

Клинический случай: лимфома собак.



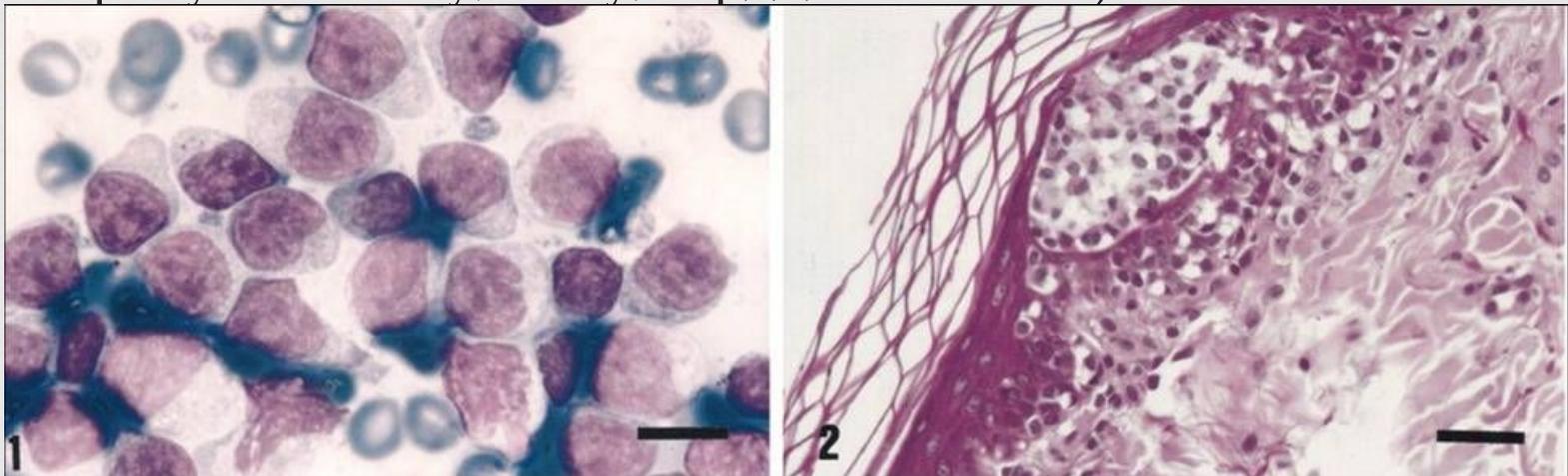
Выполнила: студентка 5 курса
3 группы
Полосухина А.С.

Лимфома собак



- **Лимфосаркома или лимфома** – это разновидность злокачественной опухоли, поражающей, прежде всего, лимфатическую систему организма.
- Лимфатическая система состоит из лимфатических узлов, объединенных системой мелких сосудов. Она является важной частью иммунной системы, играющей основную роль в защите организма против инфекций. Главный компонент иммунной системы – лимфоциты, один из видов клеток крови. При лимфосаркоме «опухолевые» лимфоциты неограниченно делятся, их потомки заселяют лимфатические узлы и/или различные внутренние органы, вызывая нарушение их нормальной работы.

- Понятие «лимфосаркома» объединяет более 30 заболеваний, различных по своим клиническим проявлениям, течению и прогнозу. Данная презентация посвящена мультицентрической, или неходжкинской, форме лимфосаркомы, которая отличается преимущественным поражением лимфатических узлов. У собак эта форма лимфосаркомы встречается более чем в 80% случаев. Такие формы как средостенная, экстранодальная (поражающая почки, центральную нервную систему, кожу, сердце или глаза)



СИМПТОМЫ



- Как правило, первым симптомом мультицентрической лимфосаркомы является значительное увеличение размеров лимфатических узлов, например, на шее. В отличие от инфекционных заболеваний, размеры лимфатических узлов не уменьшаются со временем и при лечении антибиотиками. При этом общее состояние животного может быть какое-то время нормальным. Другими симптомами, встречающимися при лимфосаркоме, являются слабость, повышение температуры, потеря веса, нарушение пищеварения (понос, рвота), может развиваться слепота. При локализации лимфосаркомы, например, в органах грудной полости или желудочно-кишечного тракта могут быть симптомы нарушения функции соответствующего органа.

