



## Исследование мочи

Лабораторная диагностика

# Развернутый анализ мочи

- Простой и экономичный тест, который требует минимума специализированного оборудования и может выполняться в общей ветеринарной практике в рутинном порядке

# Компоненты анализа мочи

- ✓ **Макроскопическое исследование мочи**
- ✓ **Специфические химические анализы мочи**
- ✓ **Микроскопическое изучение осадка мочи**

Чтобы извлечь из анализа мочи максимум полезной информации и избежать возможной ложной интерпретации данных лабораторных исследований. В идеальном варианте следует провести изучение всех компонентов развернутого анализа мочи

# Показания к назначению анализа

- Скрининг на латентно протекающее заболевание у клинически здоровых пациентов
- Перед проведением наркоза
- Пожилые пациенты
- Клинические признаки со стороны мочевой системы
- Клинические признаки, относящиеся к другим системам, например:
  - Эндокринной (например, выявление глюкозурии)
  - Печеночной (например, выявление билирубинемии)
  - Системы крови (например, помогает локализовать внутрисосудистый гемолиз при

# Метод получения образца, сроки и обращение перед анализом

- Существует несколько методов сбора мочи. В идеале до введения лечебных или диагностических средств следует минимум 6 мл мочи, чтобы можно было получить информацию об исходном состоянии. Предпочтение нужно отдавать либо средней порции мочи, собранной при естественном мочеиспускании, либо моче, полученной при цистоцентезе

# Материалы для сбора мочи

## **Общие**

Стерильная, непрозрачная чашка для образца с крышкой

## **Естественное мочеиспускание (кошки)**

Лоток без наполнителя или с не обладающим абсорбирующими свойствами наполнителем

## **Катетеризация**

Стерильный мочевого катетер, перчатки

## **Цистоцентез**

Собаки: игла длиной от 38 мм до 76 мм, в зависимости от размера пациента  
Кошки: игла длиной от 16 мм до 25 мм, в зависимости от размера пациента

## **При предполагаемом посеве мочи**

Пробирка для посева

# Материалы для сбора мочи

Стандартные  
контейнеры  
для сбора  
образцов



# Материалы для сбора мочи


Стандартны  
е  
контейнеры  
и пробирки  
для сбора  
образцов









# Преимущества и недостатки методов сбора мочи

<b>Метод сбора</b>	<b>Преимущества</b>	<b>Недостатки</b>
<p data-bbox="160 468 517 568">Самостоятельное мочеиспускания</p> 	<p data-bbox="736 468 1263 1196">Неинвазивный, легкий метод Может проводиться клиентами, поэтому используется для сбора первой утренней максимально концентрированной мочи В отличие от цистоцентеза или катетеризации не сопровождается ятрогенной гематурией</p>	<p data-bbox="1309 468 1837 1253">Моча, скорее всего, будет загрязнена различным количеством материала из нижних отделов мочеполовых путей (бактерии, эпителий, сперма, кровь), которые проявятся при микроскопии осадка На результаты анализа может повлиять наличие в посуде остатков моющего средства или микроорганизмов</p>

# Преимущества и недостатки методов сбора мочи

Метод сбора	Преимущества	Недостатки
<p data-bbox="144 482 521 585">Трансуретральная катетеризация</p> 	<p data-bbox="714 482 1236 863">Полезный метод сбора мочи при наличии уже установленного катетера Хоть это и не идеальный вариант, образец может использоваться для посева мочи</p>	<p data-bbox="1294 482 1816 1378">Риск травматичного проведения катетеризации, при котором можно нанести пациенту повреждения и загрязнить образец кровью Риск ятрогенной инфекции, гематурии, особенно у пациентов, предрасположенных к инфекциям мочевыводящих путей У самок катетеризация может быть технически сложной процедурой</p>

# Преимущества и недостатки методов сбора мочи

Метод сбора	Преимущества	Недостатки
Цистоцентез 	Позволяет избежать загрязнения образца в нижних отделах мочеполового тракта Идеальный образец для посева Меньший риск ятрогенной инфекции по сравнению с трансуретральной катетеризацией Переносится лучше, чем катетеризация, особенно у самок	Противопоказаны пациентам со склонностью к кровотечениям Требуется наличие в мочевом пузыре достаточного объема мочи Неправильное введение иглы может привести к получению не имеющего ценности или загрязненного образца (возможно случайное пунктирование кишки)

# Возможные артефакты, возникающие в связи с хранением МОЧИ *in vitro*

## **Артефакты, связанные с охлаждением**

Образование кристаллов (особенно дигидрата кальция оксалата)

В холодном образце мочи ферментативные реакции в тест-полоске могут ингибироваться (например, для обнаружения глюкозы), что приводит к заниженным результатам

## **Артефакты, связанные с продолжительным хранением при комнатной температуре**

Повышение мутности, нарушение рН: повышение при наличии бактерии продуцирующей уреазу и снижение рН при наличии бактерий, потребляющих глюкозу с образованием кислых метаболитов

Повышение количества бактерий в осадке мочи

Нарушение результата посева мочи

## **Другие возможные артефакты**

Потеря летучих веществ путем испарения (кетоновые тела, вода в моче)

Фоторазрушение светочувствительных элементов (билирубин, уробилиноген)

Избежать образования этих артефактов можно используя герметичные, непрозрачные контейнеры

# Метод анализа мочи

- Во время развернутого анализа мочи оцениваются несколько физических и химических характеристик. Анализ может дать ошибочные результаты при неправильном хранении и использовании лабораторных м



# Материалы для развернутого анализа мочи

Стерильные  
одноразовые  
прозрачные  
конические  
центрифужные  
пробирки  
10-15 мл

