

Обструктивные уро- и  
нефропатии.

Обструктивная нефропатия относится к функциональным и анатомическим эффектам , развивающимся в почке при обструкции МВП

Обструктивная уропатия - это местная реакция МВП в области обструкции и изменения, происходящие выше

- уротелиальные повреждения
- кровоизлияние.
- воспаление
- некроз
- эрозия
- перфорация в месте обструкции
- разрыв проксимальнее обструкции.

Полная односторонняя обструкция в конечном итоге приводит к полному разрушению почечной паренхимы.

Частичная обструкция или полная кратковременная обструкция приводит к снижению функции почек, это может быть обратимым при быстром восстановлении нормального оттока мочи

Полная непроходимость обеих почек несовместима с жизнью,

Прогнозируемая последовательная потеря функции почек происходит во время прогрессирующей обструкции.

- пониженная способность к концентрации мочи.
- пониженная подкисляющая способность
- снижение скорости клубочковой фильтрации (СКФ)
- снижение почечного кровотока

Виды обструкции

1. Односторонняя (поражает одну почку).
2. Двусторонняя (поражает обе почки).
3. Частичная.
4. Полная.
5. Острая.
6. Хроническая.
7. Комбинации вышеперечисленных видов.

Н. Расположение обструкции

1. Почечная лоханка.
2. Мочеточники.
3. Мочевой пузырь.
4. Уретра (наиболее частое место обструкции).

# Этиология

- Мочекаменная болезнь
- Пробки уретры (часто встречаются у кошек).
- Идиопатический уретрит (чаще всего у кошек).
- Функциональная (повышенный тонус уретры).
  - неврологическая
  - идиопатическая
- Новообразование (внутрипросветное или внепросветное).
- Стриктуры.
  - посттравматическая (в том числе после постоянной катетеризации мочи).
  - послеоперационная
  - идиопатическая
  - врожденная
- Случайное наложение лигатуры вокруг мочеточника во время овариогистерэктомии.
- Шовная гранулема.
- Тяжелый уретерит или цистит
- Пролиферативный (гранулематозный) уретрит.
- Увеличение предстательной железы (тяжелое).
- Промежностная грыжа
- Врожденная аномалия (например, эктопия мочеточника, аномалии уретры).
- *Diocotophyma renale* (почечные гельминты)

# Обструкция нижних МВП

- Наиболее часто встречается обструкция уретры.
  - обструкция конкрементами: у самцов встречается чаще из-за длинной узкой уретры,, у кобелей конкременты застревают перед косточкой полового члена
  - идиопатический уретрит или закупорка уретры у кошек.
  - неоплазия уретры.
- Препятствие оттоку мочи также может происходить из-за образования в области треугольника мочевого пузыря.
- Клинические и лабораторные отклонения зависят от степени и продолжительности обструкции
  - признаки расстройства нижних мочевыводящих путей (например, странгурия, поллакиурия)
  - парадоксальное (переполненное) недержание мочи
  - олигурия или анурия
  - азотемия (острая почечная недостаточность и уремический синдром)
  - постобструктивный диурез
  - атония мочевого пузыря
  - полиурия без азотемии вследствие нарушения концентрирующей способности мочи.

# Обструкция нижних МВР

- Избыточное растяжение мочевого пузыря снижает кровоснабжение стенки мочевого пузыря
  - состояние могут называть как атония детрузора (атония мочевого пузыря) или гипорефлексия.
  - ишемия способствует повреждению мочевого пузыря, когда он растянут и испытывает повышенное гидростатическое давление
  - чрезмерное растяжение мочевого пузыря нарушает целостность гладкомышечных волокон детрузора
  - утрата детрузорного рефлекса обычно носит временный характер.
  - задержка мочи возникает из-за того, что пациент не может мочиться, несмотря на устранение непроходимости.

# **Обструкция уретры у кошек**

# Причины

- Идиопатический уретрит / цистит, уретральные пробки и уролиты являются наиболее частыми причинами у котов.
- Уретральные пробки
  - принципиально отличаются от уретролитов, которые имеют организованную внутреннюю структуру с меньшей матрицей и не меняют свой размер или форму
  - имеют минимальную внутреннюю когезионную структуру, принимают цилиндрическую форму по форме мочеиспускательного канала
  - основной состав пробок мукопротеиновый матрикс с внедренными минералами
  - преобладающий минеральный состав в большинстве пробок - это магний-аммоний гексагидрат фосфата (т.е. струвит)
  - вторичные компоненты могут способствовать образованию пробок, включая воспалительный экссудат (например, белые клетки, белки), эритроциты, клеточный мусор, эпителиальные клетки, кристаллы струвита и их комбинации
  - пробки могут застревать в любом участке уретры
  - окончательный диагноз уретральной пробки требует ее извлечения.
  - при катетеризации свободное прохождение катетера может быть связано с проталкиванием пробки в мочевого пузырь или купированием спазма уретры
  - извлечение пробки или втягивание пробки в мочевого пузырь не всегда приводит к восстановлению нормального оттока мочи



# Причины

В настоящее время предполагается, что пробки образуются как следствие ИЦ или идиопатического уретрита (т.е. сначала возникает воспаление, а затем образование пробок)

- щелочная pH способствует формированию струвитов
- спазм и отек уретры способствуют задержке мочи и осаждению струвитов.
- первичные воспалительные изменения (например, экссудат, кровь, отек) или изменения стенки уретры, вторичные по отношению к наличию внутрипросветных уретральных пробок, может способствовать обструктивному процессу.