ДИАГНОСТИКА

- Чтобы поставить диагноз «лимфосаркома», необходимо обследование: осмотр врача, общий клинический и биохимический анализ крови, биопсия пораженного лимфатического узла. Основным анализом, позволяющим подтвердить диагноз «лимфосаркома», является морфологическое исследование материала из лимфатического узла.
- В медицинской практике всегда берут часть пораженного лимфатического узла или весь лимфатический узел на исследование. В ветеринарии



лечение



Выбор программы лечения зависит от вида лимфосаркомы и состояния пациента. Для лечения лимфосаркомы применяется химиотерапия.

- Существует несколько протоколов. Самый эффективный из них Висконсин Медисон. В него входят такие препараты, как циклофосфамид, винкристин, доксорубицин, преднизолон. Лечение состоит из двух частей:
- собственно химиотерапия, т. е. введение цитостатиков (лекарств, подавляющих рост опухолевых клеток)
- лечение осложнений, которые вызывают цитостатики. Химиопрепараты не только подавляют рост опухоли, но и повреждают практически все нормальные ткани организма. В первую очередь страдают быстро обновляющиеся клетки пищеварительного тракта, костного мозга, волосяных фолликулов и пр. Лечение осложнений химиотерапии разнообразно и зависит от степени их проявлений у каждого конкретного пациента. У одних — это назначение соответствующих лекарств в таблетках, у других — лечение в отделении

прогноз



- Основной целью лечения лимфосарком у собак является увеличение продолжительности и улучшение качества жизни пациента. С помощью химиотерапии обычно удается достигнуть ремиссии болезни продолжительностью 6–8 месяцев. По данным статистики, средняя продолжительность жизни при применении химиотерапии составляет 9–12 месяцев.

Клинический случай





- Собака Тарик, порода Ирландский Волкодав, возраст 6 лет, не кастрирован.
- Живет в загородном доме, в вольере, дегельминтизация проводилась давно, животное регулярно обрабатывается от эктопаразитов каплями БАРС раз в 1,5 – 2 мес, кормление – готовые корма фирмы HAPPY DOG.

Анамнез



Животное поступило 15 мая с вялостью, утром было отмечено снижение аппетита, температура 40,8, рвота вечерним кормом однократно утром. На приеме было проведено взятие ОАК, по результатам: лейкоцитоз 20, палочки 4, сегменты 92, лимфоциты 2. Анализ крови на пироплазмоз: отр.

УЗИ диагностика брюшной полости, по результатам:

- Сильное увеличение мезентериальных ЛУ (до 8 мм, округлые, бугристые, неоднородные). Подозрение на диффузное новообразование, выраженный лимфаденит.
- Признаки частичной кишечной непроходимости, вероятнее всего динамической.
- Лоханки обеих почек незначительно расширены (2мм), нельзя исключить нефрит.

Взята тонкоигольная биопсия мезентериального ЛУ под седацией. Результат цитологического диагноза: лимфома.

Окончательный диагноз: алиментарная лимфома степени 2А

Проведенное лечение



- Анальгин 2,0 + димедрол 1,0 в/м
- Церукал 5 мг в/м
- Аспаргиназа 10000 ЕД п/к
- Викристин 0,8 мг в/в (развести в 10 мл, ввести в/в медленно 8 мл)
- Преднизолон 135, 6 мг (4,5 мл) в/в

Церукал



Клинико-фармакологическая группа

Противорвотный препарат центрального действия, блокирующий допаминовые рецепторы

Фармакологическое действие

Специфический блокатор допаминовых рецепторов, ослабляет чувствительность висцеральных нервов, передающих импульсы от пилоруса и 12-перстной кишки к рвотному центру. Через гипоталамус и парасимпатическую нервную систему оказывает регулирующее и координирующее влияние на тонус и двигательную активность верхнего отдела желудочно-кишечного тракта (в т.ч. тонус нижнего пищеварительного сфинктера в покое). Повышает тонус желудка и кишечника, ускоряет опорожнение желудка, уменьшает гиперацидный стаз, препятствует пилорическому и эзофагальному рефлюксу, стимулирует перистальтику кишечника.