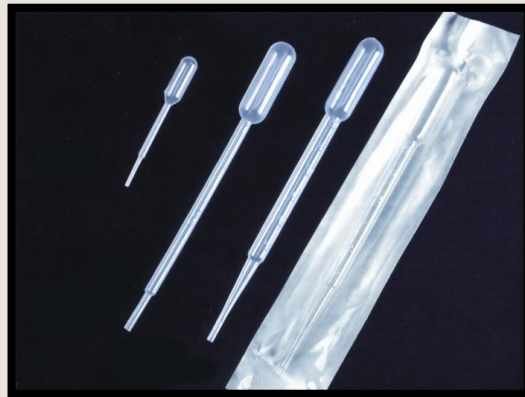
Прозрачные  
пробирки

Штатив для  
пробирок



# Материалы для развернутого анализа мочи

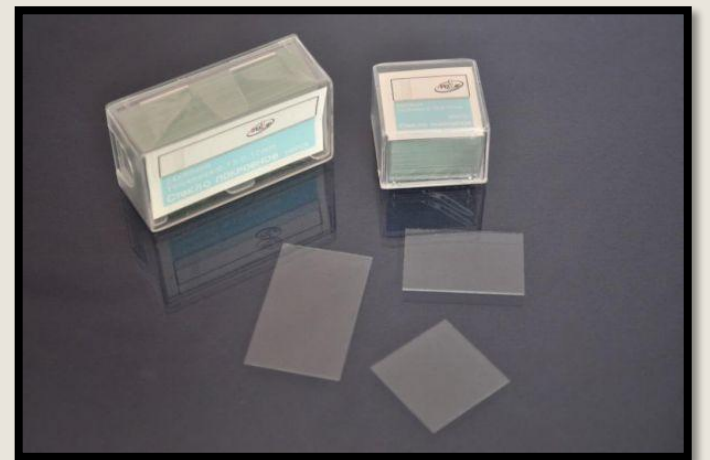
Одноразовые пипетки для переноса



Стекла для микроскопии



Покровные стекла 22X22 мм





# Материалы для развернутого анализа мочи

Ветеринарный  
рефрактометр



# Материалы для развернутого анализа мочи

Комбинированные  
тест-полоски



**Диагностические  
тест-полоски для исследования  
биологических жидкостей**

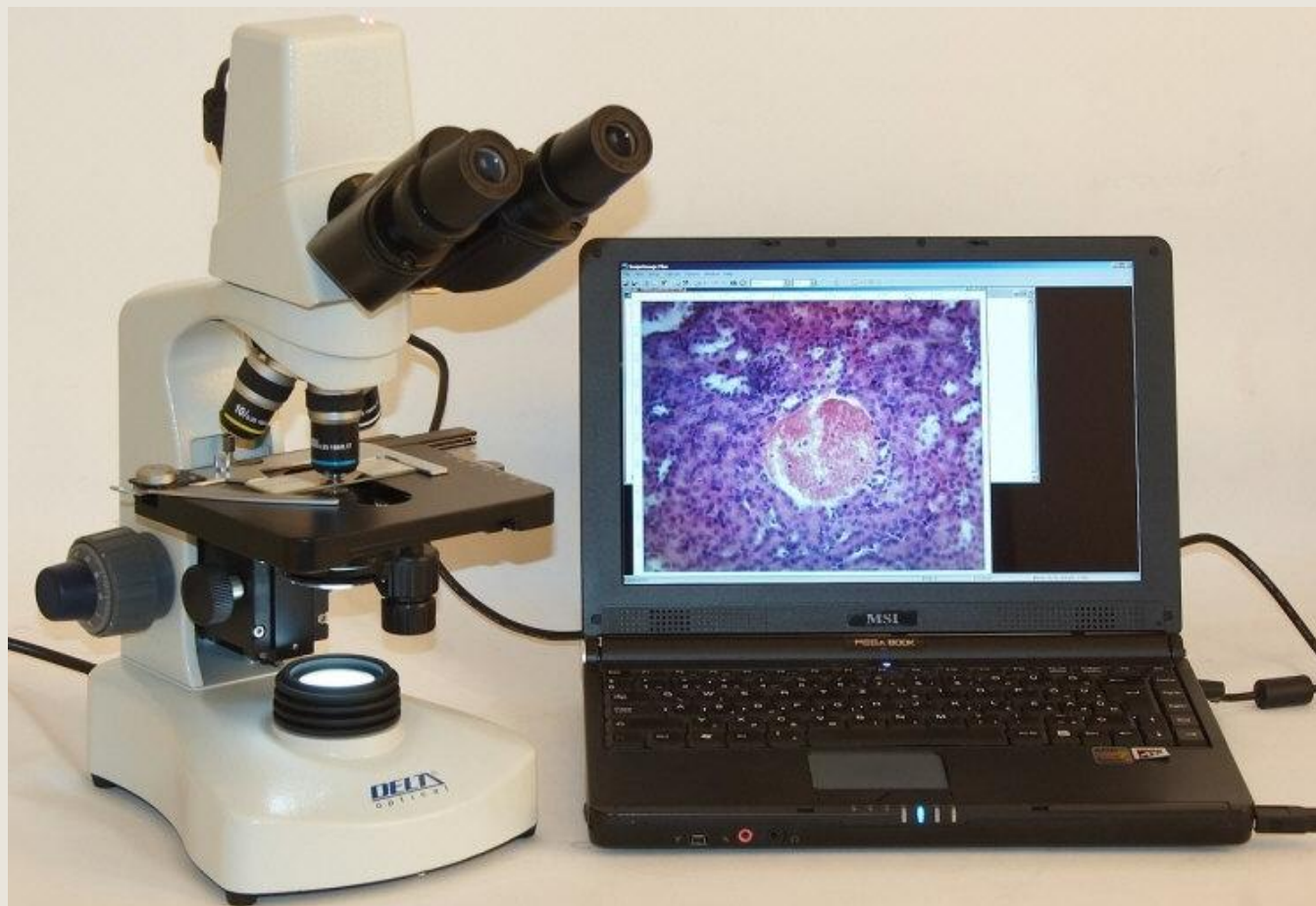
# Материалы для развернутого анализа мочи

Центрифуга



# Материалы для развернутого анализа мочи

Микроскоп



# Материалы для развернутого анализа мочи

Биохимический  
анализатор



# Материалы для развернутого анализа мочи

Автоматический  
иммунохемилюм  
инесцентный  
анализатор  
IMMULITE 1000



# Метод стандартного анализа МОЧИ

1. В идеальном варианте необходимо собрать, по меньшей мере, 6 мл, полученной путем цистоцентеза или из средней порции мочи во время самопроизвольного мочеиспускания, в стерильный непрозрачный герметичный контейнер
2. В форме направления на анализ фиксируется следующее:
  - Метод получения
  - Время получения
  - Объем собранной мочи
  - Метод консервирования
  - Медицинские препараты (например, антибиотики, диуретики), назначенная диета или введение диагностических препаратов (например, рентгенографическое контрастное вещество)
  - Получена ли моча натощак или нет

# Метод стандартного анализа

## МОЧИ

3. Необходимо убедиться в правильной маркировке не только крышки, но и самого контейнера, содержащего мочу с указанием идентификационных данных пациента, даты, метода получения мочи
4. Если образец был охлажден, перед проведением анализа нужно дать ему нагреться до комнатной температуры
5. Макроскопический осмотр мочи в конической пробирке, в хорошо освещенном помещении и на белом фоне
  - Фиксация цвета образца (прозрачный, светло-желтый, желтый, темно-желтый, янтарный, красный, красно-коричневый, цвет мясных помоев, черный)
  - Фиксация прозрачности мочи (прозрачная, слегка мутная, мутная)
  - Производится сравнение образцов с изображениями разных степеней прозрачности и интенсивности окрашенности на специальных шкалах



# Цвет и прозрачность образцов

## Сравнение цвета



## Сравнение прозрачности



# Метод стандартного анализа МОЧИ



	отриц.	следа	мало	средне	много		
<b>Лейкоциты</b> 120 сек	отриц.	15	70	125	500	КЛ/МКЛ	
<b>Нитриты</b> 60 сек	отриц.	←	→	ПОЛОЖИТ. любая степень равномерно розниже			
<b>Уробилиноген</b> 60 сек	норма	16	32	64	128	МММММ/Л	
<b>Белок</b> 60 сек	отриц.	следа	0,3	1,0	3,0	≥ 20,0 г/л	
<b>рН</b> 60 сек	5.0	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5
<b>Кровь</b> 60 сек	отриц.	не гемолит. 10 слезы	гемолит. 10 слезы	мало 25	средне 50	много 200	КЛ/МКЛ
<b>Удельный вес</b> 45 сек	1.000	1.005	1.010	1.015	1.020	1.025	1.030
<b>Кетоны</b> 40 сек	отриц.	следа	мало	средне	много	МММММ/Л	
<b>Билирубин</b> 30 сек	отриц.	0,3	1,5	8,0	16		
<b>Глюкоза</b> 30 сек	отриц.	5	15	30	60	110	МММММ/Л
	отриц.	следа	+	++	+++	++++	

- Нужно смочить каждую из подушечек либо путем быстрого погружения всей полоски в образец, либо нанося отдельные капли мочи на каждую тест-подушечку с помощью пипетки, затем запустить таймер
- Определить изменение цвета в срок, зарегистрировать результаты

# Метод стандартного анализа МОЧИ



7. Для подготовки к дополнительным биохимическим тестам и микроскопическому исследованию осадка необходимо отцентрифугировать образец

# Метод стандартного анализа МОЧИ

8. Подготовка и систематическое исследование мочи
9. Изучение 10 полей зрения слайда под малым увеличением, используя объектив  $\times 10$ , в отношении наличия в неокрашенном влажном препарате следующих образований и оценка их количества

# Метод стандартного анализа МОЧИ

- ❑ Кристаллы: фиксация имеющихся типов и указание качественного впечатления о количестве кристаллов каждого типа
- ❑ Цилиндры: могут лучше визуализироваться у краев покровного стекла. Фиксация имеющихся типов (гиалиновые, зернистые, липидные, восковые) и указание количества цилиндров каждого типа в поле зрения при малом увеличении в виде диапазона (н-р, 0-2 в п/зр)

# Метод стандартного анализа МОЧИ

- Эпителиальные клетки: фиксация имеющихся типов и количество эпителиальных клеток каждого типа в /зр  $\times 10$  в виде диапазона (н-р, 0-4 в п/зр). Изучите морфологию клеток на предмет диспластических или неопластических морфологических изменений
- Уретральные (слизистые нити): фиксация качественного впечатления о количестве (немногочисленные, умеренное количество, множество)
- Яйца, личинки гельминтов, взрослые черви (зафиксируйте качественное впечатление о количестве паразитарных структур (немногочисленные, умеренное количество, множество))