# Причины

- Камни уретры
  - очень часто вызывают ОУ
  - часто является продолжением ИЦК (обструкция развивается на фоне спазма уретры)
  - часто у кошек после купирования ОУ развивается ИЦ
  - стриктура уретры может быть как причиной, так и следствием ОУ

# Анамнез

- Средний возраст составляет от 4 до 5 лет, но ОЗМ может быть в любом возрасте
- Признаки включают цистит и частичную непроходимость до развития полной непроходимости
- Клинические признаки зависят от степени непроходимости и ее продолжительности. У кошек с длительной непроходимостью наблюдаются признаки уремии (например, рвота, вялость, обезвоживание) в дополнение к признакам, относящимся к поражению нижних МВП (например, странгурия, поллакиурия, гематурия, боль и др.), недержание мочи при переполнении мп
- Время, необходимое для развития клинических признаков уремии после УО, варьируется от 24 до 48 часов: через 72 часа многие кошки умирают. Зависит от
  - скорости образования мочи во время непроходимости
  - растяжимость мочевыводящих путей проксимальнее непроходимости
  - целостности уротелия: у кошек с поврежденным уротелием азотемия развивается быстрее

# Клинический осмотр

- Наполненный и напряжённый мочевой пузырь на фоне постоянных попыток к мочеиспусканию
- Моча или не отходит, или отходит маленькими порциями при сдавлении мочевого пузыря **(ОСТОРОЖНО! ВЕРОЯТНОСТЬ РАЗРЫВА МП!)**
- Гиперемия/отёк/раздражение пениса (из-за разлизывания)
- Можно увидеть уретральную пробку, выступающую из отверстия мочеиспускательного канала
- На шерсти вокруг промежности могут быть прилипшие компоненты уретральных пробок.

# Клинический осмотр

## •Системные изменения:

- обезвоживание, развивающееся на фоне рвоты и анорексии
- брадикардия  $<100$  ударов в минуту от последствий гиперкалиемии (обычно при ОЗМ  $>160$  ударов в минуту)
- ЧСС до 300
- аритмия выявлялась у 11%, гипотермия  $<37,7^{\circ}\text{C}$  у 39%, гипертермия  $>39,2^{\circ}\text{C}$  у 11%.
- тахипноэ (в среднем 36 вдохов в минуту), по мере увеличения ЧДД уменьшается вероятность тяжелой гиперкалиемии.
- гипотермия  $<36,6^{\circ}\text{C}$  и ЧСС  $<120$  ударов в минуту были наиболее точными предикторами тяжелой гиперкалиемии и гиперкалиемии.
- подергивание или судороги очень редки (0,5%) и связаны с ионизированной гипокальциемией
- системное АД чаще всего в норме, примерно у 29% - АГ, вероятно связанная с болью, стрессом, страхом.
- изменение биохимических показателей крови пропорционально выраженности ПН

# Диагностика

## Биохимия сыворотки

Степень изменений зависит от продолжительности и степени (частичной или полной) обструкции

- Азот мочевины крови (АМК, BUN): повышен у 33% кошек, у некоторых до 300 мг/дл (более 50 ммоль/л), (норма до 72 мг/дл)
- Креатинина в сыворотке: повышен у 29% кошек, у некоторых > 20 мг / дл (более 1500 ммоль/л) (норма до 1,8 мг/дл)
- Фосфор: повышен у 25% кошек, у некоторых более 30 мг/дл, понижен у 6% кошек (норма 7 мг/дл или 1 – 2,5 ммоль/л)
- Калий в сыворотке крови у 199 кошек колебалась от 3,4 до 10,5 мэкв / л,
  - (1) <6,0 мэкв / л в 66% случаев
  - (2) > 6,0, но <8,0 мэкв / л в 12% случаев
  - (3) > 8,0, но <10,0 мэкв / л в 12% случаев
  - (4) > 10,0 мэкв / л в <1% случаев.
- Гиперкалиемия чаще всего встречалась при ацидозе (рН <7,2 в 74% случаев) и низкая концентрация ионизированного кальция в сыворотке крови (<1,0 ммоль / л в 75% случаев)

# Диагностика

## Газы крови

- Диапазон венозного pH составил от 7,02 до 7,45; у 40% выявлен ацидоз, у 4,5% алкалоз
  - pH > 7,35 в 25% случаев
  - pH > 7,2, но <7,35 в 60% случаев
  - pH > 7,1, но <7,2 в 9% случаев
  - pH <7,10 в 6% случаев
- Диапазон венозного pCO<sub>2</sub> от 26,6 до 74,2 мм рт. ст.); 13% были ниже контрольный диапазон и 30% были выше контрольного диапазона
- Концентрация бикарбоната в крови составляла от 7 до 27,8 мэкв / л); 30% были ниже контрольного диапазона и 7% были выше контрольного диапазона

# Диагностика

## Ионизированный кальций

- примерно у 33% кошек с ОУ предполагается наличие клинически значимой гипокальциемии на основании уровня ионизированного кальция.
- Концентрация ионизированного кальция в сыворотке: от 0,57 до 1,60 ммоль / л (норма 1,10 до 1,22 ммоль / л или от 4,40 до 4,88 мг / дл)
  - > 1,2 ммоль / л (> 4,8 мг / дл) в 23%
  - > 1,0, но < 1,2 ммоль / л (> 4,0, но < 4,7 мг / дл) в 57%
  - > 0,8, но < 1,0 ммоль / л (> 3,2, но < 4,0 мг / дл) в 14%
  - ≤ 0,8 ммоль / л (≤ 3,2 мг / дл) в 6%.
- Концентрация ионизированного кальция в сыворотке отрицательно коррелировала с концентрацией мочевины, креатинина, фосфора и калия в сыворотке крови
- Концентрация ионизированного кальция в сыворотке положительно коррелировала с рН венозной крови в отличие от ожидаемого снижения концентрации ионизированного кальция, связанного с увеличением рН в нормальных условиях.
- У 75% кошек со снижением уровня ионизированного кальция лишь у 1/3 также выявляется снижение концентрации общего кальция в сыворотке крови.
- концентрация ПТГ в сыворотке крови была увеличена у 63% кошек, причём концентрация ПТГ в сыворотке был намного выше у кошек с гипокальциемией
- уровень 25-гидроксиколекальциферола в сыворотке не коррелировал с концентрацией ионизированного кальция
- низкая концентрация ионизированного кальция в сыворотке не является следствием недостаточной секреции ПТГ и не связана с концентрацией вит D в сыворотке крови.



