

Станислав Юрьевич Чернигов¹, Светлана Владимировна Чернигова^{2✉},
Наталья Викторовна Зубкова³

^{1,2,3}Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, Омск, Россия

¹cv.chernigova@omgau.org

²syu.chernigov36.06.01@omgau.org

³nv.zubkova@omgau.org

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО СПЕЙСЕРА ПРИ СЕПТИЧЕСКОМ АРТРИТЕ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА У СОБАК

Гнойный коксит является одним из наиболее частых и тяжелых осложнений острого гематогенного остеомиелита проксимального конца бедренной кости. Рентгенография остается методом визуализации первой линии для диагностики и мониторинга остеоартрита из-за ее доступности и низкой стоимости. Цель исследования – интерпретация рентгенограмм тазобедренного сустава у собак с гнойным кокситом в условиях использования консервативного и хирургического вариантов лечения. Основой лечения гнойного коксита у собак (n=15) в данном исследовании являлась радикальная хирургическая санация пораженных структур и подавление активности бактериальной инфекции с помощью специального устройства – спейсера тазобедренного сустава. Собакам первой опытной группы (n=5) устанавливали армирующий имплантат из полиметилметакрилата с антибиотиком (гентамицин). Во второй опытной группе (n=5) использовался двухкомпонентный спейсер, изготовленный интраоперационно. Использование костного цемента с включением антибиотика способствовало его высвобождению в течение длительного периода времени и остановке инфекционного процесса, что регистрировалось рентгенологическими снимками. Инфекционный процесс у собак контрольной группы купировался довольно медленно. Так, деструктивные очаги в головке бедренной кости и вертлужной впадине наблюдались на 30-й день, в дорсальном крае вертлужной впадины было зафиксировано частичное восстановление. К 60-му дню наблюдения рентгеновская картина в целом оставалась прежней. Так, к 60-му дню после операции вертлужная впадина у собак (n=5) первой опытной группы восстановила утраченные структуры, тогда как во второй опытной только у двух собак отмечалась положительная динамика к 90-м суткам наблюдения.

Ключевые слова: антибактериальный спейсер, вертлужная впадина, рентгенологическое исследование, коксит, артрит, тазобедренный сустав, артротомия

Для цитирования: Чернигов С.Ю., Чернигова С.В., Зубкова Н.В. Рентгенологическое обоснование эффективности использования антибактериального спейсера при септическом артрите тазобедренного сустава у собак // Вестник КрасГАУ. 2023. № 12. С. 169–175. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-12-169-175.

Stanislav Yurievich Chernigov¹, Svetlana Vladimirovna Chernigova^{2✉}, Natalya Viktorovna Zubkova³

^{1,2,3}Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk, Russia

¹cv.chernigova@omgau.org

²syu.chernigov36.06.01@omgau.org

³nv.zubkova@omgau.org

RADIOLOGICAL RATIONALE FOR THE ANTIBACTERIAL SPACER USE EFFECTIVENESS FOR SEPTIC ARTHRITIS OF THE HIP JOINT IN DOGS

Purulent coxitis is one of the most common and severe complications of acute hematogenous osteomyelitis of the proximal end of the femur. Radiography remains the first-line imaging method for diagnosing and monitoring osteoarthritis due to its availability and low cost. The purpose of the study was to interpret radiographs of the hip joint in dogs with purulent coxitis using conservative and surgical treatment options. The basis for the treatment of purulent coxitis in dogs (n=15) in this study was radical surgical sanitation of the affected structures and suppression of the activity of bacterial infection using a special device – a hip joint spacer. The dogs of the first experimental group (n=5) were fitted with a reinforcing implant made of polymethyl methacrylate with an antibiotic (gentamicin). In the second experimental group (n=5), a two-component spacer made intraoperatively was used. The use of bone cement with the inclusion of an antibiotic contributed to its release over a long period of time and stopping the infectious process, which was recorded by X-ray images. The infectious process in the dogs of the control group was stopped quite slowly. Thus, destructive foci in the femoral head and acetabulum were observed on the 30th day; partial recovery was recorded in the dorsal edge of the acetabulum. By the 60th day of observation, the X-ray picture generally remained the same. Thus, by the 60th day after the operation, the acetabulum in dogs (n=5) of the first experimental group restored the lost structures, while in the second experimental group only two dogs showed positive dynamics by the 90th day of observation.