# Метод стандартного анализа МОЧИ

**10.** Изучение 10 микроскопических полей зрения при высоком увеличении, используя объектив  $\times 40$ . Уточните морфологию структур, наблюдаемых при малом увеличении. Повторно изучите эпителиальные клетки в отношении морфологических изменений. Изучение слайда на наличие в неокрашенном препарате следующих образований и оценка их количества:

# Метод стандартного анализа

## МОЧИ

- Эритроциты: фиксация количества эритроцитов в поле зрения при большом увеличении  $\times 40$  в виде диапазона (н-р, 2-4 в п/зр)
- Лейкоциты: фиксация количества лейкоцитов в поле зрения при большом увеличении  $\times 40$  в виде диапазона (н-р, 0-3 в п/зр)
- Микроорганизмы (н-р, бактерии, дрожжевые грибки, грибки): зафиксируйте морфологию бактерий (н-р, кокки, палочки, спорообразующие) и укажите качественное впечатление о количестве микроорганизмов каждого типа (отсутствуют, немногочисленные, множество, можно выразить в крестах)



# Метод стандартного анализа

## МОЧИ

- Капли липидов: необходимо отличать от эритроцитов. Они имеют различный размер, преломляют свет и часто плавают над фокальной областью. Зафиксируйте качественное впечатление о количестве липидных капель (отсутствуют, немногочисленные, множество)
- Сперматозоиды: зафиксируйте качественное впечатление о количестве сперматозоидов (отсутствуют, немногочисленные, множество)
- Другие структуры или неидентифицируемые структуры: укажите наличие этих структур или опишите их морфологию, а также зафиксируйте качественное впечатление о количестве сперматозоидов (отсутствуют, немногочисленные, множество)

# Интерпретация анализа мочи

## Макроскопическое исследование



Нормальная моча может иметь различные оттенки желтого цвета в результате наличия в ней естественных мочевых пигментов, известных как урохромы. Высококонцентрированная моча может быть более темного оттенка желтого цвета, но это не всегда верно

# Интерпретация анализа мочи

## Макроскопическое исследование

Билирубинурия при ее наличии может придавать желто-оранжевый цвет и приводить к ложному впечатлению о концентрированной моче. Кроме того, моча может приобретать более темный оттенок желтого цвета под действием света, который вызывает разрушение урохрома.

Следовательно, цвет мочи не нужно использовать для оценки способности почечных канальцев хорошо концентрировать мочу. Цвет мочи также может изменяться в результате наличия веществ, которые в норме отсутствуют в моче, таких как гемоглобин или миоглобин

# Возможные результаты макрокопического осмотра мочи и их частые причины

Результат	Причина
<b><u>Цвет</u></b>	
Бледно-желтый	Норма
Желтый	Высококонцентрированная моча
Темно-желтый	Высококонцентрированная моча Билирубинурия Фотодеградация пигментов мочи
Оранжево-желтый	Высококонцентрированная моча Билирубинурия
Красно-оранжевый	Гематурия
Красный	Гемоглобинурия
От темно-красного до коричневого	Миоглобинурия
От коричневого до черного	Метгемоглобин, образующийся при попадании в мочу гемоглобина или миоглобина, желчные пигменты

# Возможные результаты макрокопического осмотра мочи и их частые причины

Зеленый	Биливердин (зеленый) – может образовываться в результате распада билирубина <i>in vitro</i> Уробилин (зеленый) – может образовываться в результате окисления уробилиногена в моче, имеющей кислую реакцию
Синий	Различные лекарственные препараты и их метаболиты
<b><u>Прозрачность</u></b>	
Прозрачная Слегка мутная	Норма
Мутная	Клетки Кристаллы Цилиндры Микроорганизмы Липиды, слизь, сперма

# Интерпретация результатов биохимического анализа мочи, проведенного при помощи тест-полоски

<b>Результат биохимического анализа</b>	<b>Причины результата биохимического анализа</b>	<b>Причины ложноотрицательных или заниженных результатов</b>	<b>Причины ложноположительных или завышенных результатов</b>
Билирубинурия	Заболевание, сопровождающиеся гемолизом Заболевание, сопровождающиеся холестаазом (н-р, печеночным) Наблюдается небольшое повышение на фоне продолжительной анорексии, лихорадки	Фотодеградация билирубина под воздействием света Окисление билирубина до билевирдина под воздействием воздуха Лекарственные препараты (аскорбиновая кислота)	Лекарственные препараты: фенотиазины (в больших дозах, отмечено у людей), феназопирин (придает моче красный цвет)

# Интерпретация результатов биохимического анализа мочи, проведенного при помощи тест-полоски

<b>Результат биохимического анализа</b>	<b>Причины результата биохимического анализа</b>	<b>Причины ложноотрицательных или заниженных результатов</b>	<b>Причины ложноположительных или завышенных результатов</b>
Глюкозурия	Сахарный диабет Чрезмерный стресс у кошек Острый панкреатит Гиперадренокортицизм Лекарственные препараты: декстрозосодержащие вещества, адреналин, тиазидные диуретики, ксилазин, кетамин, пропанолол	На тест-полоску нанесен холодный образец Тест-полоски подвергались воздействию света Очень высокий удельный вес Избыточный рост бактерий может снижать уровень глюкозы Формальдегиды	Загрязнение тест-полосок или образца окислителями (перекись водорода) Продолжительное воздействие на тест-полоски воздуха Лекарственные препараты: цефалексин

# Интерпретация результатов биохимического анализа мочи, проведенного при помощи тест-полоски

<b>Результат биохимического анализа</b>	<b>Причины результата биохимического анализа</b>	<b>Причины ложноотрицательных или заниженных результатов</b>	<b>Причины ложноположительных или завышенных результатов</b>
Гемоглобин	Патологическая или ятрогенная гематурия (эритроциты в осадке могут не выявляться из-за лизиса) Гемоглобинурия из-за разрушения эритроцитов Миоглобинурия в результате повреждения миоцитов	Тест-полоски с истекшим сроком годности Недостаточное смешивание образца мочи Очень высокий удельный вес Аскорбиновая кислота, формальдегид, каптоприл	Неизмененные эритроциты вследствие кровотечения из половых путей или эструс Загрязнение образца переваренным гемоглобином из экскрементов блох; Окислителями (перекись водорода, хлорная известь)



# Интерпретация результатов биохимического анализа мочи, проведенного при помощи ТЕСТ- ПОЛОСКИ

<b>Результат биохимического анализа</b>	<b>Причины результата биохимического анализа</b>	<b>Причины ложноотрицательных или заниженных результатов</b>	<b>Причины ложноположительных или завышенных результатов</b>
Уробилиноген	Небольшая концентрация (0,2 мг/л) является нормой, хотя у здоровых животных уробилиноген в результате суточных колебаний может отсутствовать	Обструкция желчного протока Фотодеградация уробилиногена в результате воздействия света на образец Формальдегид	Обычно ложный результат Тест-полоски с истекшим сроком годности Сульфаниламиды, аминосалициловая кислота

# Интерпретация результатов биохимического анализа мочи, проведенного при помощи тест-полоски

Результат биохимического анализа	Причины результата биохимического анализа	Причины ложноотрицательных или заниженных результатов	Причины ложноположительных или завышенных результатов
Кетонурия	<p>Гипергликемическая кетонурия:                      Неконтролируемый сахарный диабет (частая и важная причина)</p> <p>Нормо- и гипогликемическая кетонурия (редко):                      Анорексия/голодание                      Переохлаждение                      Лихорадка                      Эндокринопатии (редко):                      Опухоли надпочечников                      Акромегалия                      Аденомы гипофиза</p>	<p>Преобладающим кетоном является <math>\beta</math>-гидроксибутират, который плохо выявляется тест-полоской</p> <p>Неправильное хранение тест-полоски</p> <p>Неправильное хранение образца мочи</p>	<p>Низкий pH может привести к слабopоложительной реакции</p> <p>Высокий удельный вес может привести к слабopоложительной реакции</p> <p>Лекарственные средства:                      димеркапрол,                      метионин,                      вальпроевая кислота</p>

