

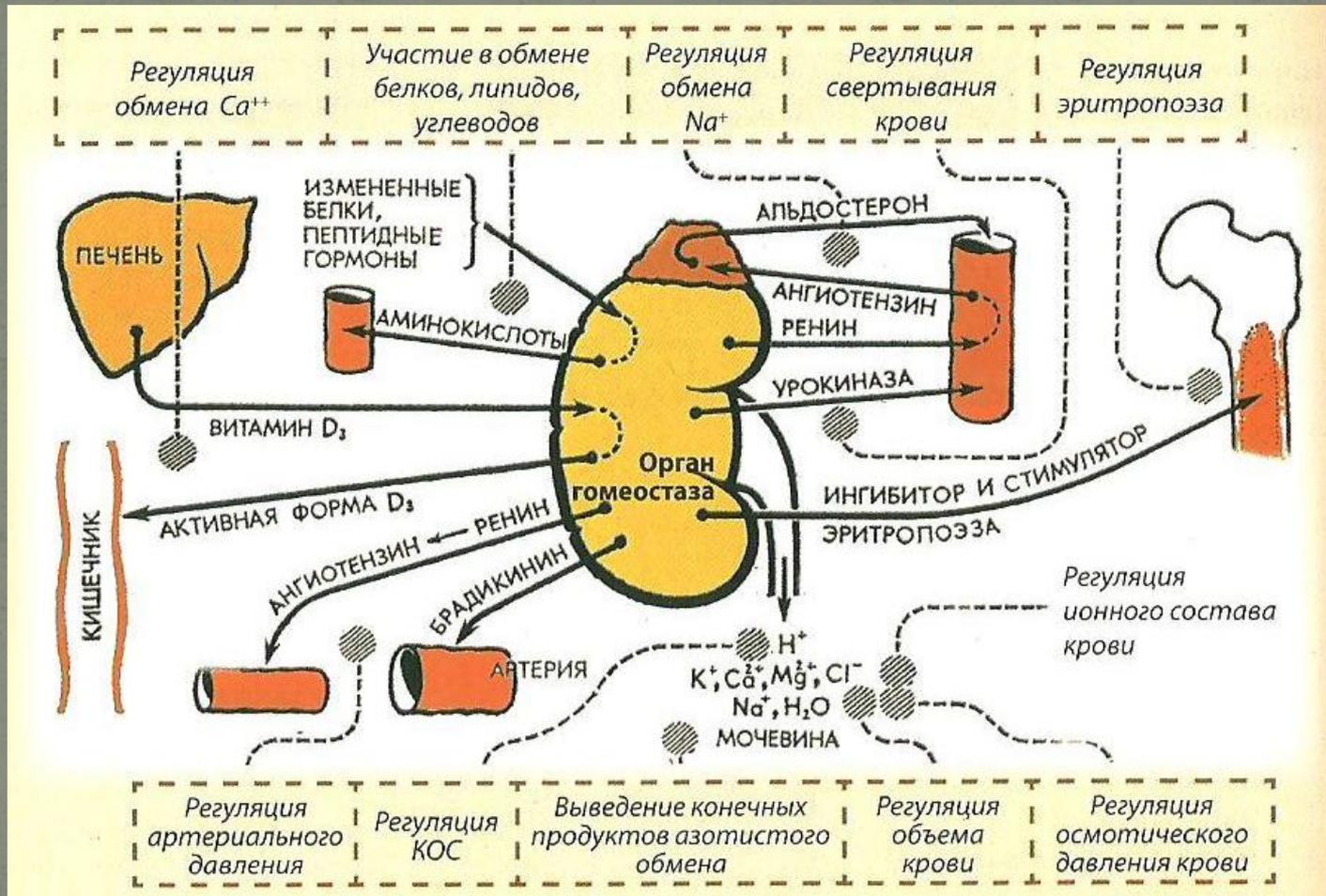
# Клинические исследования МОЧИ



Презентацию подготовил  
студент 3го курса Вебер  
Леонид.

# Почки

(общие сведения о значении и оценке функций)



# Порядок исследования мочи

Забор материала

Исследование  
физических свойств

Исследование  
химических свойств

Изучая мочу, можно  
почерпнуть много  
ценных сведений о  
состоянии пациента.  
**Микроскопическое  
исследование  
(Гиппократ Хиосский)**

Бактериологическое  
исследование

# Забор мочи

- **Забор мочи.**

**Методика взятия материала:** Для общего клинического анализа мочу собирают утром в сухую, чистую посуду. Желательно собирать мочу в тот сосуд, в котором она будет доставлена в лабораторию. Катетеризация мочевого пузыря может быть использована только в крайних случаях. **Из длительно стоящего катетера мочу для исследования брать нельзя!**

**Условия хранения и доставки:** Длительное хранение мочи при комнатной температуре приводит к изменению физических свойств, разрушению клеток и размножению бактерий. Моча может храниться до трёх часов в холодильнике.