## Диагностика. Анализ мочи.

- Удельный вес мочи различен: м.б.  $> 1,040$  при ранней оценке во время ОУ, или субмаксимально концентрированная моча в более поздних стадиях из-за влияние обструкции на функцию почечных канальцев
- Эритроциты: гематурия почти всегда наблюдается из-за наличия уретрита / цистита и последствий чрезмерного растяжения стенок МП с последующим кровотечением.
- Лейкоциты: м.б. в норме или незначительно повышены
- Эпителиальные клетки: можно увидеть небольшое увеличение
- Бактерии обычно отсутствуют, но часто описываются как присутствующие, потому что твердые частицы осадка мочи могут напоминать бактерии
- Кристаллы: могут наблюдаться кристаллы струвита, особенно при щелочной pH мочи (вторичны по отношению к застою мочи или щелочному pH мочи)
- Протеинурия обычно возникает из-за кровотечения.
- pH часто бывает от нейтрального до щелочного
- Глюкозурия: иногда наблюдаются положительные реакции глюкозооксидазы
  - считается следствием стрессовой гипергликемии. Умеренная гипергликемия возникает у многих кошек с ОУ, но часто не выше почечного порога глюкозы.
  - возможна преходящая почечная глюкозурия
  - 40% кошек с глюкозурией в действительности имели псевдоглюкозурию (ошибка тест-полосок), 60% имели истинную глюкозурию.
- Посев мочи
  - почти все кошки с ОУ имеют стерильную мочу при первичном обращении
  - бакпосев мочи после катетеризации с большей вероятностью выявит м/фл

# Диагностика. Визуализация.

## Рентгенография

- всем кошкам с УО необходимо делать рентгенограммы брюшной полости и промежности , чтобы исключить наличие рентгеноконтрастных камней в мочевом пузыре или уретре, почках и мочеточниках.
- исключить почечный и мочеточниковый уролитиаз
- Выявление свободной жидкости, которая, вероятно, возникает в результате трансмурального движения через воспаленную и высокопроницаемую стенку МП.
- Признаки разрыва МП и МВП (отсутствие визуализации МП и признаки наличия свободной жидкости в брюшной полости)
- Контрастные рентгенографические исследования
  - исключение стриктуры уретры
  - выявление разрывов МП и МВП (выход контраста за пределы МВП)
  - цистография с двойным контрастированием: выявление небольших и Рн-прозрачных конкрементов, о/о стенки МП и уретры.

# Диагностика. Визуализация.

## УЗИ

- выявление небольших конкрементов, оценка стенки МП и уретры
- выявление сгустков
- более чувствителен к выявлению свободной жидкости в брюшной полости

## Уретроскопия и цистоскопия

- малодоступна (специализированное оборудование)
- часто позволяет выявить пробки
- позволяет выявить эрозии уретры и подслизистые кровоизлияния, повышенную васкуляризацию уретры.
- цистоскопия при обструкции обычно не приносит результатов, выполняется реже из-за невозможности провести эндоскоп через суженую уретру, а также из-за необходимости использования гибких эндоскопов очень малого диаметра.

# Лечение обструкции уретры.

- Диагностическое обследование и лечение УО выполняются одновременно
- Степень тяжести клинических признаков и уремии, данных электрокардиографии, (ЭКГ) степень растяжения мп определяют, насколько быстро и в каком порядке следует проводить лечение
- Кошки с уремическим кризом и кошки с очень большим мп нуждаются в неотложной помощи.
- Причины коллапса и гипотонии
  - Гиперкалиемия приводит к расширению вен и застою крови
  - Брадикардия приводит к снижению сердечного выброса
  - Ацидоз снижает чувствительность сосудов к катехоламинам
  - Ионизированная гипокальциемия снижает сократимость миокарда и вызывает периферическое расширение сосудов
  - Острая уремия способствует угнетению миокарда и снижению сердечного выброса
  - Гипотермия способствует снижению среднего артериального давления, сократимости сердца и сердечного выброса.

# Лечение.

1. Стабилизация пациента и лечение побочных эффектов уремии (если они есть) + обезболивание
2. Гиповолемию, гиперкалиемию, метаболический ацидоз и гипокальциемию нужно лечить в первую очередь

Внутривенное введение жидкости необходимо тяжелобольным кошкам

- начинается внутривенная инфузия со скоростью 10-20 мл / кг / час, и скорость корректируется по мере того, как животное становится более стабильным
- 0,9% NaCl: не содержит калий, быстро устраняет дефицит хлоридов и жидкости; но высокая концентрация хлорида 0,9% NaCl также делает его подкисляющим раствором.
- полиэлектролиты могут быстрее справиться с метаболическим ацидозом.
- при выраженном метаболическом ацидозе - подщелачивающие растворы (например, раствор Рингера с лактатом, Дисоль, Трисоль)