# Интерпретация результатов биохимического анализа мочи, проведенного при помощи тест-полоски

<b>Результат биохимического анализа</b>	<b>Причины результата биохимического анализа</b>	<b>Причины ложноположительных или завышенных результатов</b>
рН	Высокий рН $\geq 7,5$ Инфекция мочевых путей, вызванная уреазо-продуцирующими бактериями (Staphylococcus) Алкалоз (после рвоты) Рацион с высоким содержанием овощей Ощелачивающая терапия	Загрязнение тест-полосок или образца мочи остатками моющих средств Неправильное хранение мочи, при котором возможно улетучивание диоксида углерода, повышающее рН Избыточный рост уреазо-продуцирующих бактерий, вырабатывающих ионы аммония, при этом в осадке будет выявляться много бактерий

# Интерпретация результатов биохимического анализа мочи, проведенного при помощи тест-полоски

<b>Результат биохимического анализа</b>	<b>Причины результата биохимического анализа</b>	<b>Причины ложноположительных или завышенных результатов</b>
pH	<p>Низкий pH <math>\leq 7</math></p> <p>Норма у хищников (обычно в диапазоне 5,5-7,5)</p> <p>Инфекция мочевых путей, вызываемая кислотопродуцирующими бактериями</p> <p>Рацион с высоким содержанием мяса</p> <p>Усиленный катаболизм белка (лихорадка, анорексия)</p> <p>Ацидоз, обычно метаболический (диабетический кетоацидоз, уремия)</p> <p>Тяжелая диарея</p>	<p>Перетекание мочи между тест-подушечками, вызывающее загрязнение подушечки кислым буфером</p> <p>Избыточный рост бактерий, потребляющих глюкозу с образованием кислых метаболитов <i>in vitro</i>, в осадке будет выявляться множество бактерий</p> <p>Изменение цвета мочи может влиять на интерпретацию цвета подушечки</p>

# Интерпретация результатов биохимического анализа мочи, проведенного при помощи тест-полоски

Результат биохимического анализа	Причины результата биохимического анализа	Причины ложноотрицательных или заниженных результатов	Причины ложноположительных или завышенных результатов
Протеинурия	<p>Прегломерулярная (лихорадка, стресс, судороги, венозный застой, миоглобинурия)</p> <p>Гломерулярная (клубочковая гематурия, клубочковая гиперфилтрация, амилоидоз у собак, гипердренокортицизм)</p> <p>Постгломерулярная (заболевание мочеполовых путей: воспалительное, травматическое)</p>	Низкий уровень альбуминурии (микроальбуминурия)	<p>Умеренно щелочная, высококонцентрированная моча или сильно щелочная pH <math>\geq 9</math></p> <p>Неправильное хранение тест-полосок (воздействие влаги)</p> <p>Феназопиридин</p>

# Соотношение белок/креатинин в моче

При подтверждении тест-полосковой протеинурии в анализе мочи и после исключения других источников ложноположительной реакции на белок (пиурия с наличием или без бактериурии), необходимо провести определение соотношения белок/креатинин мочи (УРС) с целью более точного определения тяжести протеинурии

# Соотношение белок/креатинин в моче

- Значение UРС должно составлять  $\leq 1,0$ . Значение UРС  $\geq 1,0$  в образце, полученном путем цистоцентеза, должно вызывать подозрения на заболевание с поражением клубочков (например, гломерулонефрит, гломерулосклероз или амилоидоз собак) или, намного реже – канальцевая протеинурия. Биохимический анализ сыворотки крови и мочи являются полезными первичными тестами, которые помогают локализовать причины протеинурии, определяя её прегломерулярный или почечный характер. Эти результаты могут служить указанием на проведение дальнейших тестов (например, биопсия почек)

# Соотношение белок/креатинин в моче

Услуга

Редактирование: Клинический анализ мочи | Соотношение микропротеина к креатинину

**Отношение микропротеина к креатинину**

Микропротеин	2.539 <small>(г/л)</small>
Креатинин	2350 <small>(микроль/л)</small>
Отношение	9.55 <small>норма: 0 - 1</small>

Примечания:

ФИО врача: Вавилова М.В.

- не показывать в рабочем листе

Сохранить

**Физико-химические показатели**

Цвет	темно-желтый
Прозрачность	мутная
pH	6 <small>норма: 5 - 7</small>
Плотность	1,030 ↓ <small>(г/л) норма: 1,005 - 1,025</small>
Белок	1 ↑ <small>(г/л) норма: 0 - 0</small>
Глюкоза	0 <small>(ммоль/л)</small>
Кетоновые тела	-
Уробилиноген	0 <small>норма: 0 - 17</small>
Билирубин	-
Кровь (эритроциты)	++++

**Микроскопия осадка**

Эпителий плоский	1-2 <small>(в поле зр. 0 - 2)</small>
Эпителий переходный	0-1 <small>(в поле зр. 0-1 единичный)</small>
Эпителий почечный	- <small>(в поле зр.)</small>
Эпителий атипичный	- <small>(в поле зр.)</small>
Эритроциты	все поле зрения <small>(в поле зр. 0 - 3)</small>
Лейкоциты	2-4 <small>(в поле зр. 0 - 10)</small>
Цилиндры	гиалиновые 1-2 <small>(в поле зр. 0 - 1)</small>
Бактерии	кокки + <small>(в поле зр.)</small>
Кристаллы (осадки)	-

Глюкоза	0 <small>(ммоль/л)</small>
Кетоновые тела	-
Уробилиноген	0 <small>норма: 0 - 17</small>
Билирубин	-
Кровь (эритроциты)	++++

**Микроскопия осадка**

Эпителий плоский	1-2 <small>(в поле зр. 0 - 2)</small>
Эпителий переходный	0-1 <small>(в поле зр. 0-1 единичный)</small>
Эпителий почечный	- <small>(в поле зр.)</small>
Эпителий атипичный	- <small>(в поле зр.)</small>
Эритроциты	все поле зрения <small>(в поле зр. 0 - 3)</small>
Лейкоциты	2-4 <small>(в поле зр. 0 - 10)</small>
Цилиндры	гиалиновые 1-2 <small>(в поле зр. 0 - 1)</small>
Бактерии	кокки + <small>единичные</small>
Кристаллы (осадки)	- <small>abs</small>
Слизь	- <small>abs</small>



# Соотношение кортизол/креатинин

- Мочу собирают утром для определения содержания кортизола и креатинина. Предпочтительно делать в домашних условиях, чтобы животное не испытывало стресса.
- Соотношение кортизол/креатинин в моче определяется путем деления концентрации кортизола в моче (в мкмоль/л) на концентрацию креатинина в моче (в мкмоль/л). Соотношение кортизол/креатинина  $> 10 \times 10^{-6}$  характерно для собак с гипердренокортицизмом. Однако этот метод диагностики является скорее исключающим, чем подтверждающим: если у животного соотношение  $< 10 \times 10^{-6}$ , то гипердренокортицизм исключается. Если соотношение выше, то мы не можем поставить диагноз гипердренокортицизм, поскольку проба отличается невысокой специфичностью. Соотношение может повышаться при заболеваниях, не связанных с надпочечниками. Поэтому в случае ее повышения рекомендовано проведение либо малой

# Гиперадренокортицизм



# Воздействие патологических биохимических свойств мочи на результаты исследования осадка

## **Удельный вес мочи**

Высоконцентрированная  $\geq 1,035$ : сморщивание эритроцитов и лейкоцитов

Слабоконцентрированная  $\leq 1,008$ : набухание эритроцитов и лейкоцитов

## **Глюкозурия**

Оказывает диуретический эффект, что дает большой объем мочи и разбавление осадка. Часто встречаются при инфекции, могут наблюдаться пиурия и бактериурия

## **Алкалинурия (щелочная реакция мочи)**

Лизис клеток, дегенеративные изменения цилиндров

Способствует образованию кристаллов, формирующихся в щелочной моче

## **Ацидурия (кислая реакция мочи)**

Возможно лучшее сохранение цилиндров

Способствует образованию кристаллов, формирующихся в кислой моче

## **Кетонурия**

Оказывает диуретический эффект, что приводит к разбавлению осадка

# Влияние pH на образование часто наблюдаемых кристаллов

## МОЧИ

Кристаллы	Кислая моча	Нейтральная моча	Щелочная моча
Билирубин	×		
Кальция оксалат	×	×	
Цистин	×	×	
Магния-аммония фосфат (струвит, трипельфосфат)		×	×
Аморфные фосфаты			×
Аморфные ураты	×		
Мочевая кислота	×		

