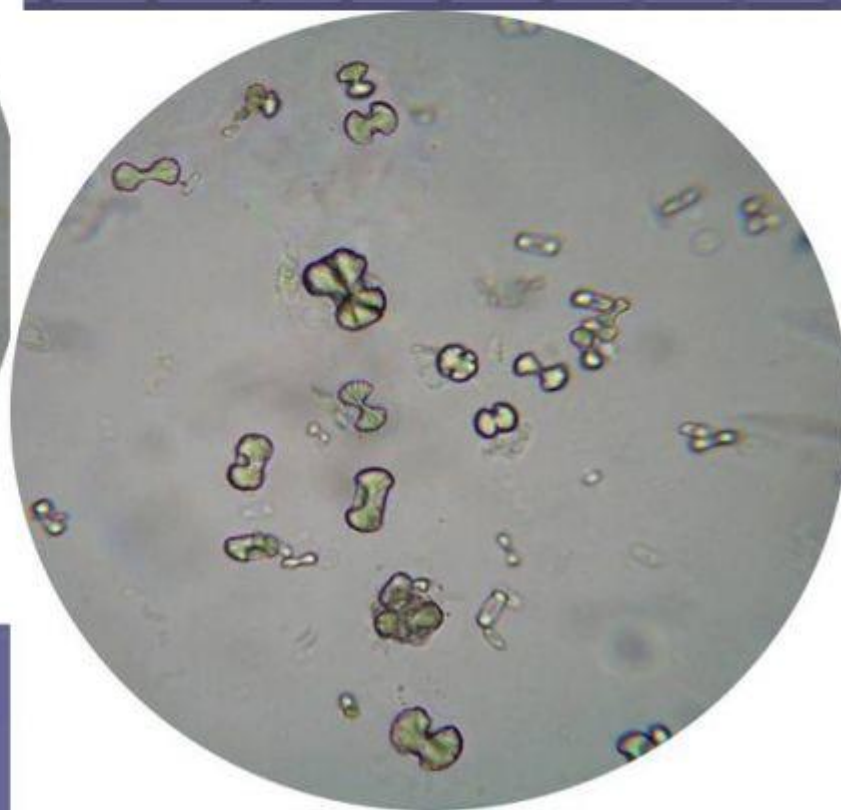
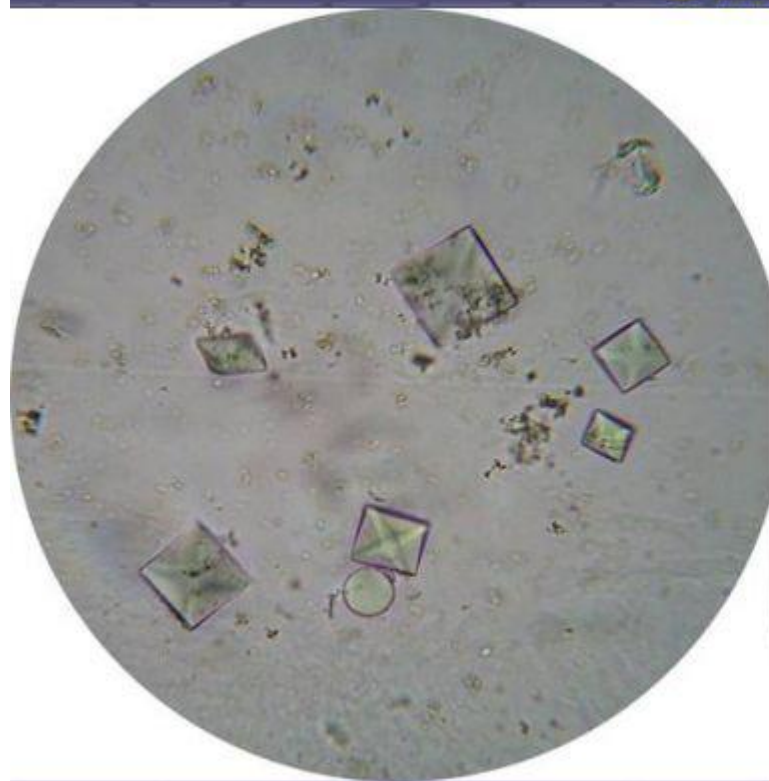
Кислый мочекислый аммоний (в виде шаров коричнево-желтого цвета), встречаются при воспалительных процессах мочевыводящих путей (циститах, цистографии, цистоскопии и пр.), при мочекислым диатезом, при почечнокаменной болезни, при щелочном брожении мочи.