# Лечение.

## Лечение гиперкалиемии

- требуется примерно у 12% кошек с тяжелой гиперкалиемией, может быть оправдано еще у 12% пациентов с умеренной гиперкалиемией
- специального лечения кошек с легкой гиперкалиемией не требуется
- восстановление нормальной функции почек после снятия обструкции приводит к калийурезу и быстрому снижению концентрации калия в сыворотке крови
- глюконат кальция - препарат выбора для кошек с тяжелой гиперкалиемией. ( $> 8,0$  мэкв / л, ЧСС  $> 140$  ударов в минуту, особенно у кошек с отклонениями ЭКГ.)
  - (1) нормализация ЭКГ в течении 1 – 2 мин
  - (2) стабилизирует работу сердца, но не влияет на тяжесть гиперкалиемия
  - (3) от 50 до 100 мг / кг глюконата кальция (от 0,5 до 1,0 мл / кг 10% глюконата кальция) в течении от 2 до 3 минут при непрерывном мониторинге ЭКГ.
  - (4) благоприятные эффекты непродолжительны (около 20-30 минут),
- внутривенное введение декстрозы полезно для более длительного контроля гиперкалиемии, особенно если концентрация калия в сыворотке  $> 8,0$  мг-экв / л.
  - (1) болюс 0,5 г / кг декстрозы (1 мл / кг 50% раствора декстрозы)
  - (2) декстрозу следует разбавить до концентрации от 10% до 20% перед введением
  - (3) искусственная гипергликемия стимулирует высвобождение эндогенного инсулина с последующей транслокацией калия в клетки
- в/в введение одной единицы обычного инсулина для дальнейшей стимуляции трансцеллюлярного сдвига калия. Инсулин всегда следует вводить вместе с декстрозой для предотвращения гипогликемии.

# Лечение.

## Лечение гиперкалиемии

- бикарбонат натрия можно вводить внутривенно кошкам с концентрацией калия в сыворотке крови  $> 10,0$  мэкв / л.

(1) 1 мг-экв / кг (1 мл / кг 8,4% раствора бикарбоната натрия) является стандартной дозой бикарбоната натрия

(2) 4 мг-экв / кг (4 мл / кг 8,4% раствора бикарбоната натрия) - максимальная дозировка бикарбоната натрия.

(3) Потенциально серьезным недостатком этого лечения является развитие ионизированной гипокальциемия из-за повышенного связывания кальция с альбумином и внутриклеточной транслокация.

# Лечение.

## Лечение ацидоза

Необходимо примерно 6% кошек с тяжелым ацидозом. и может быть оправдано еще в 9% случаев с умеренным ацидозом

Специального лечения не требуется кошкам с легким ацидозом.

- восстановление нормальной функции почек после снятия обструкции позволяет быстро исправить метаболический ацидоз,
- применение подщелачивающих растворов (например, раствор Рингера с лактатом) способствует более быстрому устранению ацидоза
- у кошек с тяжелым метаболическим ацидозом 1 мг-экв / кг бикарбоната натрия назначают по следующей формуле:
  - 1) внутривенная инфузия, контроль КОС через 15-30 минут
  - 2) цель - частичное повышение pH крови
  - 3) введение бикарбоната при постоянном контроле до полной нормализации (постепенной!) pH
- введение специализированных растворов Дисоль, Трисоль



# Лечение.

## Лечение гипокальциемии

Специфическое лечение требуется редко

Устранение непроходимости обычно приводит к быстрой коррекции концентрации кальция в сыворотке по мере того, как концентрация фосфора в сыворотке снижается до нормы

Внутривенное введение глюконата кальция проводится до достижения желаемого результата у кошек, у которых есть мышечные подергивания или судороги

Прекратите вливание  $\text{NaHCO}_3$ , потому что подщелачивание усугубит ионизированную гипокальциемию.

# Лечение.

Седация и анальгезия для снятия обструкции из-за уретральных пробок, уретральных камней, идиопатического уретрита / цистита

1. Необходимо установить внутривенный катетер.
2. Почти все кошки получают пользу от преанестетических анальгетиков для уменьшения боли и беспокойства; эти препараты обычно назначаются перед декомпрессивным цистоцентезом и перед анестезией для введения мочевого катетера.
3. Способствуют расслаблению уретры и выходу уретральной пробки или камня.
4. Не проводить кошкам с тяжелой уремией
5. Препараты:
  - Бупренорфин
  - Ацепромазин
  - Гидроморфон или оксиморфон
  - Фентанил
  - Диазепам или мидазолам.

# Лечение. Декомпрессионный цистоцентез

1. Цистоцентез для опорожнения мочевого пузыря должен быть выполнен как можно скорее у кошек с переполненным МП, чтобы предотвратить разрыв МП и устранить внутрипочечный стаз мочи
2. Цистоцентез позволяет быстро снизить давление в мочевыводящих путях и восстановить СКФ. по сравнению с катетеризацией, которая может занять значительное время. Декомпрессивный цистоцентез может стабилизировать кошку перед анестезией для установки мочевого катетера.
3. Снижение давления в мочевом пузыре перед катетеризацией уретры также может облегчить попытки вывести уретральные пробки
4. Возможен разрыв мочевого пузыря (!!!) или просачивание мочи через стенку МП в дальнейшем (редко!)
5. Использование иглы 22-го размера может свести к минимуму травму и подтекание мочи во время процедуры
6. Игла должна быть направлена к входу в таз, чтобы не произошло травмирования иглой слизистой оболочки мочевого пузыря при уменьшении объема мочевого пузыря..
7. После декомпрессивного цистоцентеза должны быть получены простые рентгенограммы брюшной полости (включая область промежности) для выявления минерализованных пробок, камней уретры.