- *Лучшие образцы получают при пункции мочевого пузыря (при этом моча не загрязняется содержимым мочеполового тракта.*



# Метод Каковского-Аддиса

- Для выявления **лейкоцитурии** мочу собирают
- за 10 - 12 часов, т. е. с 21 часа до 9 часов. Собранную мочу тщательно размешивают и измеряют ее количество. На исследование направляют количество, выделенное за 12 минут.



# Проба по Зимницкому.

- При обычном питьевом режиме мочу собирают в течение суток за каждые 3 часа, первая порция мочи в 6 часов утра выливается. На каждую бутылочку наклеивается этикетка с указанием фамилии, палаты, номера порции и промежутка времени, за который собрана порция (6 ч. - 9 ч., 9 ч. - 12 ч., и т. д.). Все 8 порций направляют на исследование.

# Нормы объёма мочи выделяемого за сутки

Вид животного	Количество мочи (в литрах)
Лошадь	3...6
КРС	6...12
МРС	0,5...1
Свинья	2...4
Собаки	
Крупные	0,5...1
Мелкие	0,04...0,2
Кошки	0,1...0,2
Морские свинки	0,006...0,03
Кролики	0,05...0,2

# Исследование физических свойств

- 1. Количество выделяемой за сутки мочи (в норме 60 – 80%)
- 2. Прозрачность
- 3. Цвет
- 4. Запах
- 5. Плотность
- 6. pH

# Цвет



- В норме - соломенный (исключение лошади, моча мутная из-за наличия кристаллов  $\text{CaCO}_3$  и слизи).
- **Жёлтый цвет** – обусловлен урохромами
- **Жёлто-коричневый** (или зелёно-коричневый) – обусловлен наличием билирубина.
- **Красный** (или красно коричневый) – присутствие гемоглобина или миоглобина.
- Для точной оценки цвета всегда следует измерять относительную плотность (ОП) мочи!