Keywords: antibacterial spacer, acetabulum, X-ray examination, coxitis, arthritis, hip joint, arthrotomy

For citation: Chernigov S.Yu., Chernigova S.V., Zubkova N.V. Radiological rationale for the antibacterial spacer use effectiveness for septic arthritis of the hip joint in dogs // Bulliten KrasSAU. 2023;(12): 169–175. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-12-169-175.

Введение. Бактериальный артрит относится к заболеваниям, встречающимся у многих видов животных, включая собак. Несмотря на большие терапевтические достижения в мировой медицине, развитие септического артрита остается одним из самых нежелательных осложнений в результате костно-суставных повреждений [1, 2]. Бактериальный процесс в суставе вызывает тяжелую воспалительную реакцию, в результате чего происходит высвобождение протеолитических и деструктивных ферментов, которые могут привести к необратимому повреждению суставного хряща. Бактерии могут попасть в сустав путем прямого проникновения (хирургического или травматического), распространения локализованной инфекции из мягких тканей или гематогенного распространения [3, 4]. По мнению ряда авторов, инфекционные осложнения связаны с грамположительной флорой, в частности *Staphylococcus intermedius / pseudintermedius*, *Staphylococcus aureus* [2, 5, 6].

Стратегия распознавания инфекции включает диагностические мероприятия: гематологические, микробиологические, рентгенологические, цитологические [7, 8]. Методиками выбора хирургического лечения инфекции тазобедренного сустава являются артропластика, артродез и ампутация [9]. Кроме того, наряду с хирургиче-

ским вмешательством обязательным является длительный курс этиотропной терапии (антибактериальной и/или противогрибковой), причем к наиболее эффективным относится локальное применение антибиотиков. На сегодняшний день к перспективным способам лечения таких патологий относится применение антибактериального спейсера, способствующего подавлению микроорганизмов и сохранению качества жизни четвероногих пациентов [10, 11].

Цель исследования – оценка динамики купирования инфекционного процесса и регенерации костной ткани вертлужной впадины и проксимального отдела бедренной кости с использованием антибактериальных спейсеров на основании результатов рентгенологического исследования в разные сроки.

Материалы и методы. В работе рассмотрена последовательная серия из 15 случаев лечения собак с бактериальным кокситом. У всех пациентов был диагностирован септический артрит тазобедренного сустава. Собаки (n = 15) были помещены в стационар и перед операцией прошли тщательное клиническое обследование с рентгенологическими и лабораторными (общий и биохимический анализ крови, посев микрофлоры и определение чувствительности к антибиотикам) исследованиями. Все собаки бы-

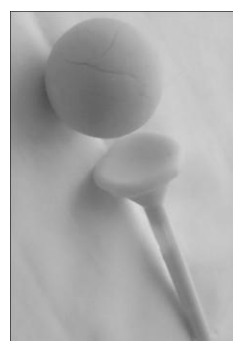
ли разделены на 3 группы: контрольная ($n = 5$), первая ($n = 5$) и вторая ($n = 5$) опытные группы. В контрольную группу вошли собаки, владельцы которых отказались от эндопротезирования антибактериальным спейсером, таким животным частично осуществили резекцию поврежденных структур, а их хирургические раны промыли растворами антибиотиков, наложили ситуационные швы и дренировали.