# Микроскопическое изучение осадка

- Микроскопическое изучение осадка проводится с целью выявления повышенного содержания клеток, микроорганизмов и кристаллов, что указывает на имеющееся фоновое заболевание мочевых путей. На концентрацию элементов в осадке и сохранность клеточной морфологии прямо влияют метод, использованный для приготовления препарата и изучения осадка и биохимические свойства мочи, поэтому при оценке осадка важно учитывать результаты анализа тест-полоской

# Причины формирования кристаллов мочи

## Кристаллы

Магния-аммония фосфат (струвит, трипельфосфат)



## Причины

Бактериальная инфекция мочевых путей, вызываемая кислотопродуцирующими бактериями

Щелочная моча по причинам, не связанным с инфекцией (рацион питания, недавний прием пищи, образование аммония в почечных канальцах у кошек, артефакт, возникший после взятия)

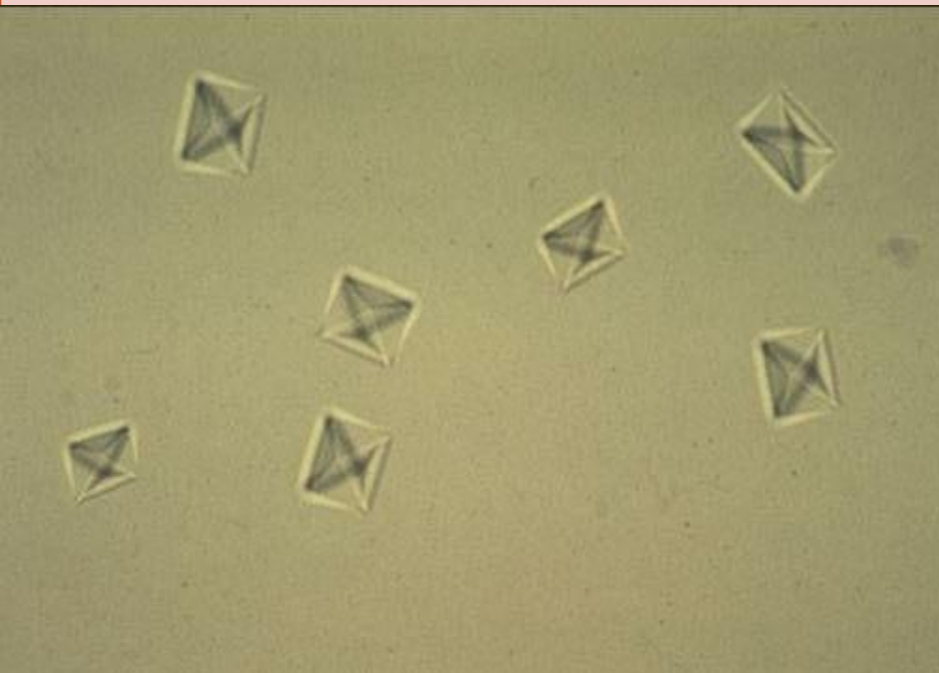
Могут наблюдаться у клинически здоровых животных

# Причины формирования кристаллов

## МОЧИ

### Кристаллы

Кальция оксалат (дигидрат и моногидрат)



### Причины


Кислая моча (результат рациона питания или артефакт, возникший после взятия в результате избыточного роста бактерий)

Гипероксалурия (в результате приема в пищу растений, содержащих оксалаты - капуста, шоколада)

Может наблюдаться у клинически здоровых животных

# Причины формирования кристаллов

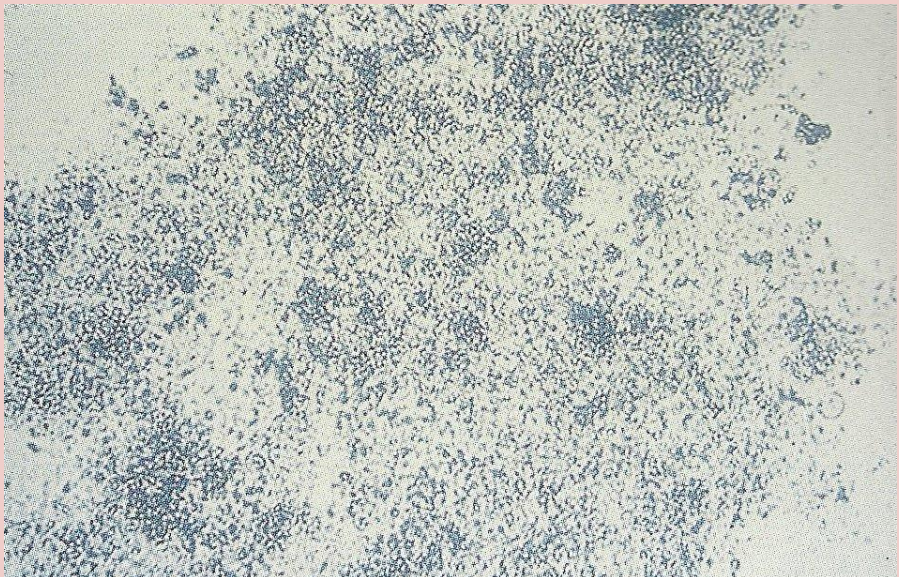
## МОЧИ

Кристаллы	Причины
<p data-bbox="19 511 255 559">Билирубин</p> 	<p data-bbox="1045 511 1914 668">В небольшом количестве выявляются в концентрированной моче собак, особенно кобелей</p> <p data-bbox="1045 682 1818 902">Нарушение метаболизма билирубина (заболевания, сопровождающиеся гемолизом или гепатобилиарные заболевания)</p>



# Причины формирования кристаллов

## МОЧИ

Кристаллы	Причины
<p data-bbox="19 456 444 506">Аморфные фосфаты</p> 	<p data-bbox="975 456 1767 564">У клинически здоровых животных не являются значимой находкой</p> <p data-bbox="975 571 1893 678">Имеют бледно-желтую окраску, образуются в щелочной моче</p>

# Причины формирования кристаллов

## МОЧИ

### Кристаллы

Аморфные ураты; Аммония биурат  
Мочевая кислота



Аморфные ураты



Аммония биурат



Мочевая

### Причины

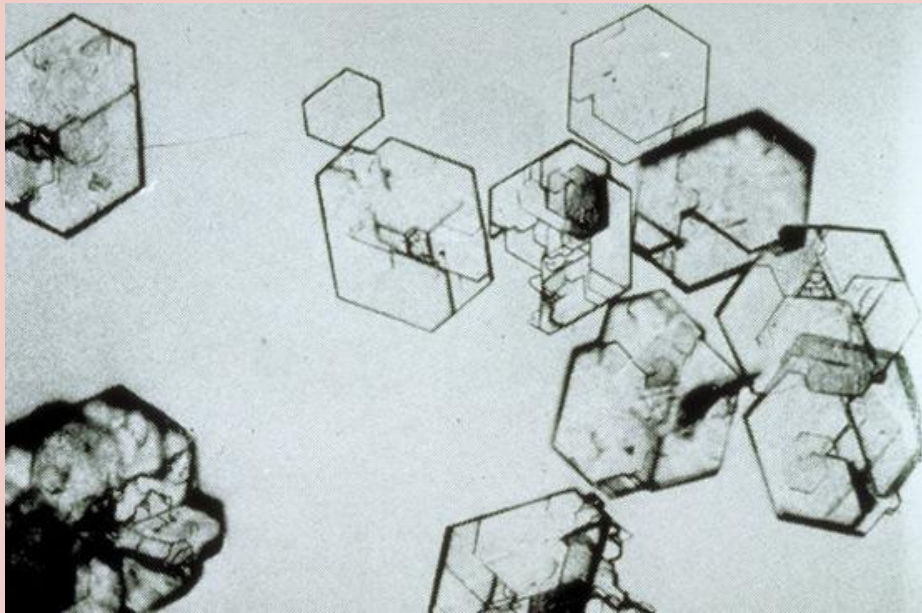
Тяжелое заболевание печени  
Мальформация портальных сосудов  
Связаны с породой: у далматинцев, английских бульдогов незначительное количество кристаллов является незначимой находкой  
Для далматинцев характерно выделение большого количества мочевой кислоты с мочой, и следовательно, склонность к образованию кристаллов мочевой кислоты