- Нами был выбран протокол Висконсин Медисон, который включает в себя
- 1 неделя: Винкристин 0,5 – 0,75 мг/квм
- Аспаргиназу 400 ед/кг
- Преднизолон 2 мг/кг
- 2 неделя: Циклофосфан 200 – 250 мг/квм
- Преднизолон 1,5 мг/кг
- 3 неделя: Винкристин 0,5 – 0,75 мг/квм
- Преднизолон 1 мг/кг
- 4 неделя: Доксорубицин 30 мг/квм
- Преднизолон 0,5 г/к
- 5 неделя: без лечения
- 6 неделя: Винкристин 0,5 – 0,75 мг/квм



- 7 неделя: циклофосфан
- 8 неделя: винкристин
- 9 неделя: доксорубицин
- 10 неделя: без лечения
- 11 неделя: винкристин
- 12 неделя: циклофосфан
- 13 неделя: винкристин
- 14 неделя: доксорубицин
- 15 неделя: без лечения
- 16 неделя: винкристин
- 17 неделя: циклофосфан
- 18 неделя: винкристин
- 19 неделя: доксорубицин

Преднизолон



□ Клинико-фармакологическая группа

ГКС для инъекций

Синтетический глюкокортикоидный препарат, дегидрированный аналог гидрокортизона. Оказывает противовоспалительное, противоаллергическое, иммунодепрессивное действие, повышает чувствительность бета-адренорецепторов к эндогенным катехоламинам.

Взаимодействует со специфическими цитоплазматическими рецепторами (рецепторы для ГКС есть во всех тканях, особенно их много в печени) с образованием комплекса, индуцирующего образование белков (в т.ч. ферментов, регулирующих в клетках жизненно важные процессы.)

Противовоспалительный эффект связан с угнетением высвобождения эозинофилами и тучными клетками медиаторов воспаления; индуцированием образования липокортинов и уменьшения количества тучных клеток, вырабатывающих гиалуроновую кислоту; с уменьшением проницаемости капилляров; стабилизацией клеточных мембран (особенно лизосомальных) и мембран органелл. Действует на все этапы воспалительного процесса: ингибирует синтез простагландинов на уровне арахидоновой кислоты (липокортин угнетает фосфолипазу А₂, подавляет либерацию арахидоновой кислоты и ингибирует биосинтез эндоперекисей, лейкотриенов, способствующих процессам воспаления, аллергии и др.), синтез "провоспалительных цитокинов" (интерлейкин 1, фактор некроза опухоли альфа и др.); повышает устойчивость клеточной мембраны к действию различных повреждающих факторов.

Иммунодепрессивный эффект обусловлен вызываемой инволюцией лимфоидной ткани, угнетением пролиферации лимфоцитов (особенно Т-лимфоцитов), подавлением миграции В-клеток и взаимодействия Т- и В- лимфоцитов, торможением высвобождения цитокинов (интерлейкина-1, 2; гамма-интерферона) из лимфоцитов и макрофагов и снижением образования антител.

Показания:

Онкологические заболевания:

- острые и хронические лейкозы;
- лимфомы;
- рак молочной железы;
- рак предстательной железы;
- множественная миелома.

Аспаргиназа (Asparaginase)

- Аспарагиназа медак
- (Германия)
- L - аспарагиназа,
- ГНЦА (Россия)





- МД: выделяется из бактерий *E.coli* и *Erinia chrysanthemі*
- Опухолевые клетки, лишенные аспарагинсинтетазы, нуждаются во внешних источниках аспарагина. Аспарагиназа гидролизует циркулирующий в крови аспарагин до аспартата и ионов аммония.
- Истощение запасов приводит к быстрому ингибированию синтеза белка. Противоопухолевое действие аспарагиназы прямо пропорционально степени ингибирования белкового синтеза.

Винкристин (Vincristine)

- Веро – Винкристин,
ЛЭНС – Фарм
(Россия)
- Винкристин –
Рихтер (Венгрия)
- Винкристин –
Тева (Нидерланды)





- МД: Растительный алкалоид, получаемый из барвинка розового
- Действие зависит от периода клеточного цикла, наиболее активен в митозе.
- Подавляет полимеризацию тубулина, нарушая сборку микротрубочек в митозе. В результате деление клетки прекращается и она гибнет.
- Может угнетать синтез ДНК, РНК и белков.