Собакам первой опытной группы ($n = 5$) вместо резецированных структур был установлен антибактериальный спейсер, который был изготовлен интраоперационно из полиметилметак-

рилата с антибиотиком (гентамицин), имплантат был армирован изогнутым стержнем типа Богданова (рис. 1, а). Во второй опытной группе устанавливали двухкомпонентный спейсер, который был изготовлен интраоперационно. Материалом бедренного компонента служил полиметилметакрилат, при этом он имел цилиндрическую форму, наружный диаметр которого соответствовал внутреннему диаметру костномозгового канала. Компонент вертлужной впадины представлял собой полную сферу, соответствующую размеру вертлужной впадины (рис. 1, б).



а



б

Рис. 1. Артикулирующий (а) и двухкомпонентный (б) спейсеры тазобедренного сустава

Хирургическая операция заключалась в удалении места инфицирования сустава и радикальной санации проксимального отдела бедренной кости путем ее резекции на уровне базального отдела шейки и резекции вертлужной впадины в пределах здоровых тканей с помощью остеотомов и костных фрез. Затем собакам опытных групп вскрывали костномозговой канал бедренной кости, устанавливали ножку артикулирующего спейсера. После установки спейсера выполняли редуцирующий маневр по репозиции головки спейсера в вертлужную впадину. В послеоперационном периоде собакам всех групп проводилась антибактериальная терапия (цефазолина) в течение 7 суток и ежедневные перевязки до заживления раны.

Животным всех групп проводили рентгенологические исследования в дорсо-вентральной проекции на этапе установки спейсера и затем на 14-, 30-, 60-й день лечения с использованием мобильного рентгеновского аппарата. Процесс разрушения костной ткани оценивали методами сравнительного анализа рентгенограмм в областях вертлужной впадины и обязательного определения степени и направления миграции или вывиха головки бедренной кости.

Результаты и их обсуждение. Инфекционный очаг у собак контрольной группы купировался довольно медленно, что подтверждается данными рентгенологического исследования. Так, на 14-й день после операции у собак визуализировалось отсутствие головки и частично шейки бедренной кости, а контуры сохранившихся структур выглядели нечеткими и деформированными (рис. 2, а). В интересующей области на дорсальном, вентральном и краниолатеральном крае вертлужной впадины был выявлен дефект, контуры которого выглядели «размытыми». Деструктивные очаги в головке бедренной кости и вертлужной впадине наблюдались и на 30-й день, однако новых деформирующих изменений на фоне купирования инфекционного процесса не наблюдалось. В дорсальном крае вертлужной впадины было зафиксировано частичное восстановление. Следует отметить, что на 30-е сут отмечали смещение шейки бедра краниально, что позволило зарегистрировать ее на уровне краниолатерального края вертлужной впадины (рис. 2, б). К 90-му дню наблюдения рентгеновская картина в целом не изменилась (рис. 2, в).



Рис. 2. Рентгенограмма правого тазобедренного сустава собаки контрольной группы после артротомии: а – на 14-е; б – на 30-е; в – на 90-е сут

У собак 2-й опытной группы во всех наблюдаемых случаях на 14-е сут тазовый компонент спейсера визуализировался в вертлужной впадине, а бедренный компонент – в костномозговом канале бедренной кости. Спейсеры были стабильны, при этом костные дефекты вертлужной впадины не способствовали расшатыванию и миграции компонентов устройства. Так, на фоне улучшения общего состояния на 14-й день после реабилитации регистрировали смещение проксимального отдела бедренной кости в краниальную сторону.

В период с 30-го по 90-й день рентгенологическая картина у животных 2-й опытной группы выглядела неодинаковой. Стабильная локали-

зация обоих компонентов спейсера была зарегистрирована у 3 собак, дефект дна вертлужной впадины и проксимального отдела бедренной кости не имел дополнительных деструктивных изменений. Однако у 2 собак была зарегистрирована отчетливая положительная динамика восстановления костных структур вертлужной впадины и области вертела: увеличился массив переднебокового и каудального краев, дорсальный край приобрел гипертрофированные очертания. Восстановление фрагмента шейки бедренной кости, заметное уже к 30-му дню, было завершено к 90-му дню с полной структурной и функциональной перестройкой базальной костной ткани (рис. 3).