# Причины формирования кристаллов

## МОЧИ

### Кристаллы

#### Цистин



### Причины

Врожденный дефект транспорта нескольких аминокислот (аргинина, цистина, лизина) в проксимальных почечных канальцах  
Цистинурия является предрасполагающим фактором развития цистинового уролитиаза, хотя уролиты образуются не у всех особей  
Чаще поражаются кобели такс, английские бульдоги, чихаухуа, мастифы, ротвейлеры.  
Уролиты могут быть пропущены на рентгене, так как они относительно рентгенопрозрачны

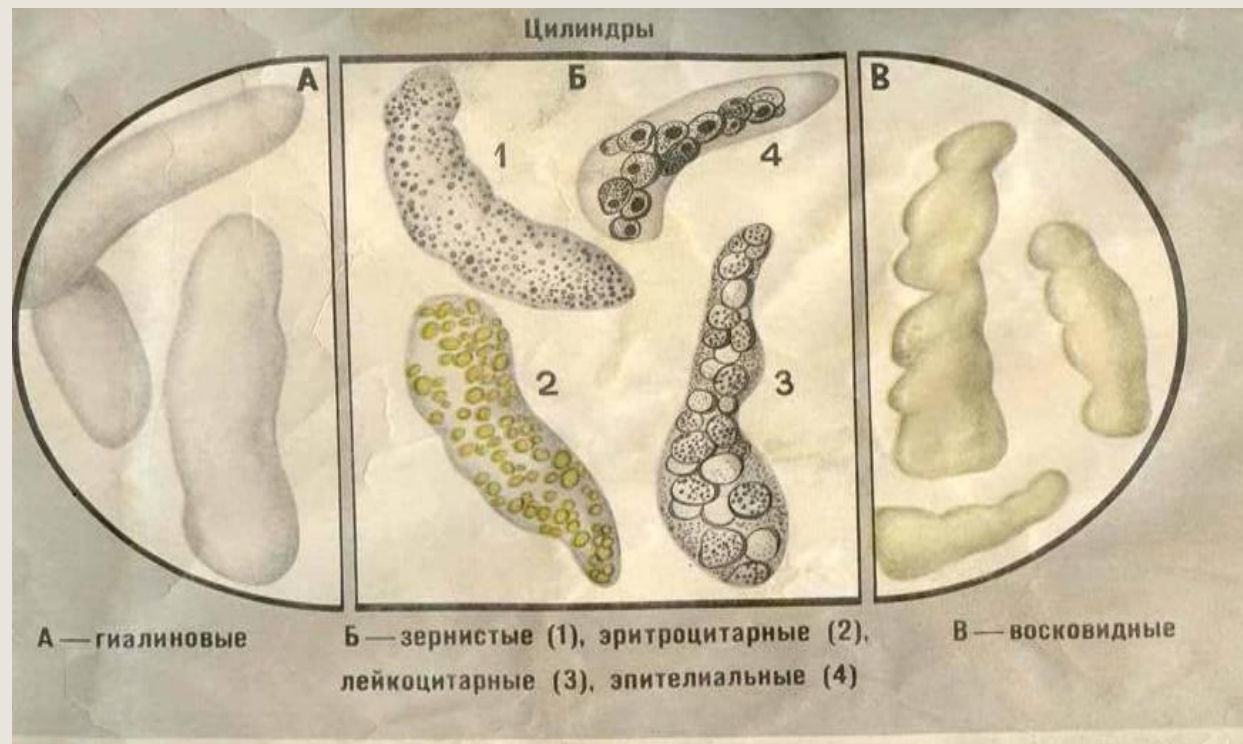
# Причины формирования кристаллов

## МОЧИ

Кристаллы	Причины
<p data-bbox="0 478 962 542">Ятрогенные</p>  	<p data-bbox="962 478 1926 542">Кристаллы сульфаниламида (введение содержащих сульфаниламиды антибактериальных препаратов)</p> <p data-bbox="962 542 1926 606">Ксантиновые кристаллы (введение аллопуринола)</p> <p data-bbox="962 606 1926 671">Кристаллы рентгеноконтрастных веществ</p> 

# Почечные канальцевые цилиндры

Почечные канальцевые цилиндры образуются из белковых «пробок», состоящих из плотного, имеющего сетчатую структуру мукопротеина, накапливающегося в дистальной части нефрона (т. е. в петле Генле, дистальном канальце, собирательной трубчатке)

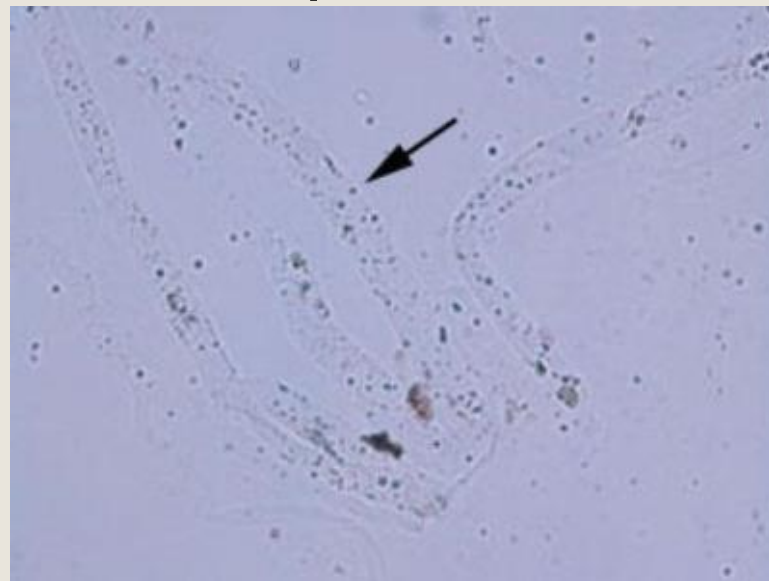


# Почечные канальцевые цилиндры

- После попадания клеток в белковый матрикс идет процесс их дегенерации от интактных клеток к зернистым остаткам клеток и в конечном итоге – к восковидному веществу, богатому холестерином. Цилиндр может покинуть просвет почечного канальца на любой стадии процесса дегенерации и выявлен в осадке мочи
- При наличии цилиндров их тип несет дополнительную информацию. Лейкоцитарные цилиндры указывают на интерстициальное воспаление в почках.
- Восковые цилиндры отражают хроническое поражение канальцев

# Ложные цилиндры

- Такие структуры, как нити или волокна слизи могут напоминать цилиндры, их следует дифференцировать от почечных цилиндров. Слизистые нити отличаются по неравномерной ширине и заостренным концам

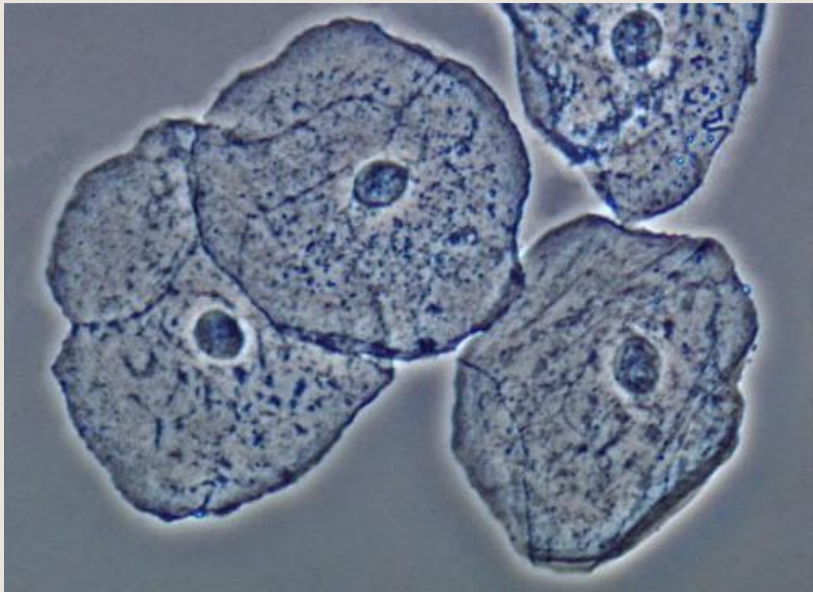


# Эпителиальные клетки

- Выстилающий мочеполовые пути эпителий по всей длине подвергается постоянному обновлению, поэтому обнаружение небольшого количества эпителиальных клеток (менее пяти в поле зрения) обычное явление. При использовании влажных препаратов распознать типы клеток может быть сложно, поскольку клетки переходного эпителия характеризуются значительным полиморфизмом, а в жидкой среде все эпителиальные клетки будут выглядеть закругленными; кроме того, в них происходят дегенеративные изменения. Морфологию клеток лучше изучать в свежесобранной моче без задержек