Циклофосфан (Cyclophosphamide)

- Циклофосфан, Биохимик (Россия), Деко компания (Россия), Красфарм (Россия)
- Циклофосфан – ЛЭНС
- Быстрорастворимый, ЛЭНС – Фарм (Россия)
- Эндоксан (Германия)

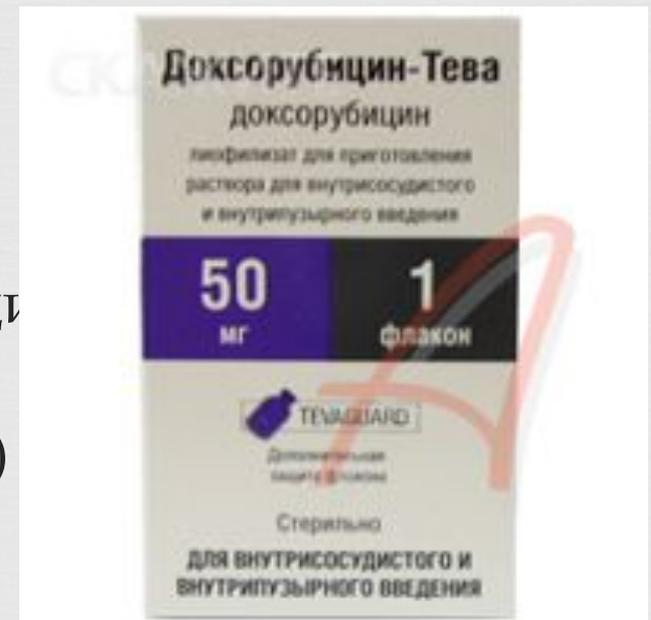




- МД: исходный препарат неактивен
- Под действием микросомальных ферментов печени образуются активные метаболиты – фосфамидный азотистый иприт и акролеин.
- Метаболиты циклофосфида образуют сшивки цепей ДНК, препятствуя ее репликации и функциям.
- Действие препарата не зависит от периода клеточного цикла

Доксорубицин (Doxorubicin)

- Адриабластин быстрорастворимый (Италия)
- Доксодем (Мексика)
- Доксорубцин – ЛЭНС (Россия)
- Доксоруцин – Тева (Израиль)
- Доксоруцин – Ферейн (Россия)
- Доксоруцин – Эбеве (Австрия)
- Доксоруцина гидрохлорид (Индия)
- Келикс (Бельгия)
- Растоцин (Республика Хорватия)
- Синдроксоцин (Румыния)





- МД: Антибиотик группы антрациклинов, синтезируемый грибами рода *Streptomyces*.
- Встраивается в ДНК, препятствуя ее репликации и функциям.
- Ингибирует РНК – полимеразу и подавляет транскрипцию РНК
- Угнетает ДНК – топоизомеразу 2, образуя комплекс в месте соединения ее с ДНК. В результате значительно усиливается торсионное напряжение, что приводит к разрывам цепи ДНК.
- Образование свободных радикалов кислорода, обладающих цитотоксичностью, приводит к одно и двухцепочечным разрывам ДНК, угнетению ее репликации и синтеза РНК.

17.05.2014



Состояние животного удовлетворительное, вялость.
Аппетит сохранен, жажда сохранена, рвота отс.
Стул два раза в день полужидкий вишневого цвета.
Мочеиспускание сохранено в обычном объеме



- Назначено:
- Преднизолон 2 мл в/м 2 раза в день до след приема
- Квамател 20 мг по 2 таблетки за 30 мин до еды до след приема
- Амоксиклав 675 мг по 1 таблетке 2 раза в день до следующей субботы
- Но – шпа по 2 таблетки 2 раза в день после еды