Кристаллы в кислой моче

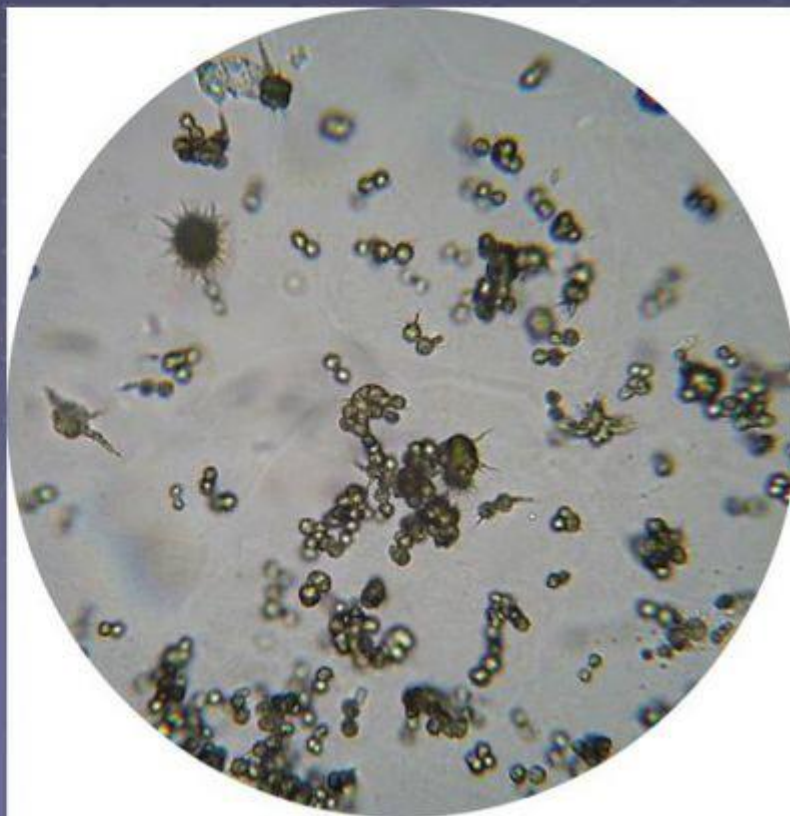
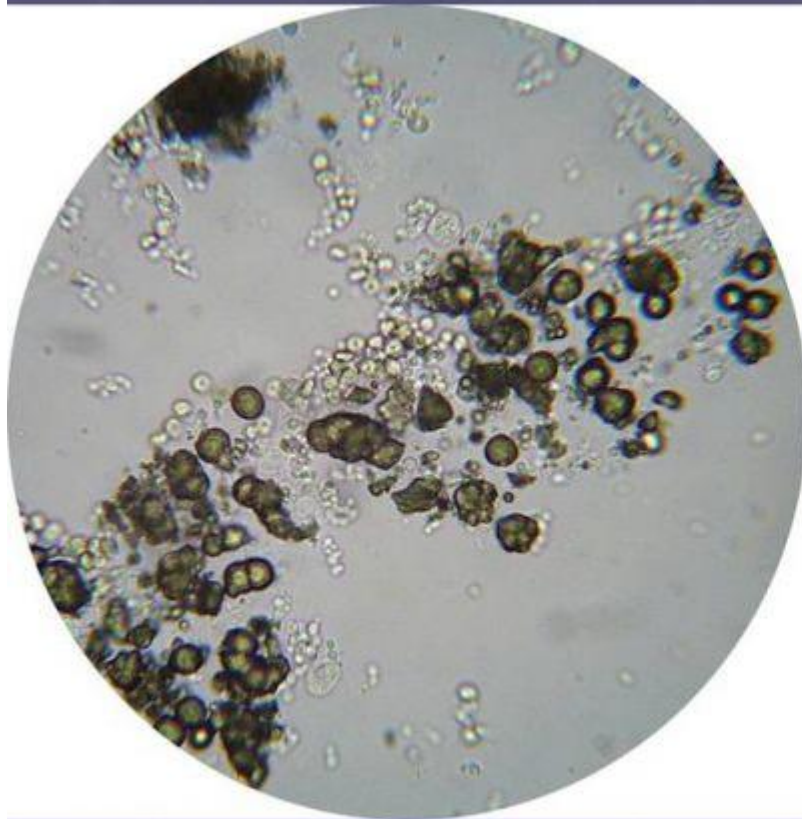
Мочевая кислота



Амфотерные кристаллы Оксалаты



Кислый мочекислый аммоний



Кристаллы в щелочной моче

Триппельфосфаты



Метод Нечипоренко

Определение количества форменных элементов в 1 мл мочи.