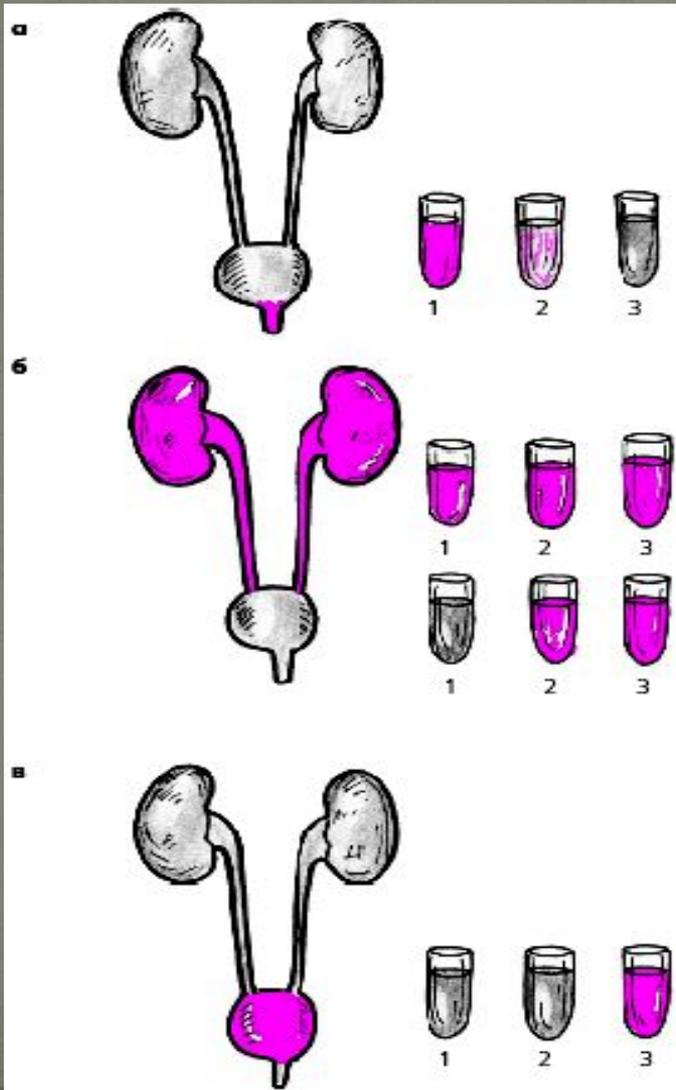
# Цвет и патологические состояния

Цвет мочи	Патологическое состояние	Причины изменения цвета мочи
Тёмно-жёлтый	Застойная почка, отёки, рвота, диарея	Большая концентрация пигментов
Бледный-водянистый	Сахарный и несахарный диабет	Малая концентрация красящих веществ
Тёмно-бурый	Гемолитические анемии, кровепаразитарные заболевания	Уробилиногенурия
Тёмный, почти чёрный	Острая гемолитическая почка	Гемоглобинурия, меланосаркома, Меланин
Красный	Почечная колика, инфаркт почки, мочекаменная болезнь, цистит, новообразование в мочевом пузыре или уретре, интоксикации	Макрогематурия
Вид «мясных помоев»	Острый нефрит	Гематурия
Цвет пива	Паренхиматозная желтуха, пиелонефрит, уроцистит	Билирбиния и уробилиногенурия
Зеленовато-жёлтый	Механическая желтуха	Билирубинурия
Беловаты	Липидоз почек	Липурия
Молочный	Лимфостаз почек	Хилурия

# Изменение цвета мочи под действием некоторых лекарственных средств

Цвет мочи	Лекарственное средство
Красный	Пирамидон, сульфаниламиды, аэлоэ (у травоядных), амидопирин
Розовый	Аспирин, фуросемид
Оранжевый	Нитроксилин
Жёлтый	Фурагин
Зеленоватый	Ревень, Александровский лист

# Трёхстаканная проба



→ Поражение уретры

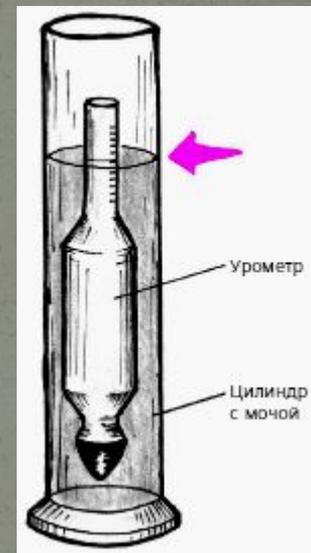
→ Поражение почек и мочеточников

→ Поражение мочевого пузыря

# Прозрачность

- Мутность может быть вызвана: солями, клеточными элементами, бактериями.
- Ход исследования на прозрачность:

В цилиндр емкостью 10 - 15 мл наливают мочу, отстаивают и через слой мочи читают печатный текст. Степень мутности обозначают следующим образом: прозрачная моча - печатный текст читается легко; слабая степень мутности - легко читается средний и крупный печатный текст; умеренная - буквы различаются нечетко; большая - буквы неразличимы. Причину помутнения определяют следующим образом. В пробирку наливают 2-3 мл мочи, нагревают. Исчезновение помутнения указывает на наличие уратов; усиление - на наличие фосфатов. Последние растворяются после добавления 2-3 капель 10% уксусной кислоты, Исчезновение помутнения от добавления нескольких капель щелочи говорит о присутствии кристаллов мочевиной кислоты. Удельный вес зависит от количества растворенных в моче плотных веществ. В норме удельный вес мочи 1012 - 1025.



урометр

# Плотность



→  
Определение ОП при помощи тест полосок. Определяют ОП Лейкоцитов, нитритов, уробелина и т.д.

↓  
Запись результатов обследования тест-полосками.

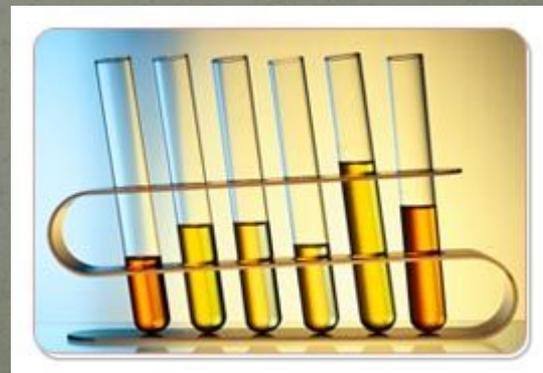


←  
Центрифугирование и определение ОП супернатанта с помощью рефрактометра

# Классификация ОП

- Разбавленная ( $ОП \leq 1,007$ )
- Изостенурическая (1,008-1,012)
- Концентрированная ( $ОП > 1,030$  – у собак)
- ( $ОП > 1,035$  – у кошек)
- ( $ОП > 1,025$  – у КРС и лошадей)
  
- **АЗОТЕМИЯ** — избыточное содержание в крови некоторых продуктов азотистого обмена: мочевины, мочевой кислоты, креатина, креатинина и др.