Но - шпа



□ Клинико-фармакологическая группа

Миотропный спазмолитик

□ Фармакологическое действие

Спазмолитическое средство, производное изохинолина. Оказывает мощное спазмолитическое действие на гладкую мускулатуру за счет ингибирования фермента ФДЭ. Фермент ФДЭ необходим для гидролиза цАМФ до АМФ. Ингибирование ФДЭ приводит к повышению концентрации цАМФ, которое запускает следующую каскадную реакцию: высокие концентрации цАМФ активируют цАМФ-зависимое фосфорилирование киназы легких цепей миозина (КЛЦМ). Фосфорилирование КЛЦМ приводит к понижению ее аффинности к Ca^{2+} -калмодулиновому комплексу, в результате этого инактивированная форма КЛЦМ поддерживает мышечное расслабление. Кроме того, цАМФ влияет на цитозольную концентрацию иона Ca^{2+} благодаря стимулированию транспорта Ca^{2+} в экстрацеллюлярное пространство и саркоплазматический ретикулум. Этот понижающий концентрацию иона Ca^{2+} эффект дротаверина через цАМФ объясняет антагонистический эффект дротаверина по отношению к Ca^{2+} .

In vitro дротаверин ингибирует изофермент ФДЭ4 без ингибирования изоферментов ФДЭ3 и ФДЭ5. Поэтому эффективность дротаверина зависит от концентрации ФДЭ4 в тканях (содержание ФДЭ4 в разных тканях различается). ФДЭ4 наиболее важна для подавления сократительной активности гладкой мускулатуры, в связи с чем селективное ингибирование ФДЭ4 может быть полезным для лечения гиперкинетических дискинезий и различных заболеваний, сопровождающихся спастическим состоянием ЖКТ.

Гидролиз цАМФ в миокарде и гладкой мускулатуре сосудов происходит, главным образом, с помощью изофермента ФДЭ3, чем объясняется тот факт, что при высокой спазмолитической активности у дротаверина отсутствуют серьезные побочные эффекты со стороны сердца и сосудов и выраженные эффекты в отношении сердечно-сосудистой системы.

Дротаверин эффективен при спазмах гладкой мускулатуры как нейрогенного, так и мышечного происхождения. Независимо от типа вегетативной иннервации дротаверин расслабляет гладкую мускулатуру ЖКТ, желчевыводящих путей, мочеполовой системы.

Квамател



▣ Фармакологическое действие

Блокатор гистаминовых H₂-рецепторов III поколения. Подавляет продукцию соляной кислоты, как базальную, так и стимулированную гистамином, гастрином и в меньшей степени ацетилхолином. Одновременно со снижением продукции соляной кислоты и увеличением рН снижает активность пепсина. Продолжительность действия при однократном приеме зависит от дозы и составляет от 12 до 24 ч.

▣ Показания

Лечение и профилактика рецидивов язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, рефлюкс-эзофагит, синдром Золлингера-Эллисона, заболевания и состояния, сопровождающиеся повышенной секрецией желудочного сока, профилактика эрозивно-язвенных поражений ЖКТ на фоне приема НПВС; кровотечения из верхних отделов ЖКТ (для в/в введения, в составе комплексного лечения).

Амоксилав



□ Клинико-фармакологическая группа

Антибиотик группы пенициллинов широкого спектра действия с ингибитором бета-лактамаз

□ Фармакологическое действие

Антибиотик широкого спектра действия; содержит полусинтетический пенициллин амоксициллин и ингибитор β -лактамаз клавулановую кислоту. Клавулановая кислота обеспечивает стойкий инактивированный комплекс с этими ферментами и обеспечивает устойчивость амоксициллина к воздействию β -лактамаз, продуцируемых микроорганизмами.

Клавулановая кислота, подобная по структуре бета-лактамным антибиотикам, обладает слабой собственной антибактериальной активностью.

Амоксилав обладает широким спектром антибактериального действия. Активен в отношении чувствительных к амоксициллину штаммов, включая штаммы, продуцирующие β -лактамазы, в т. ч. аэробные грамположительные бактерии: *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus viridans*, *Streptococcus bovis*, *Enterococcus* spp., *Staphylococcus aureus* (кроме метициллин-резистентных штаммов), *Staphylococcus epidermidis* (кроме метициллин-резистентных штаммов), *Staphylococcus saprophyticus*, *Listeria* spp.; аэробные грамотрицательные бактерии: *Bordetella pertussis*, *Brucella* spp., *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Gardnerella vaginalis*, *Haemophilus ducreyi*, *Haemophilus influenzae*, *Helicobacter pylori*, *Klebsiella* spp., *Moraxella catarrhalis*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Neisseria meningitidis*, *Pasteurella multocida*, *Proteus* spp., *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Vibrio cholerae*, *Yersinia enterocolitica*, *Eikenella corrodens*; грамположительные анаэробы: *Peptococcus* spp., *Peptostreptococcus* spp., *Clostridium* spp., *Actinomyces israelii*, *Fusobacterium* spp., *Prevotella* spp., грамотрицательные анаэробы: *Bacteroides* spp.