Собирают одноразовую порцию мочи в середине мочеиспускания, определяют рН. 5-10 мл мочи центрифугируют, отсасывают, оставляя 0,5-1,0 мл мочи с осадком, перемешивают, заполняют камеру Горяева, подсчитывают отдельно лейкоциты, эритроциты и цилиндры по всей камере.

Расчет количества клеток проводят по формуле.

Нормальные величины: **в 1 мл мочи**

выделяется до 2000 лейкоцитов, до 1000 эритроцитов, цилиндры отсутствуют или обнаруживаются в количестве не более 1 на 4-5 камер Горяева, т.е. не более 20 в 1 мл мочи.

Проба Зимницкого

основана на исследовании относительной плотности в отдельных порциях мочи, выделяемых при произвольном мочеиспускании в течении суток в определенном ритме.

Исследование проводят при обычном пищевом режиме.

В каждой порции измеряется количество мочи и ее удельный вес. Суммируя количество мочи в отдельных порциях, рассчитывают дневной диурез (первые 4 порции) и ночной диурез (последние 4 порции) и суточный диурез.

Здоровый человек выделяет в течение суток около 1500 мл, причем $\frac{2}{3}$ этого количества выделяется в дневное время.

Количество мочи в отдельных порциях колеблется от 80 до 300 мл, а удельный вес от 1010 до 1026.

О нормальной реакции почек судят по следующим показателям:

- превышение дневного диуреза над ночным
- наибольшее колебание ОПМ от 1004 – 1032 в отдельных ее порциях
- разница между наиболее высокой и низкой ОПМ не должна быть менее 0007
- резкое усиление мочеотделения после приема жидкости
- выведение почками не менее 80% введенной жидкости.

О патологии свидетельствуют:

- монотонность мочеотделения
- превышение ночного диуреза над дневным
- малая амплитуда колебаний относительной плотности (1007 – 1009 – 1010 – 1012) – гипоизостенури
- изостенурия, гипостенурия, гиперстенурия
- полиурия, олигурия, анурия.

Под почечным **клиренсом** понимают то количество сыворотки (плазмы) крови (в мл), которое очищается целиком за единицу времени от какого-либо экзогенного или эндогенного вещества.

Виды клиренса:

Фильтрационный

Экскреционный

Реабсорбционный

Смешанный

Фильтрационный клиренс, когда вещество выделяется в результате фильтрации и не реабсорбируется в канальцах.

Такой клиренс имеет креатинин.

Он определяет величину клубочковой фильтрации.

Экскреционный клиренс, когда вещество выделяется фильтрацией и канальцевой экскрецией, без реабсорбции.

Этот клиренс определяет количество прошедшей через почку плазмы.

Таким веществом является диодраст.

Реабсорбционный клиренс, при котором вещество выделяется фильтрацией и полностью реабсорбируется в канальцах.

К таким веществам относятся глюкоза, белок. Клиренс их равен 0.

Смешанный клиренс наблюдается при способности фильтрующегося вещества к частичной реабсорбции.

Таким клиренсом обладает мочевины.

Повышение уровня остаточного азота (**азотемия**) является одним из признаков почечной недостаточности. Наиболее часто для выявления дисфункции почек и диагностики нефропатий используют **креатинин и мочевины**.

Мочевина – конечный продукт обмена белков. Синтез мочевины происходит в печени из азота аммиака и аминокислот. Из 2 молекул аммиака образуется 1 молекула мочевины. Мочевина легко выводится из организма с мочой.

Нормальное содержание мочевины в крови колеблется в пределах 2,5 – 8,3 ммоль/л при смешанном питании.

Особенно высокое содержание **мочевины** обнаруживается при ОПН.

При этом резко снижается выделение мочевины с мочой.

При ХПН концентрация мочевины тоже повышается, но медленнее.

При ОПН и ХПН снижается количество функционирующих нефронов, следовательно, повышается концентрация мочевины.

При этом обязательно увеличиваются и другие компоненты остаточного азота.

Креатинин – конечный продукт обмена креатина. Креатин содержится в мышечной ткани, служит резервом, расходуемым при сокращении мышц. В сыворотке крови здорового человека содержатся небольшие количества креатина и креатинина. При увеличении концентрации креатинина в крови свыше 120 мкмоль/л он появляется в моче.

Нормальное содержание креатинина в сыворотке крови 40 – 120 мкмоль/л.

Мочевая кислота – конечный продукт пуриновых оснований. Концентрация её повышается одна из первых при ретензионной гиперазотемии.

Мочевая кислота плохо растворима в воде, очень требовательна к рН крови.

Накопление её в крови ведет к ацидозу, а затем к выпадению в осадок.

Норма мочевой кислоты в крови –

0,2 – 0,5 ммоль/л у мужчин

0,2 – 0,35 ммоль/л у женщин.