- Термин «**функциональный дефицит почек**» – применяется на стадии компенсации, когда азотемия незначительная, у животного отмечаются полиурия и полдипсия, но в то же время, самочувствие его хорошее, а ОП мочи – в пределах между изостенурией и концентрированной мочой.
- Термин «**Почечная недостаточность**» применяют для более прогрессирующего заболевания, когда присутствует изостенурия наряду со значительной азотемией и клиническими признаками заболевания.
- Термин «**Болезни почек**» - общий термин, включающий в себя все формы патологии почек.



# pH мочи

- pH – не следует использовать как маркёр кислотно-щелочного баланса в организме. pH как правило отражает рацион.



При **мясном** (белковом) рационе моча будет кислой ( $\text{pH} < 7,0$ )

При **растительном** (зерновом) рационе моча будет щелочной ( $\text{pH} > 7,0$ )

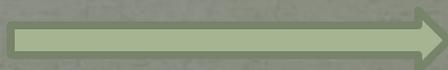
**Парадоксальная ацидурия** – уникальная ситуация, когда у животного с Метаболическим алкалозом ионы водорода выводятся с мочой, в результате чего она становится кислой.

**Инфекция** мочевыводящих путей, вызванная уреазопродуцирующими микроорганизмами приводит к ощелачиванию мочи.

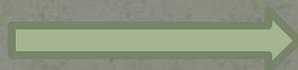
# Приблизительные нормы рН у домашних ЖИВОТНЫХ

Вид животного	рН
КРС	
Бык	6,2...7,0
Корова	6,3...6,6
Лошади	6,8...8,4
Свиньи	5,0...7,0
МРС	6,4...8,9
Собаки	4,8...6,5
Кошки	4,2...5,1 (в норме кислая!)
Морская свинка	>7,0 (в норме щелочная!)
Кролик	>7,0 (в норме щелочная!)
Крысы	в норме нейтральная

# Замеры pH



При помощи приборов



При помощи тест-полосок

<http://www.vitaldiagnostics.ru>  
(для наглядного примера)

# рН влияет на образование кристаллов в моче

- Струвиты ( $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$ ) могут быть обнаружены в моче с любым рН, но быстрее всего они образуются в нейтральной-щелочной моче. По этой причине и в результате повышенной продукции аммиака при инфекции мочевыводящих путей стимулируется образование кристаллов струвитов.



# Микроскопическое исследование осадка мочи

## ● Получение осадка.

Исследование мочи начинается с получения осадка путем центрифугирования 10 мл мочи при скорости 3000 об/мин в течение 5 мин. После окончания центрифугирования надосадочная жидкость, кроме придонных 0.5 мл, сливается. В оставшемся объеме осадок суспендируется, капля суспензии наносится пипеткой на предметное стекло и покрывается покровным стеклом.



# Элементы мочевого осадка



## • Организованный осадок

• эритроциты

• Лейкоциты

• Эпителиальные клетки

• цилиндры

## • Неорганизованный осадок

• соли



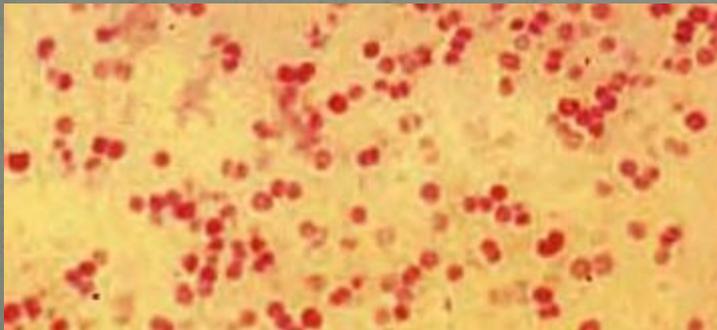
# Эритроциты и лейкоциты

- При увеличении 40х в норме обнаруживают **от 0 до 3** эритроцитов и столько же лейкоцитов.

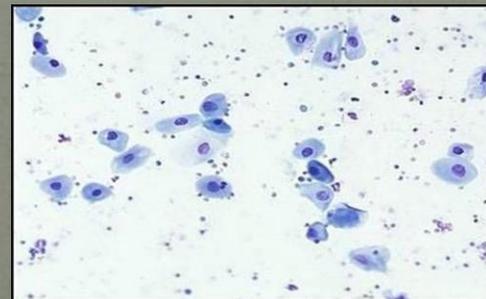
Повешенное число лейкоцитов или эритроцитов свидетельствует о **воспалении мочевых путей**.

**Пиурия** – чаще всего обусловлена бактериальной инфекцией

Частой причиной появления крови в моче являются **уролиты**.