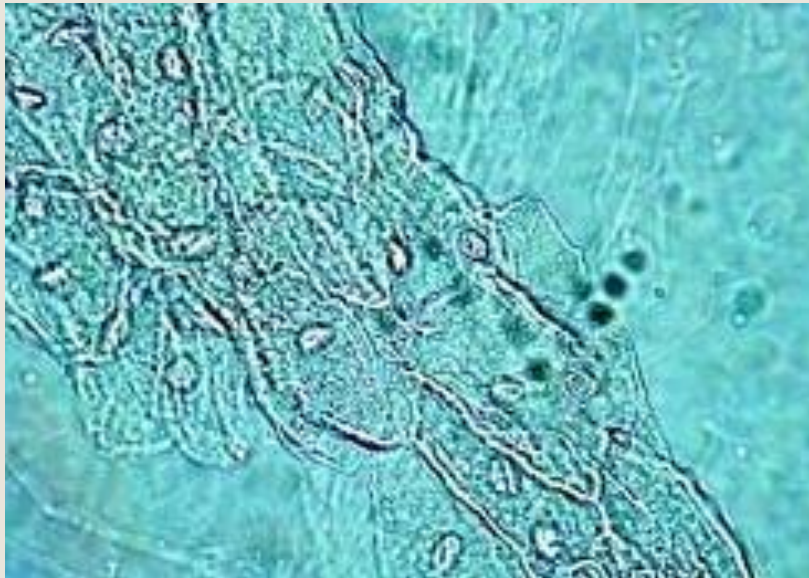


# Клетки плоского эпителия



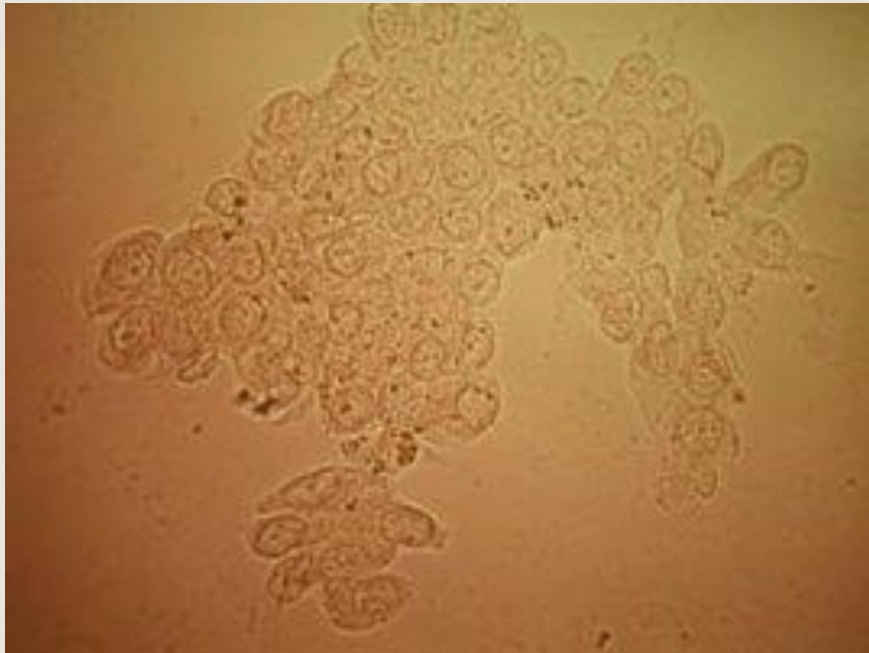
- Выстилают дистальную часть уретры, влагалище и препуций. Крупные, плоские или скрученные клетки с угловатыми краями и обычно одним маленьким ядром или безъядерные. Различное количество клеток часто попадает в мочу при самопроизвольном мочеиспускании или катетеризации. В образцах, полученных при цистоцентезе клеток плоского эпителия быть не должно.

# Клетки переходного эпителия



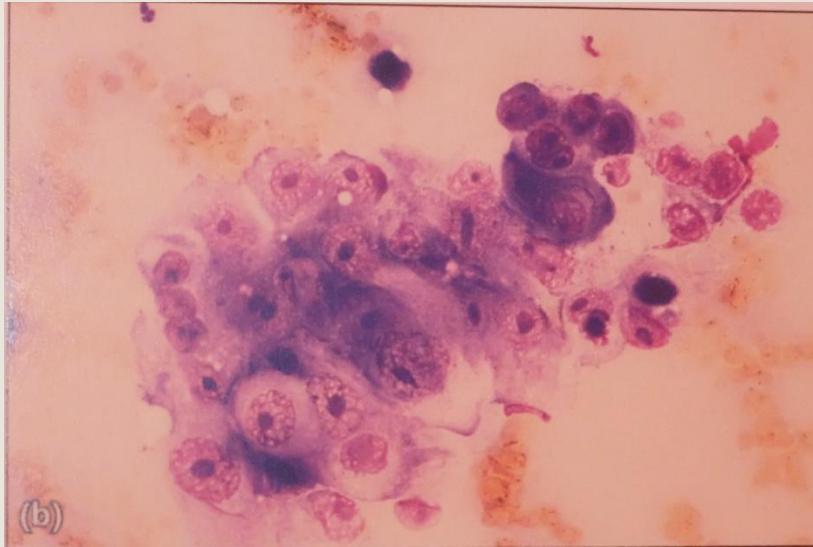
- Выстилают лоханку почек, мочеточники, мочевой пузырь и проксимальные две трети уретры. Эти клетки характеризуются выраженным полиморфизмом, разнообразием размеров, при этом они меньше клеток плоского эпителия и в 2-4 раза крупнее лейкоцитов. Могут быть круглыми, овальными, грушевидными, отросчатыми, часто имеют зернистую цитоплазму с одним ядром, которое крупнее, чем у клеток плоского эпителия. В норме должно быть не больше 5 в

# Клетки почечного эпителия



- Выявление большого количества этих клеток, имеющих неизменную кубовидную форму или форму низкого цилиндра, является редкой патологической находкой. Указывает на активное заболевание с поражением почечных канальцев

# Неопластические эпителиальные клетки



- Отшелушиваются сплошными слоями или поодиночке. Идентифицируются по признакам злокачественности, таким как большое ядерно-цитоплазматическое отношение, вариабельность размера клеток и ядер, митотическая активность