## Лечение. Удаление пробки.

1. Следует попытаться извлечь пробку/камень, чтобы убедиться, что она является причиной ОУ.
2. Определение минерального состава необходимо для дальнейшего лечения (профилактики рецидива)
  - самопроизвольное изгнание с помощью массажа уретры (в т.ч. тазовой), мочевого пузыря.
  - аккуратное промывание уретры
  - аспирация с использованием уретрального катетера
3. Уретральные пробки должны быть отправлены для количественного анализа содержания кристаллов и матрикса
4. В качестве альтернативы можно сделать мокрую фиксацию пробки покровным стеклом и исследовать под микроскопом, чтобы определить тип или типы кристалла.

## Лечение. Гидропульсия и установка уретрального катетера.

1. Уложите кошку в горизонтальном или спинном положении .
2. При установке уретрального катетера следует соблюдать осторожность и асептику.
3. Выдавите пенис, максимально вытяните его для полного распрямления уретры,
4. Хорошо смазанный мочевого катетер аккуратно продвигается в уретру к месту обструкции.
5. Промывание уретры проводят стерильным физиологическим раствором, это может позволить расширить уретру и вымыть закупоривающую пробку
6. Можно попытаться применить гидропульсию (обратное орошение) через уретру, если обструкция еще не устранена.
7. Не применяйте силу для продвижения катетера - он должен проходить свободно. Чрезмерное усилие приведёт к разрыву уретры
8. Промойте уретру и проведите катетер в мочевого пузыря. При необходимости можно заменить жёсткий катетер на более мягкий
9. Опорожните/промойте мочевого пузыря
10. При необходимости оставить катетер в уретре убедитесь в его правильном положении в МП с помощью УЗИ и зафиксируйте катетер с помощью лигатур к крайней плоти (уретральный катетер необходимо оставить на срок 24 – 72 часа до полного/максимального устранения азотемии)
  - не давайте кошке глюкокортикоиды, пока установлен постоянный мочевого катетер, т.к. это повышает риск бактериального пиелонефрита
  - не оставляете мочевого катетер на открытом воздухе, т.к. это ворота инфекции

# **Причины затруднённого прохождения катетра через уретру.**

Недостаточное распрямление уретры

Плотная внутрипросветная пробка

Спазм уретры

Стриктура уретры

Внепросветное сдавливание уретры (например, периуретральная опухоль)

Инородное тело уретры (например, фрагмент катетера от предыдущих попыток катетеризации).

## **Антеградная установка мочевого катетера.**

1. Это малоинвазивная процедура, при которой с помощью специального троакара проникают в МП, вводят троакар, по которому продвигают уретральный катетер.
2. В качестве альтернативы может быть использован цистоскоп, который вводится через стенку мочевого узыря
3. Можно выполнить цистотомию для введения катетера через мочевого пузырь.

## Лечение. Постобструктивный диурез .

- Величина диуреза часто пропорциональна величине азотемии при поступлении
- Выраженный постобструктивный диурез может привести к гиповолемии и гипокалиемии. Некоторые кошки первоначально производят до 20 мл / кг / час мочи
- Большая часть диуреза связана с задержкой осмотически активных растворенных веществ (например, мочевины, электролиты), которые накопились до устранения непроходимости, а затем выводятся из организма при восстановлении СКФ
- Другие факторы, способствующие постобструктивному диурезу, включают:
  - преходящая нечувствительность дистального отдела нефрона к антидиуретическому гормону (АДГ)
  - снижение реабсорбции натрия в канальцах почек
  - выведение ранее задержанной воды (особенно после инфузионной терапии)
  - гемодинамические изменения, способствующие притоку крови к нефронам, которые не способствуют выделению высококонцентрированной мочи
- Постобструктивный диурез обычно уменьшается по мере разрешения азотемии.
- У кошек со значительной азотемией на момент обращения она часто длится от 2 до 5 дней.
- У некоторых кошек диурез наступает позже, пока гиповолемия не будет устранена.
- Плохой прогноз будет у кошек с изначально тяжелой азотемией, которая не проходит после снятия обструкции, регидратации и постобструктивного диуреза
- У кошек ожидается минимальный постобструктивный диурез или его отсутствие с минимальной азотемией или ее отсутствием на момент поступления.

## **Лечение. Внутривенное введение жидкости после устранения ОУ.**

- Продолжайте вводить жидкости до полного устранения обезвоживания
- Контролируйте диурез
- Рассчёт объёма жидкости проводится в соответствии со стандартными формалами, но с учётом потерь с мочой.
- Используются растворы, указанные ранее, с продолжением контроля азотемии, ацидоза, калия и дополнительной коррекцией при необходимости.



# Лечение.

Неспособность устранить постобструктивный диурез 1

- Спонтанное уменьшение диуреза обычно сопровождается разрешением азотемии
- Иногда большой объем вводимой внутривенно жидкости стимулирует чрезмерный диурез. Чтобы определить, так ли это, уменьшите дозировку жидкостей для внутривенного вливания на 25%. Если диурез уменьшается, продолжайте снижать объем вводимой жидкости. Если объем мочи не уменьшится, увеличьте инфузию жидкости до прежней скорости и попробуйте еще раз уменьшить дозу жидкости через 24-48 часов.