Эритроциты в мазке



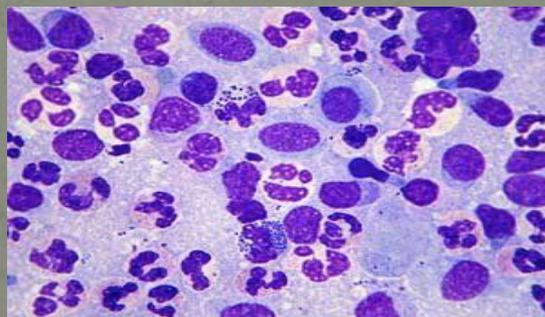
Лейкоциты в мазке

# Эпителиальные клетки

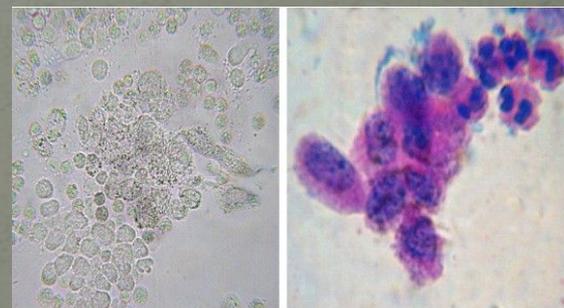
- Небольшое количество эпителиальных клеток в моче – нормальное явление.
- **Повышение** может быть связано с воспалением или опухолью мочевых путей.



Подозрение на опухоль



Тот же препарат,  
высушенный и окрашенный



100% опухоль

# Цилиндры

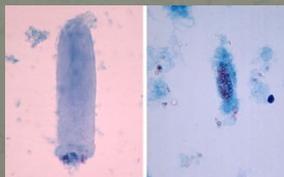
- **Цилиндры** – это продолговатые, цилиндрические структуры, образующиеся в почечных канальцах из уплотнённого белка и разрушенных эпителиальных клеток.

Следует помнить – при стоянии мочи быстро разлагаются!



## Классификация цилиндров

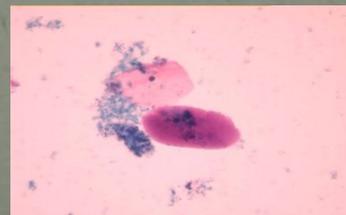
гиалиновые



мелко-  
и крупнозернистые



восковидные



клеточные



Последовательные стадии образования

# Различные интерпретации

- Присутствие в моче повышенного числа цилиндров любого типа называют **цилиндругией**.
- Незначительное повышение числа гиалиновых цилиндров наблюдается при лихорадке и чрезмерной физической нагрузке.
- Повышенное количество гиалиновых цилиндров -наблюдаются обычно всех видах легких функциональных поражений почек, как например, при застоях на почве сердечной декомпенсации, подагре, различных поражениях печени.
- Повышение числа гиалиновых цилиндров по сути ни о чём конкретном, кроме как о наличии патологии не говорит. При интерпретации следует учитывать все собранные данные.



# Зернистые цилиндры

Мелкозернистые

крупнозернистые



По характеру зернистости

альбуминовые      липоидные

жировые

Цилиндры выглядят тусклыми

Цилиндры блестят

**Крупнозернистые цилиндры** - не наблюдаются при острых нефритах, они встречается при некоторых хронических медленно протекающих нефрозах; выделенных в отдельный тип липоидного нефроза.

Появление цилиндров с **липоидной** зернистостью при нефрите указывает на присоединение к нефриту «вторичного нефроза».

**Мелкозернистые цилиндры** - встречаются при острых гломерулонефритах наряду с другими форменными элементами, эритроцитами, гиалиновыми цилиндрами, характерными для этого заболевания. Они же встречаются и при хронических нефритах и при нефрозах, нефрозо-нефритах, при первично сморщенной почке, но в меньшем числе и не так часто, как гиалиновые. Несколько реже они встречаются при амилоидозе почек, туберкулезе, сифилисе, раке почек, почечнокаменной болезни

# Восковидные цилиндры

- **Восковидные цилиндры** появляются в моче обычно при тяжелых поражениях почечной паренхимы; они отличаются своей большой длиной и матовым восковым видом. Они наблюдаются при хронических процессах, а также при тяжелых острых поражениях почек.