24.05.2014



- Общее состояние животного улучшилось.
- Аппетит хороший
- Повышения температуры больше не отмечалось.
- Появление полидипсии, полиурии
- Стул не изменен, регулярный

Взят ОАК, по результатам: лейкоцитоз 18,9 (6,1 – 16,2)

Проведен сеанс химиотерапии циклофосфамидом 414 мг п/к

31.05.2014



-
- Общее состояние хорошее, активен, аппетит сохранен
 - Наблюдается полидипсия, полиурия.
 - Взят ОАК, без изменений, по результатам проведена химиотерапия Доксорубицином 50 мг в 100 мл физ раствора в/в за 30 минут.
 - Назначен преднизолон 0,5 мг в день, следующий прием через 2 недели

14.06.2014



- Состояние животного удовлетворительное, активен
- Аппетит сохранен, жажда сохранена, повышена, рвота отсутствует, стул не изменен, мочеиспускание сохранено в повышенном объеме, отмечено недержание мочи

- Взят ОАК: снижение гематокрита 37%, лейкоцитоз 16,3
- Б/Х АК: глюкоза повышена 6,8 (N=6,5), АЛТ 139(N=15-90), ЩФ 173 (N=18 - 150)
- УЗИ: мезентериальные ЛУ увеличены (до 60 мм, округлые, бугристые, неоднородные) но динамика положительная.
- Кистозная гиперплазия предстательной железы (размер умеренно увеличен, единичная киста до 15 мм) нельзя исключить простатит
- Умеренно выраженное диффузное поражение паренхимы печени

Назначения:



- Проведен сеанс химиотерапии Винкристином 0,5 мг на квм

- Назначено:
- Преднизолон 0,5 мл в день 2 дня, 0,3 мл 3 дня, 0,1 мл 2 дня.
- Теразозин 2 мг, по 1/2 таблетки 1 раз в день перед сном 5 дней, с 17.06 по 1 таб перед сном.
- Ципролет 500 мг по 1 таблетке 2 раза в день 7 дней

21.06.2014



-
- Общее состояние удовлетворительное, активен
 - Аппетит сохранен
 - Сохранено недержание мочи.

 - Взят ОАК, по результатам: снижение гематокрита 37 % (38 – 57), лейкоциты в норме 7,9

Назначения:



- Проведен сеанс химиотерапии Циклофосфаном 415 мг в/в + месна 100 мг п/к
- Теразозин давать по 1,5 таблетки

28.06.2014



- Общее состояние хорошее. Проблемы с произвольным мочеиспусканием уменьшились.
- Взят ОАК, норма
- Проведен сеанс химиотерапии винкристином 0,8 мг в/в развести в 10 мл физ раствора, ввести 8 мл
- Назначен: теразозин по 2,5 таблетки
- Повторный сеанс химиотерапии через неделю.

Теразозин



▣ Фармакологическое действие

Селективный блокатор постсинаптических α_1 -адренорецепторов. Блокируя указанные рецепторы резистивных (артериальных) сосудов, вызывает их расширение, уменьшение ОПСС и понижение АД. Снижает постнагрузку на сердце. Вызывает также понижение тонуса емкостных (венозных) сосудов, уменьшает преднагрузку на сердце. В отличие от неселективных блокаторов α_1 - и α_2 -адренорецепторов не вызывает выраженной тахикардии.

Теразозин оказывает некоторое гиполипидемическое действие: на фоне его применения наблюдается уменьшение уровня холестерина, ЛПНП и ЛПОНП (механизм возникновения указанных эффектов не выяснен). Кроме того, теразозин нормализует мочеиспускание у больных с доброкачественной гипертрофией (аденомой) предстательной железы, т.к., блокируя постсинаптические α_1 -адренорецепторы гладких мышц треугольника и шейки мочевого пузыря, проксимальной части уретры и предстательной железы - уменьшает сопротивление току мочи.