Дополнительное лечение

- Анальгетики и спазмолитики весь период лечения и в течение 5–7 дней после выписки
- Не назначайте антибиотики, пока установлен мочевого катетер (если вы не документально подтвердили наличие ИМП при посеве бактерий), т.к. антибиотики не предотвращают развитие ИМП у пациентов с постоянным мочевым катетером, а использование а/б может способствовать развитию резистентной м/фл
- Рассмотрите возможность посева мочи при удалении мочевого катетера.
- Минимизируйте воздействие стресса: бокс должен быть в затемнении, тихом месте, подальше от собак и людей.
- Контролируйте уровень мочевины, креатинина, калия до полного восстановления и ещё 2 суток.

# Разные ситуации.

## Недостаточный отток мочи через постоянный мочево́й катете́р

- Механические проблемы встречаются чаще всего: перекрыт катетер, неправильно подсоединены отводящие трубки, пузыря воздуха и другие «пробки» (крывяные сгустки, воспалительные компоненты, кристаллы), короткий уретральный катетер, мочево́й катете́р проше́л через разрыв уретры, мочево́й катете́р намотан петлей и завязан узлом после того, как он был продвинут слишком далеко в мочево́й пузырь
- Разрыв мочевого пузыря
- Малый объём мочи из-за гиповолемии или обезвоживания
- Низкий объём мочи из-за острой почечной недостаточности (острый некроз канальцев) из-за ишемии почек (редко)

# Разные ситуации.

## Отсутствие адекватного мочеиспускания после удаления мочевого катетера

- Повторяющиеся ОУ из того же процесса, который изначально привёл к данной ситуации
- Рецидивирующая ОУ от процесса, отличного от первоначально (например, опухоль, инфекция, сгустки, разрыв уретры, стриктура).
- Атония мочевого пузыря.
- Традиционное лечение заключается в повторной установке постоянного мочевого катетера.
- Альтернативная стратегия лечения – выполнить декомпрессивный цистоцентез и продолжать спазмолитическую и анальгетическую терапию

## **Лечение кошек с атонией мочевого пузыря.**

- Для предупреждения перерастяжения МП из-за повышенного гидростатического давления следите, чтобы МП был всегда опорожнён. Постоянный мочевой катетер будет этому способствовать.
- Избегайте ручного опорожнения МП, так как это может усугубить повреждение и отслоение уротелия
- Рассмотрите возможность повторного декомпрессивного цистоцентеза как альтернативы замене мочевого катетера
- Рассмотрите возможность использования парасимпатомиметических препаратов (например, ипигрикс, нейромидин) для стимуляции детрузора

## Осложнения после устранения ОУ.

- Пройодимостъ уретры не восстановлена
  - не устранена пробка/камень уретры
  - спазм уретры
  - новая пробка/камень, в т.ч. формирование из эритроцитов, белов и кристаллов.
  - отек уретры
- Продолжающиеся или повторяющиеся эпизоды уретрита / цистита
- Бактериальные ИМП как следствие предыдущей катетеризации уретры.
- Катетер-ассоциированная травма мочевого пузыря или уретры, в т.ч разрыв уретры
- Синяки и отек голени или некроз кожи (редко)
- Разрыв мочевого пузыря
  - спонтанный (редко).
  - ятрогенный (особенно при пальпации).
- Атония мочевого пузыря вследствие чрезмерного растяжения.
- Стриктура уретры.
- Преренальная или постренальная азотемия.
- Первичное заболевание почек или ПН, вызванная пиелонефритом (восходящим) или острым канальцевым некрозом (редко).
- Стойкий постобструктивный диурез (обычно проходит в течение 2–5 дней).

## Домашний контроль.

Снижение СКФ и будет сохраняться в течение некоторого времени, несмотря на нормальный уровень мочевины и креатинина в сыворотке крови.

Способность поддерживать кислую или нейтральную pH мочи снижена

Субмаксимальная концентрация мочи может сохраняться в течение 1-2 недель

1. Скорректировать дозировки препаратов, выводимых почками
2. Подкисляющие диеты не следует вводить в течение первых 1-2 недель
3. Продолжить приём спазмолитиков и анальгетиков в течение 5-7 дней.
4. Увеличить количество потребляемой воды
5. Снизить факторы стресса окружающей среды
6. Возможно подкожное введение жидкости
7. Возможно сохранение стронгурии и поллагурии, а также незначительная гематурия после удаления уретрального катетера.

# Медицинский контроль.

- Если у кошки проявляются системные признаки заболевания в первые несколько недель после купирования УО, необходимо исключить повторную ОУ и пиелонефрит.
- Повторное обследование рекомендуется через 7–14 дней после выписки из больницы.
  - уменьшилась ли плотность мочи
  - какая рН мочи и присутствуют ли кристаллы
  - оценить степень гематурии и протеинурии
  - присутствует ли пиурия
  - рекомендуется посев мочи для исключения ИМП после катетеризации
- Повторные обследования через 1 и 3 месяца

# Прогноз.

## Острая ОУ

- Отличный прогноз с высокой выживаемостью, если лечение начато в кратчайшие сроки.
- Восстановление самостоятельного мочеиспускания - хороший прогноз
- Острая бактериальная ИМП развивается у небольшого количества кошек

## Хроническая ОУ

- Примерно в 36% случаях развивается повторная обструкция через 2 – 3 недели
- В 11% случаев может развиться стриктура уретры
- У некоторых кошек развиваются бактериальные ИМП
- Признаки продолжающегося идиопатического цистита ожидаются у 30–50% кошек



# Уретростомия.

Выполняется как последняя мера, позволяющая сохранить жизнь пациенту.

Показана при рецидивирующих ОУ, стриктуре дистального отдела уретры,.