# Эритроцитарные цилиндры

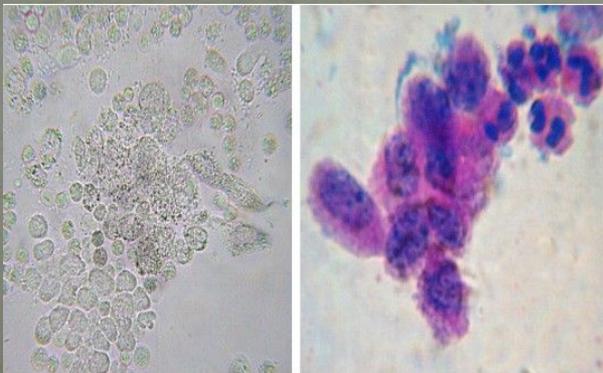
- **Эритроцитарные цилиндры** - характеризуются своей окраской и часто в них отчетливо видны составляющие их красные кровяные тельца. Иногда же контуры эритроцитов сглаживаются и цилиндры приобретают гомогенный вид.
- Они наблюдаются преимущественно при гематурии почечного происхождения, но не всегда являются указанием на воспалительный процесс, ибо могут наблюдаться и при паренхиматозных кровоизлияниях в почке. Наличие эритроцитарных цилиндров указывает на происхождение гематурии из почки, а не из другого отдела мочевыводящих путей.
- **Лейкоцитарные цилиндры** встречаются довольно редко, почти исключительно при **септических поражениях почек** и при **пиелонефритах**.



Сладжированные эритроциты в мазке

# Эпителиальные цилиндры

- **Эпителиальные цилиндры** - встречаются при некоторых нефрозах, например при сулемовом некронефрозе.
- Появление их при нефрите указывает на вовлечение в паталогический процесс и канальцевого аппарата, на присоединение так называемого "вторичного нефроза" или нефрозо-нефрита.
- Ещё раз – **НЕ ЗАБЫВАЙТЕ ОБ ОПУХОЛЯХ, ОСОБЕННО У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ!**



# Другие типы цилиндров

- **Гигантский гиалиновый** – встречается редко.

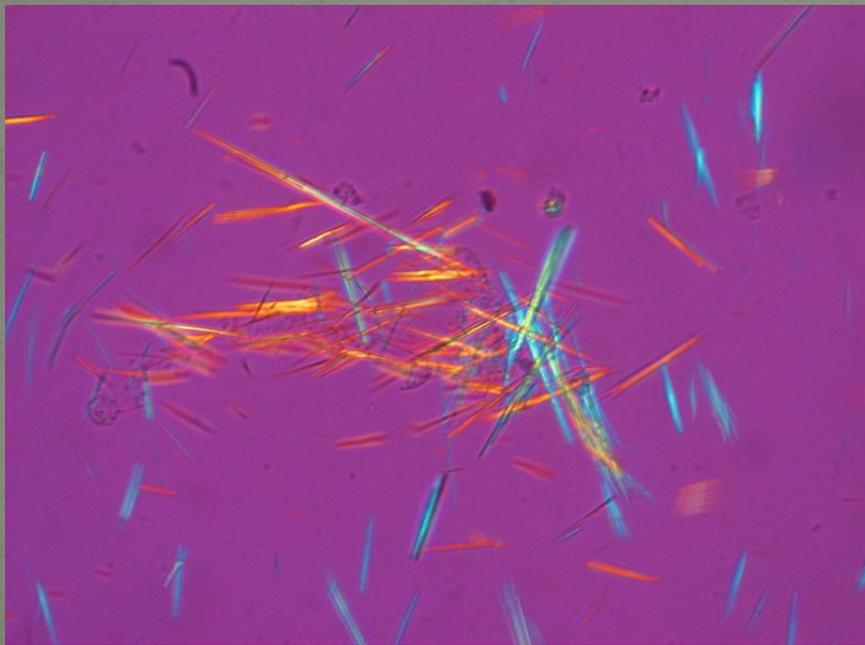


**Солевые цилиндры** или ложные цилиндры представляют из себя случайное соединение, подобное цилиндру, различных солей уратов и фосфатов и относятся не к истинным цилиндрам, а принадлежат к неорганизованному осадку мочи.

**Цилиндроды** – бледные лентовидные образования, не имеющие особого патологического значения.

# Соли в моче

● **Ураты и мочевая кислота** нередко выделяются после физической работы, при лихорадочных заболеваниях, сердечной декомпенсации, лейкомиях и т. д. Постоянное их наличие характерно для **мочекислового диатеза**. Временное выделение большого количества уратов в моче часто наблюдается после острого приступа подагры.



Кристаллы мочевой кислоты

# Оксалаты

- **Оксалаты** - при постоянном и значительном обнаружении их в осадке свидетельствуют до известной степени об **оксалурическом диатезе** и о склонности организма к образованию камней.
- **Струвиты** – часто встречаются в норме, но! Их образование провоцируется щёлочной реакцией.
- (а это указывает на инфекцию).
- Кристалурия струвитами:
- Часто наблюдается у кошек с заболеваниями нижних отделов мочевыводящих путей.
- У кастрированных котов.
- При острой отравлениях этиленгликолем.
- Причины всегда должны тщательно исследоваться.