Показания

Артериальная гипертензия, доброкачественная гиперплазия предстательной железы.

5.07.2014



-
- Состояние как и прежде. До сих пор сохраняется недержание мочи, полиурия, никтурия

 - Поставлен в/в катетер. Взяты анализы крови.
 - ОАК, по результатам: норма, лейкоциты 10,4
 - Б/Х АК: норма.

 - Проведен сеанс химиотерапии доксорубицином 50 мг в 100 мл физ раствора за 30 мин.



- Проведено УЗИ: признаки нефрита – лоханка обеих почек незначительно расширена – 0,22 см
- Мочевой пузырь переполнен, стенка утолщена 4 мм
- Умеренная простатомегалия 9,73 на 6,69 см
- ЛУ брюшной полости слабо увеличены до 2 – 3 см, паренхима неоднородная, эхогенность повышена
- Признаки спленомегалии
- Признаки гепатопатии
- Взят ОАМ цистоцентезом. В моче единичные лейкоциты , эритроциты. По результатам БАК посева – *Staphylococcus epidermidis*.

26.07.2014



- Состояние животного хорошее, недержание мочи сохранено.
- Поставлен В/в катетер взят ОАК: норма лейкоциты 8,9
- Проведен сеанс химиотерапии Винкристином 0,8 мг в/в (развести в 10 мл, ввести в/в медленно 8 мл)
- Назначен: Амоксиклав 1000 мг по 1 таблетке 2 раза в день 3 недели. По результатам бак посева мочи(стафилококк)

2.08.2014



- Состояние животного хорошее, полиурия, никтурия уменьшилась. Остальное без изменений.
- Постановка в/в катетера, взятие ОАК: норма, лейкоциты 7,4
- Проведен сеанс химиотерапии винкристином 0,8 мг внутривенно. (циклофосфан отменен из – за цистита)

9.08.2014



- Общее состояние хорошее, палиурия, никтурия уменьшилась.
- Поставлен в/в катетер взят ОАК: отмечено снижение лейкоцитов 5,8 (6,1 - 16,2), но состояние гранулоцитов в норме 4,58 нейтрофилов, 0,17 эозинофилов, проведена в/в химиотерапия Доксорубицином 50 мг в 100 мл физ раствора за 30 минут.

23.08.2014



- Общее состояние хорошее, никтурия прекратилась. Но недержание мочи присутствует.

- Проведена УЗИ диагностика:
- Признаки умеренной гепатомегалии
- Признаки умеренно спленомегалии
- Признаки незначительной двусторонней пиелоектазии – нельзя исключить пиелонефрит – лоханка почек расширена до 7 мм
- Подозрение на атонию мочевого пузыря
- Признаки хронического цистита – стенка утолщена 6 мм
- Мезентериальные ЛУ хорошо визуализируются до 10 мм

Назначено



- Взяты ОАК: норма, лейкоциты 8,9
- Б/Х АК: мочевины, креатинин, АЛТ норма.
- Повторный прием через 2 недели

6.09.2014



-
- Общее состояние хорошее, недержание мочи прекратилось.
 - После проведенного курса лечения 15 недель протокола АСОР выписан с метрономной химиотерапией лейкераном.
 - Прием амоксиклава 1000 мг 2 раза в сутки продолжить еще 2 недели, затем сдать ОАМ и по результату отменить.
 - Лейкеран 2 мг по 2 таблетки в сутки до отмены врачом
 - Теразозин уменьшаем. До 6,7,8 даем по 1 таблетке 5 мг, 9,10,11,12 по 1/2 таблетки 5 мг, затем 13,15,17 по 1/2

Лейкеран



▣ Клинико-фармакологическая группа

Противоопухолевый препарат. Алкилирующее соединение

▣ Фармакологическое действие

Хлорамбуцил относится к ароматическим производным азотистого иприта и действует как бифункциональный алкилирующий препарат. Алкилирование происходит посредством образования высокоактивных радикалов этиленимиума. Вероятно, происходит перекрестное связывание радикалов этиленимиума со спиралью ДНК и последующее нарушение процесса репликации ДНК.

Спасибо за внимание!!!