Требуется контроль возможного развития ИМП

У очень небольшого числа кошек на месте уретростомии разовьется стриктура, чаще это происходит из-за неправильной хирургической техники

**Обструкция уретры у собак.**

# Обструкция уретры у собак.

- Принципы диагностики и лечения ОУ у собак аналогичны таковым у кошек
- Частота и причины ОУ у собак отличаются от таковых у кошек.
- ОУ может быть острой, подострой, хронической
- Собаки более подвержены хронической обструкции
- Идиопатическая обструкция из-за пробок уретры не является специфическим синдромом у собак.
- Обструкция из-за неоплазии мочевого пузыря или уретры относительно часто встречается у пожилых собак (чаще у самок)
- Обструкция у самцов из-за неоплазии предстательной железы
- Пролиферативный (гранулематозный) уретрит - редкая причина ОУ у сук.
- Стриктура уретры иногда возникает у собак, у которых ранее были мочеые камни или перенесённые операции на уретре
- Камни уретры являются наиболее частой причиной ОУ у собак и вызывают непроходимость почти исключительно у кобелей.

## **Анамнез и симптомы.**

- Странгурия
- Поллакиурия.
- Гематурия
- Парадоксальное недержание мочи
- Изменение струи мочи (вначале струя мочи может быть нормальной, а затем резко уменьшиться у собак с уретральной обструкцией)

## **Клинический осмотр**

- при пальпации - увеличенный, болезненный мочевой пузырь
- Возможна пальпация о/о в области мочевого пузыря
- Ректальное исследование: утолщение уретры или новообразования, камни уретры  
простатомегалия
- Брадикардия и переохлаждение могут присутствовать, если у собаки развилась гиперкалиемия
- Обезвоживание может присутствовать при уремии.

# Диагностика.

- Результаты б/х анализа сыворотки будут зависеть от продолжительности и степени ОУ
  - азотемия
  - гиперфосфатемия
  - гиперкалиемия
  - гипонатриемия
  - гипохлоремия (особенно если в анамнезе рвота)
  - метаболический ацидоз.
- Общий анализ мочи
  - плотность различна
  - протеинурия, гематурия, пиурия, увеличенное количество эпителиальных клеток или рафтов эпителиальных клеток, бактериурия.
- Визуализация
  - обзорная рентгенограмма может выявить мкб, о/о, простатмегалию
  - контрастная уретрография может выявить рентгенопрозрачные камни уретры, новообразование уретры или стриктура уретры
  - УЗИ выявляет о/о мочевого пузыря или шейки мочевого пузыря или простаты, конкременты, простатмегалию
  - уретроскопия может выявить камни уретры, пролиферативный уретрит, опухоли уретры или стриктуры
  - гистопатология: дифференциация неоплазии от пролиферативного уретрита у собак с множественными поражениями уретры, дифференциация различных о/о мочевого пузыря (например, переходно-клеточного рака от полипозного цистита).

# Лечение

- Декомпрессионный цистоцентез
- Удаление конкрементов из уретры: ретропульсия с обратным орошением
- Цистотомия для извлечения камней из МП, в т.ч. которые были повторно введены в мочевого пузырь при обратном орошении
- В качестве альтернативы рассмотрите возможность медицинского растворения камней, попавших в мочевого пузырь
- По возможности введите уретральный катетер, чтобы опорожнить мочевого пузырь, оставьте катетер на некоторое время для поддержания декомпрессии МП.
- Уретротомия - для извлечения мелких камней у кобелей.
- Уретростомия (при повторной/рецидивирующей ОУ).
  - субскротальная уретростомия
  - промежностная уретростомия.
- Хирургическое вмешательство для обеспечения отведения мочи может быть рассмотрена у собак с новообразованиями в дистальном отделе уретры.
- Медикаментозное лечение
  - НПВС
  - антибиотикотерапия (на основании бакпосева мочи)
  - химиотерапия (в зависимости от морфологического типа о/о)
- Диетотерапия – подбор готового рациона в зависимости от типа МКБ
- Контроль уролитиаза каждые 3 – 6 месяцев

**Обструкция верхних МВП.**

# Обструкция верхних МВП. Патофизиология

- Восстановление функции почек после коррекции полной односторонней почечной обструкции
  - после 1 – 2 недельной обструкции возможно восстановление СКФ на 70 – 100 %
  - после 4-х недельной обструкции возможно восстановление СКФ на 20 – 30%
  - через 6 – 8 недель обструкции СКФ не восстановится
- Острая и подострая обструкция
  - умеренное расширение почечной лоханки и дивертикулов
  - расширение почечных канальцев
  - интерстициальный отек (может возникнуть из-за просачивания мочи через стенки канальцев)
- Хроническая непроходимость (односторонняя, полная).
  - увеличение почки от умеренного до заметного
  - заметная дилатация почечной лоханки с видимыми лучевыми фиброзными перегородками.
  - расширение канальцев.
  - интерстициальный фиброз
  - атрофия (в следствие ишемии) кортикального и медуллярного слоя, потеря КМД
  - пионефроз может развиваться при инфицировании



# Обструкция верхних МВП. Патофизиология

- Патофизиология снижения СКФ во время обструкции
  - повышенное давление передается по мочеточникам и вызывает повышение давления в почечных канальцах
  - повышенное давление в канальцах почек противодействует гидростатическим силам в клубочках, которые обычно поддерживают фильтрацию
  - снижение перфузии
  - просачивание мочи через стенки почечных канальцев (из-за высокого гидростатического давления)
  - может наблюдаться снижение проницаемости капилляров клубочков
  - афферентная вазоконстрикция снижает плазмоток в капиллярах клубочков и СКФ
  - давление внутри мочеточника снижается и фактически может упасть до нуля по мере прекращения СКФ
  - анатомические структуры расширяются из-за продолжающейся обструкции, но давление со стороны собирательных коллекторных систем уменьшается.