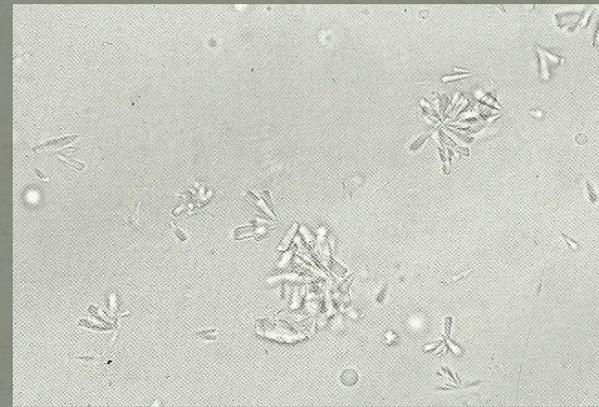
Оксалаты в мазке

# Фосфаты

- **Фосфаты** - постоянное нахождение в мочевом осадке фосфатов может навести на мысль о возможности образования конкрементов путем осаждения этих солей. Это же наблюдается при фосфатурическом диатезе.



Кристаллы цистина



Кристаллы кальция фосфата

**Цистин** наблюдается при особом патологическом диатезе – цистинурии. Цистинурия - редкая аномалия обмена, связанная с нарушениями серного и белкового обмена в организме и зависящая, видимо, от функциональных нарушений печени.

# Различные включения (кратко)

- **Цистин** наблюдается при особом патологическом диатезе – цистинурии. Цистинурия - редкая аномалия обмена, связанная с нарушениями серного и белкового обмена в организме и зависящая, видимо, от функциональных нарушений печени.
- **Лейцин и тирозин** встречаются большею частью при острой желтой атрофии печени, лейкемии, оспе, отравлении фосфором.
- **Холестерин** наблюдается иногда при жировом перерождении почек и хилурии.
- **Билирубин** встречается при острой желтой атрофии печени, гепатите – болезни Боткина, раке печени и т. д.
- **Меланин** наблюдается в редких случаях у больных меланозом.

# Гематурия

- **Гематурия**, т. е. наличие в моче красных кровяных телец является одним из частых и несомненных симптомов патологического состояния организма. Она иногда может быть распознана уже непосредственно при осмотре мочи на основании изменения ее нормального цвета. В других случаях ее можно обнаружить лишь при микроскопическом исследовании мочевого осадка.



Наличие гематурии может наблюдаться с одной стороны при воспалительных заболеваниях клубочкового аппарата почек, т. е. при гломерулонефритах, а с другой - при ряде заболеваний мочевыводящих путей - лоханок, мочеточников мочевого пузыря и т. п. Поэтому чрезвычайно важно установить, откуда исходит гематурия.

- **Гематурия** – **почечного происхождения**, т.е. наличие преимущественно выщелоченных эритроцитов наблюдается в первую очередь при острых гломерулонефритах, однако при них нередко в большом количестве могут быть обнаружены и свежие эритроциты.
- Особенно значительной бывает гематурия при некоторых острых нефритах, возникающих как осложнение инфекционных заболеваний.
- Гематурия наблюдается и при так называемых геморрагических диатезах, а также иногда при лейкомиях.
- **нефрозы** не сопровождаются гематурией, и появление последней говорит об осложнении нефроза нефритом, и возникновении комбинированного страдания почки нефрозо-нефрита.

# Лабораторные исследования

- Характерным для **гематурии почечного происхождения** является характер мочи при отстаивании. Осадок при этом представляется как бы состоящим из мельчайших частиц, а моча над осадком окрашена в кровавистый цвет и слегка мутновата.
- При гематурии вследствие **кровотечений из мочевыводящих путей** моча при отстаивании над осадком прозрачная и обычно почти не окрашена, а осадок состоит из кровавых сгустков различной величины, в зависимости от места и степени кровотечения.



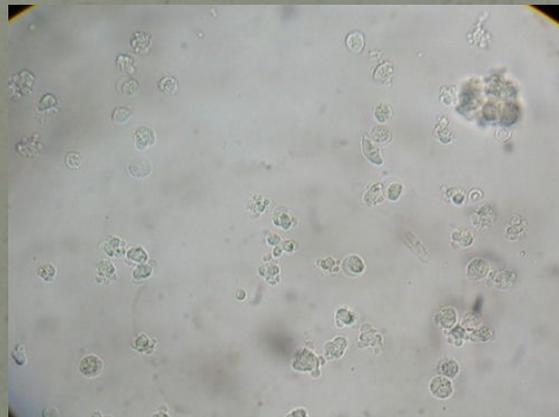
# Важный симптом!