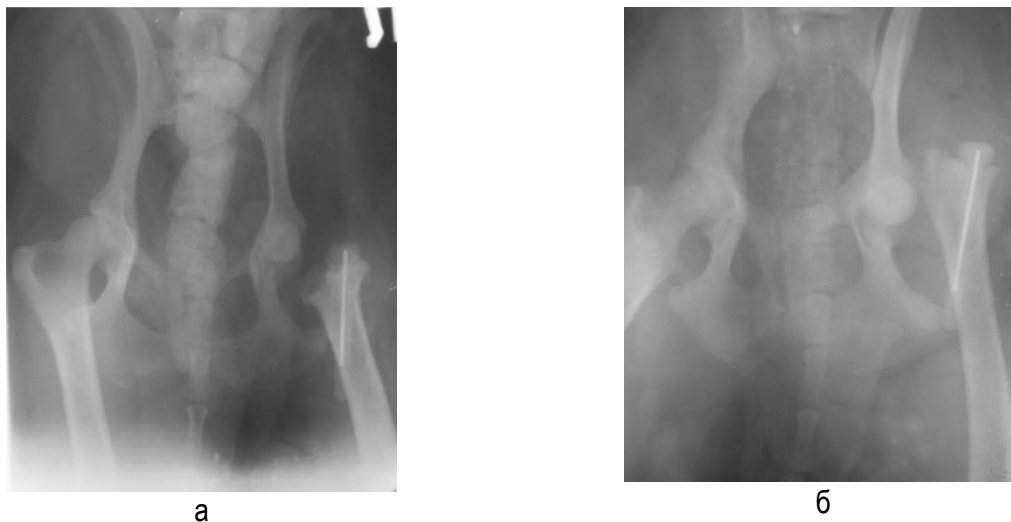


Рис. 3. Рентгенограмма правого тазобедренного сустава собаки 2-й опытной группы после артротомии: а – на 30-е; б – на 90-е сут

Наиболее значительная динамика была выявлена при рентгенологическом исследовании животных 1-й опытной группы. На обзорном снимке, сделанном на 60-е сут, вертлужная впадина восстановила утраченные структуры, а на некоторых участках выглядела несколько гипертрофированной (рис. 4). У собак отмечали схожую карти-

ну, при которой дефект в каудальном крае был полностью заполнен новообразованной костной тканью, лишь головка спейсера находилась краиниально относительно истинного центра вращения. Дно вертлужной впадины в зоне разрушения приобрело нормальную толщину, абсолютно соответствующую контралатеральной.