# Обструкция верхних МВП. Клинические признаки.

- Односторонняя почечная непроходимость.
  - У животного может быть бессимптомное течение (т.е. почечная обструкция является случайной находкой).
  - Азотемии не будет, если контралатеральная почка функционирует нормально.
  - При тяжелом гидронефрозе может наблюдаться увеличение живота.
  - Увеличенная почка легко пальпируется.
  - Реномегалия выявляется на Рн-грамме.
  - УЗИ выявляет реномегалию, пиелоуретерозктазию, наличие закупоривающей структуры
    - Лихорадка может возникнуть при присоединении бактериального воспаления
    - Объем мочи не изменится, даже при полной односторонней обструкции, при условии, что контралатеральная почка функционирует нормально
    - Объем мочи может увеличиваться, если односторонняя непроходимость является частичной; частичная непроходимость вызывает снижение концентрации мочи и увеличение её объёма
    - Общий анализ мочи - без отклонений при полной обструкции
    - При частичной обструкции в анализе мочи может выявляться гематурия, протеинурия, пиурия, бактериурия
    - Плотность мочи может быть снижена при частичной односторонней непроходимости, т.к. в поражённой почке снижается концентрирующая способность.

# Обструкция верхних МВП. Клинические признаки.

- Двусторонняя обструкция почек.

Комплекс проявлений:

- напоминает олигурическую острую врожденную почечную недостаточность.
- уремия и смерть наступают через 3-5 дней после полной двусторонней обструкции
- анорексия, рвота, вялость
- гиперкалиемия и метаболический ацидоз становятся тяжелыми и приводят к смерти.
- прогрессирующее увеличение уровня мочевины и креатинина в сыворотке крови
- гиперфосфатемия от умеренной до выраженной
- легкая или умеренная гипокальциемия
- развивается также при длительной непроходимости уретры
- Рентгенография может выявить двусторонние камни мочеточника или камни в уретре,
- УЗИ точный метод диагностики двусторонней непроходимости мочеточников/почек, камни/новообразования в органах мвс, гидронефроз.
- Анализ мочи часто показывает гематурию и протеинурию, при инфекции МВП - бактериурию и пиурию.
- Азотемия может развиваться, а может и не развиваться, в зависимости от степени обструкции.
- Общая СКФ должна снизиться до 25% от нормы или менее, чтобы развилась азотемия.

# Уретеролитиаз у кошек.

- Чаще развивается одностороннее поражение
- Клинические данные неспецифичны: анорексия, рвота, вялость, похудание, м.б. одностороннее увеличение почки
- Около 75% кошек с односторонним уретеролитиазом имеют азотемию, что предполагает наличие хронических изменений в контралатеральной почке
- Азотемия обычно сохраняется после хирургического удаления одностороннего уретеролита.
- ХПН - частая причина смерти или эвтаназии
- Прогрессирующее повреждение почек может быть следствием рецидивирующей обструкции МВП
- Почки могут сильно различаться в размере: .одна почка увеличена из-за острой непроходимости, а другая почка имеет хроническое заболевание из-за предыдущих эпизодов обструкции.

## **Диагностическая визуализация.**

обзорная рентгенография брюшной полости или УЗИ

- реномегалия/уменьшение размера почки (УЗИ, Рн)
- нефро- уретеро – уролитиаз (УЗИ, Рн)
- пиело/уретерозектазия (УЗИ)
- структурные изменения почек (УЗИ)
- объёмные образования мвс (УЗИ, Рн)

# Контроль состояния

Факторы, которые следует учитывать при выборе медикаментозного или хирургического лечения.

- размер уrolита.
- расположение уrolита
- продолжительность клинических признаков
- наличие или отсутствие почечной колики
- степень выраженности биохимических отклонений в сыворотке крови
- признаки поражения почек
- признаки непроходимости.

# Лечение

## Клинические данные, оправдывающие консервативное лечение.

1. Минимальное нарушение функции почек.
2. Отсутствие инфекции.
3. Отсутствие почечной колики.
4. Отсутствие прогрессирующей дилатации лоханки и мочеточника (что подтверждено серийным УЗИ брюшной полости).

## Консервативное лечение

- Инфузионная терапия для стимуляции антеградного движения уретеролита.
- Диуретики (например, фуросемид), способствующие антеграднему движению уретеролита.
- Можно ожидать, что уретеролиты попадут в мочевой пузырь у 30–60% кошек.
- Двенадцатимесячная выживаемость при консервативном лечении составляет примерно 70%.

# Лечение.

Клинические данные, оправдывающие хирургическое вмешательство, литотрипсию или стентирование мочеточника.

1. Прогрессирующая азотемия.
2. Инфекция (для выявления может потребоваться нефропиелосцентез).
3. Подозрение на полную непроходимость.
4. Отсутствие движения уретеролита в дистальном направлении
5. Ретроградное движение уретеролита

## Хирургическое лечение

1. Уретеротомия рекомендуется при камнях в проксимальном отделе мочеточника.
2. Уретеронеоцистостомия рекомендуется при камнях в дистальном отделе мочеточника.
3. Двенадцатимесячная выживаемость после операции составляет примерно 90%.
4. Послеоперационные осложнения можно ожидать примерно в 30% случаев
  - урабдомен
  - рецидив обструкции (особенно при уретеронеоцистостомии)
  - рецидив уретеролитиаза.
5. Осложнения особенно высоки, при использовании нефростомических трубок
  - урабдомен
  - смещение трубки

Б. Стентирование мочеточника может быть рассмотрено в качестве лечения