- Гематурия при злокачественных новообразованиях почек наблюдается примерно, в **60 - 70% всех случаев** и отличается своим постоянством и длительностью. Размеры ее могут быть невелики, но при повреждении опухолью большого сосуда кровотечение может стать значительным.



# Пиурия

- **Пиурия** или наличие в моче в значительном количестве гнойных кровяных телец-лейкоцитов свидетельствует о воспалительных или септических заболеваниях почек и в особенности мочевыводящих путей.
- Большое количество лейкоцитов наблюдается, главным образом, при туберкулезе почек, пиелитах, пиелонефритах, циститах и уретритах. В последних случаях они преимущественно относятся к сегментоядерным формам. При этих заболеваниях лейкоциты нередко сплошь густо покрывают все поле зрения, являясь единственными видимыми под микроскопом элементами мочевого осадка.



# Определение сахара в моче

- На сахар исследуют свежую мочу. При хранении мочи в тепле сахара разлагаются.
- В моче здоровых животных глюкоза содержится в минимальных количествах, которые не определяются обычными качественными пробами.
- **Качественное определение сахара в моче.**
- **Проба Мора** . Моча, содержащая сахар, при кипячении с 10% водным раствором гидроксида натрия или калия последовательно окрашивается в желтый, буро-красный, темно-бурый и черный цвет.
- **Проба Гайнеса** . Проба позволяет определить сахар по наличию осадка закиси меди коричнево-зеленого или красного цвета в зависимости от количества сахара, присутствующего в моче.
- **Проба Ниландера** . Реактив Ниландера состоит из 4 г сегнетовой соли, 2 г азотистого висмута и 10г гидроксида калия в 100мл дистиллированной воды. Реакции Ниландера существенно мешают различные вещества, присутствующие как в нормальной, так и в патологической моче, что существенно снижает ценность этого метода.



# Патологическая глюкозурия возникает:

- *Инсулярная* (панкреатогенная)
- сахарный диабет;
- острый панкреатит;
- *Экстраинсулярная* (внепанкреатическая) центрального генеза
- черепно-мозговые травмы;
- опухоли головного мозга;
- менингиты;
- лихорадочные состояния;
- отравления морфином, хлороформом, фосфором, стрихнином.
- *Экстраинсулярная* (внепанкреатическая) гормональная
- тиреотоксикоз;
- акромегалия;
- гиперплазия коры надпочечников;
- синдром Иценко-Кушинга.
- *Экстраинсулярная* (внепанкреатическая) ренальная
- почечный диабет

# Отношение фермент/креатинин

Вид животного	Соотношение
Собака	$0,39 \pm 0,18$
Лошадь	$10,52 \pm 4,78$
Собака	$0,015 \pm 0,008$

Важный параметр для диагностики токсикозов.  
При токсикозах соотношение резко повышается.

# Белок в моче

## ● Патологическая альбуминурия

**При остром гломерулонефрите** альбуминурия наблюдается почти постоянно, но в различной степени (3-5% белка и выше). Часто она обусловлена и значительной гематурией, свойственной этой форме почечного заболевания, но и помимо этого количество выделяемого с мочой белка значительно. При улучшении процесса, равно как и при выздоровлении, концентрация белка постепенно уменьшается вплоть до полного его исчезновения.

**Хронические нефриты** характеризуются обычно низкими цифрами содержания белка в моче, а в том случае, когда процесс переходит во вторично сморщенную почку, альбуминурия становится совсем незначительной, а иногда и вовсе отсутствует. В то же время состояние больного в связи с тяжестью процесса может быть угрожающим.

При первично сморщенной почке количество белка также может быть незначительным, не превышать 0,33 – 1%, а иногда альбуминурия может вовсе отсутствовать.

**Нефрозы** характеризуются обычно значительным количеством выделяемого белка, особенно при сифилитическом и сулемовом нефрозе, липоидном нефрозе и при нефропатиях беременных женщин.

При нефрозах альбуминурия может наблюдаться иногда месяцами. Однако, несмотря на то, что степень ее значительнее, чем при нефритах, прогноз при нефрозах все же более благоприятный.

При хронических нефрозах альбуминурия может быть несколько меньшей, колеблясь на протяжении долгого времени в своей интенсивности как в сторону уменьшения, так и увеличения.

# Заключение

- Всё это очень сжатая и далеко не полная картина клинических анализов, и возможностей их интерпритации. Тема далеко не раскрыта, но я ставил целью дать лишь некоторое представление о том, что такое анализ мочи, и как его вообще делают.
- Ещё несколько слов в заключение – патологии выделительной системы очень страшны и болезненны. Не забывайте об этом, когда будете лечить беспомощных и страдающих животных!



Спасибо за внимание.