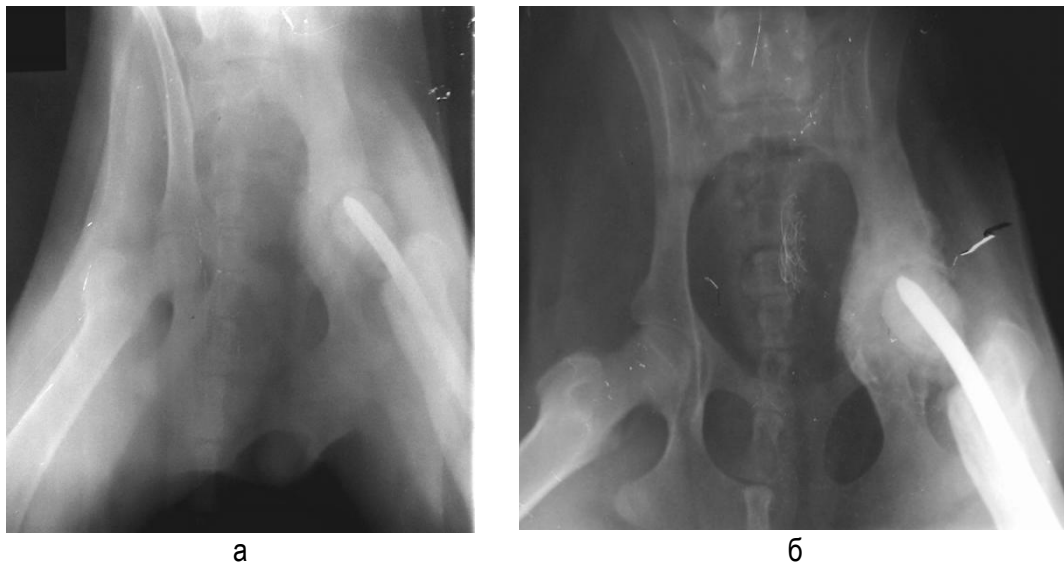


Рис. 4. Рентгенограмма правого тазобедренного сустава собаки 1-й опытной группы после артротомии: а – на 60-е; б – на 90-е сут

Проксимальный отдел бедренной кости был утолщен, его плотность оставалась сниженной. На 90-е сут после операции вертлужная впадина представляла собой гипертрофированную полусферу, охватывающую 2/3 головки спейсера, рост дна вертлужной впадины продолжался по вентральному контуру. Проксимальный отдел бедренной кости был утолщен и склерозирован, никаких новых очагов резорбции вокруг разделительной ножки за эти периоды не появилось.

Заключение. Остеомиелитическое разрушение вертлужной впадины и головки бедренной кости, патологический деструктивный подвывих бедренной кости послужили показаниями для проведения операции по эндопротезированию антибактериальным спейсером у 10 собак. В этом исследовании мы смогли предоставить клинические и рентгенологические данные о пациентах с новым типом временных спейсеров, которые показывают многообещающие результаты.

Список источников

1. Phillips T.F., Bleiart H.F. A retrospective evaluation of 103 cases of septic arthritis in dogs // *Veterinarian Rec.* 2021. e938. DOI: 10.1002/vetr.938.
2. Дочилова Е.С., Чернигова С.В., Чернигов Ю.В. Нарушение функции опорно-двигательного аппарата у животных на примере ветеринарных клиник города Омска // *Омский научный вестник.* 2015. № 2 (144). С. 207–209. EDN VBCWCB.
3. Retrospective evaluation of the efficacy of isolating bacteria from synovial fluid in dogs with suspected septic arthritis / V. Scharf [et al.] // *Aust Vet J.* 2015. № 93. P. 200–203. DOI: 10.1111/avj.12328.
4. Чернигова С.В., Байзыханов С.К., Чернигов Ю.В. Оценка клинического статуса кроликов с острым травматическим остеомиелитом трубчатых костей в эксперименте // *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии.* 2013. № 3. С. 131–132. EDN RCXWKP.