# Клетки крови, возбудители инфекций и другие находки в

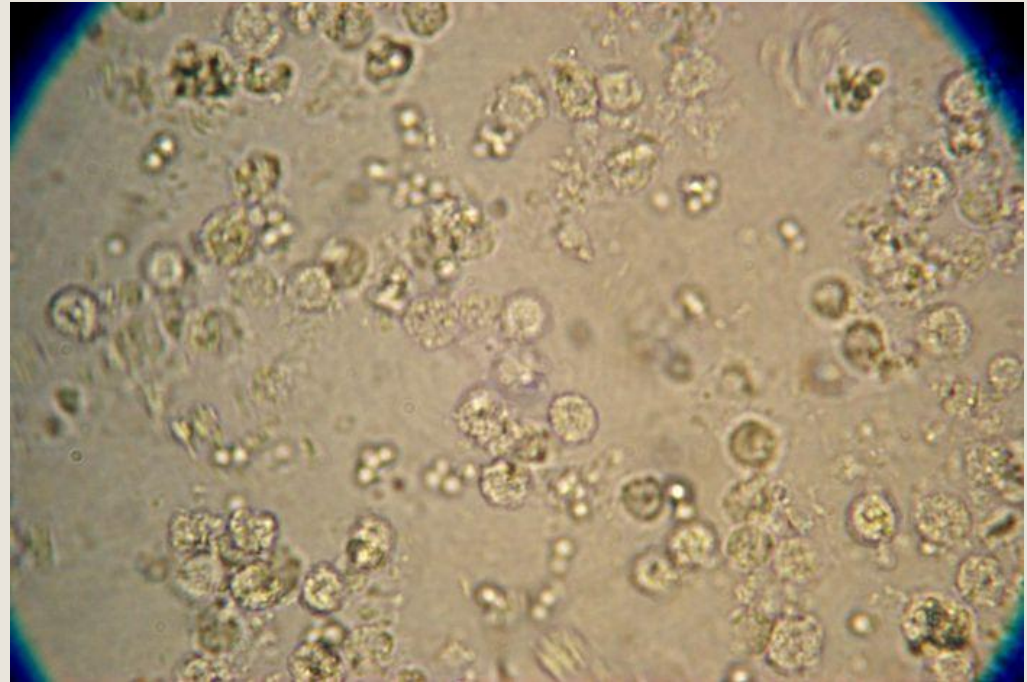
## моче

- Резко щелочная или разбавленная моча, либо ненадлежащее хранение образца могут изменить количество клеток в осадке мочи. При микроскопическом исследовании следует быть внимательными, чтобы не путать эритроциты и капли липидов. В моче возможно наличие пыльцы, спермы, водорослей, яиц и взрослых особей нематод

# Лейкоциты

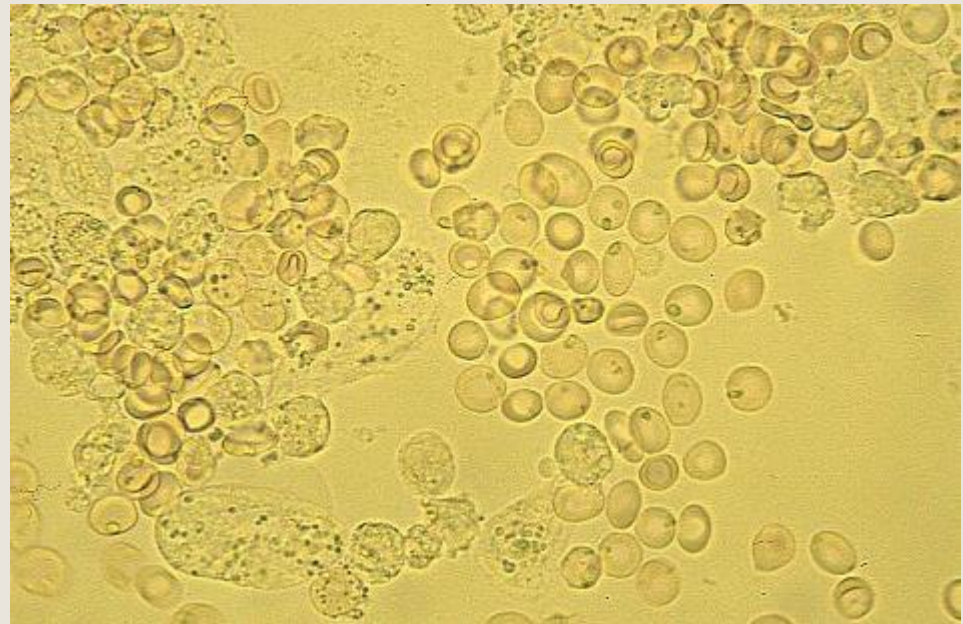
Количество лейкоцитов должно быть меньше восьми в поле зрения. Имеют округлую форму, крапчатую цитоплазму, крупнее эритроцитов и меньше эпителиальных клеток. Наблюдается при воспалительных процессах,

бактериальной



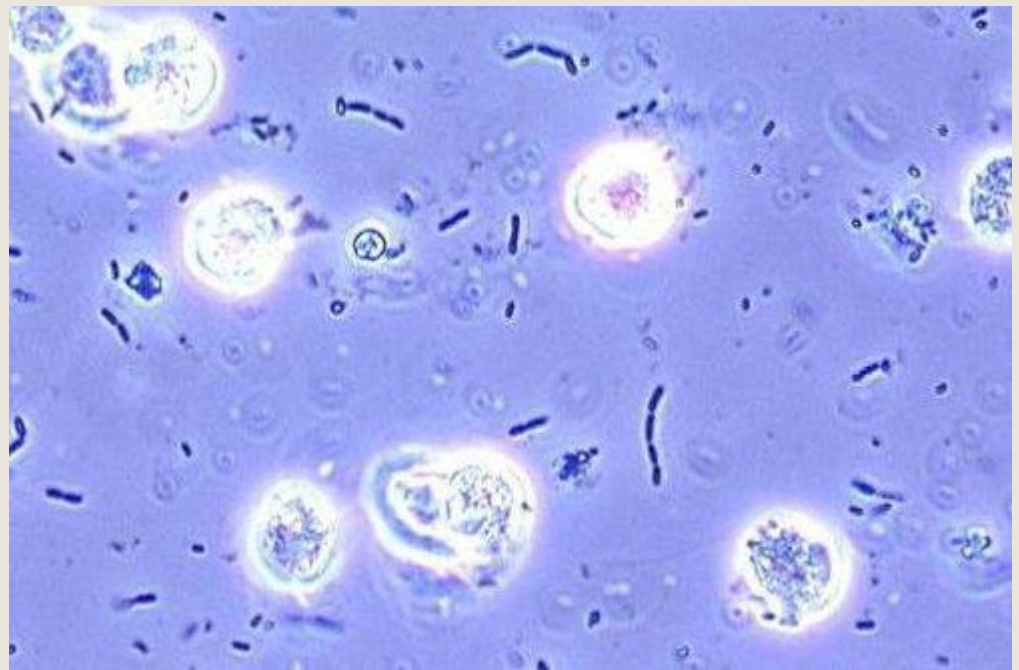
# Эритроциты

Эритроциты довольно прозрачны и могут иметь бледно-оранжевый цвет из-за гемоглобина. Форма варьируется от осмотического давления мочи. Количество должно быть менее пяти. Гематурия может быть при инфекции, воспалительных процессах, некрозе, травме



# Бактерии

При инфекциях. Отсутствие пиурии не исключает возможности инфекции мочевых путей. Бессимптомные инфекции могут наблюдаться при сахарном диабете, гиперандренкортицизме. Бактерии, выявляемые в осадке мочи, могут попадать туда из-за избыточного роста после сбора образца





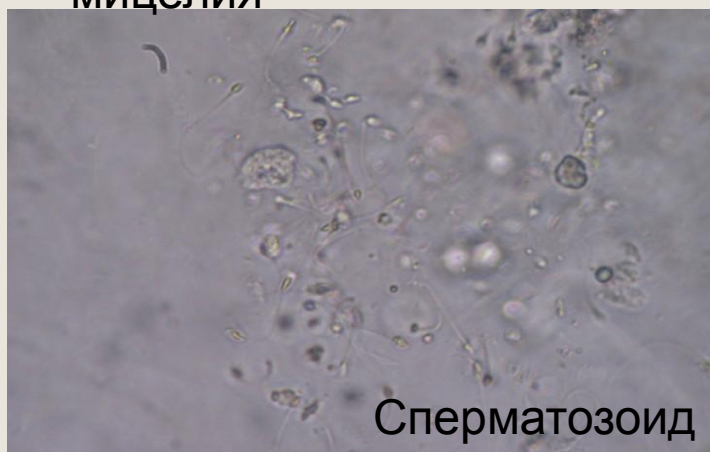
# Другие находки в анализе МОЧИ



Грибы. Нити  
мицелия



Взрослая  
Nematoda



Сперматозоид  
ы



Яйцо  
Ancylostoma



Спасибо за внимание!