5. Retrospective study of bacterial infective arthritis in 31 dogs / *D.N. Clements* [et al.] // *J Small Anim Pract.* 2005. № 46. P. 171–176.
6. *Marchevsky A., Read R.* Bacterial septic arthritis in 19 dogs // *Australian Veterinary Journal.* 1999. № 77. P. 233–237. DOI: 10.1111/j.1751-0813.1999.tb11708.x.
7. *Дзюба Г.Г., Резник Л.Б.* Современные подходы к выполнению первого этапа ревизионного эндопротезирования тазобедренного сустава при поздних инфекционных осложнениях // *Травматология и ортопедия России.* 2009. № 3. С. 127–129.
8. *Чернигова С.В., Байзыханов С.К., Чернигов Ю.В.* Влияние локального спейсера при остеомиелите у животных на биохимические и гематологические показатели крови // *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии.* 2013. № 3. С. 133–134. EDN RCXWKZ.
9. Исходы хирургического лечения инфекционных осложнений тотального эндопротезирования крупных суставов / *И.А. Норкин* [и др.] // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* 2014. № 3. С. 67–71. EDN STTRTH.
10. *Zimmerli W.* Clinical presentation and treatment of orthopaedic implant-associated infection // *J. Intern Med.* 2014. Vol. 276 (2). P. 111–119. DOI: 10.1111/joim.12233.
11. *Schwaller C.A., Elke R.* Cement removal with ultrasound in revision or total hip prosthesis // *German, Orthopade.* 2001. Vol. 30, N. 5. P. 310–306.
3. Retrospective evaluation of the efficacy of isolating bacteria from synovial fluid in dogs with suspected septic arthritis / *V. Scharf* [et al.] // *Aust Vet J.* 2015. № 93. P. 200–203. DOI: 10.1111/avj.12328.
4. *Chernigova S.V., Bajzyhanov S.K., Chernigov Yu.V.* Ocenka klinicheskogo statusa krol'kov s ostrym travmaticheskim osteomieliom trubchatyh kostej v `eksperimente // *Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii.* 2013. № 3. S. 131–132. EDN RCXWKP.
5. Retrospective study of bacterial infective arthritis in 31 dogs / *D.N. Clements* [et al.] // *J Small Anim Pract.* 2005. № 46. P. 171–176.
6. *Marchevsky A., Read R.* Bacterial septic arthritis in 19 dogs // *Australian Veterinary Journal.* 1999. № 77. P. 233–237. DOI: 10.1111/j.1751-0813.1999.tb11708.x.
7. *Dzyuba G.G., Reznik L.B.* Sovremennye podhody k vypolneniyu pervogo `etapa revisionnogo `endoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava pri pozdnih infekcionnyh oslozhneniyah // *Travmatologiya i ortopediya Rossii.* 2009. № 3. S. 127–129.
8. *Chernigova S.V., Bajzyhanov S.K., Chernigov Yu.V.* Vliyanie lokal'nogo spejsera pri osteomielite u zhivotnyh na biokhimicheskie i gematologicheskie pokazateli krovi // *Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii.* 2013. № 3. S. 133–134. EDN RCXWKZ.
9. Ishody hirurgicheskogo lecheniya infekcionnyh oslozhnenij total'nogo `endoprotezirovaniya krupnyh sustavov / *I.A. Norkin* [i dr.] // *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova.* 2014. № 3. S. 67–71. EDN STTRTH.
10. *Zimmerli W.* Clinical presentation and treatment of orthopaedic implant-associated infection // *J. Intern Med.* 2014. Vol. 276 (2). P. 111–119. DOI: 10.1111/joim.12233.
11. *Schwaller C.A., Elke R.* Cement removal with ultrasound in revision or total hip prosthesis // *German, Orthopade.* 2001. Vol. 30, № 5. P. 310–306.

References

1. *Phillips T.F., Bleiart H.F.* A retrospective evaluation of 103 cases of septic arthritis in dogs // *Veterinarian Rec.* 2021. e938. DOI: 10.1002/vetr.938.
2. *Dochilova E.S., Chernigova S.V., Chernigov Yu.V.* Narushenie funkcii oporno-dvigatel'nogo apparata u zhivotnyh na primere veterinarnyh klinik goroda Omska // *Omskij nauchnyj vestnik.* 2015. № 2 (144). S. 207–209. EDN VBCWCB.

Статья принята к публикации 25.05.2023 / The article accepted for publication 25.05.2023.

Информация об авторах:

Станислав Юрьевич Чернигов¹, аспирант кафедры диагностики внутренних незаразных болезней, фармакологии, хирургии и акушерства

Светлана Владимировна Чернигова², директор Института ветеринарной медицины и биотехнологии, доктор ветеринарных наук, доцент

Наталья Викторовна Зубкова³, старший преподаватель кафедры диагностики внутренних незаразных болезней, фармакологии, хирургии и акушерства, кандидат ветеринарных наук

Information about the authors:

Stanislav Yurievich Chernigov¹, Postgraduate Student at the Department of Diagnostics of Internal Non-Contagious Diseases, Pharmacology, Surgery and Obstetrics

Svetlana Vladimirovna Chernigova², Director of the Institute of Veterinary Medicine and Biotechnology, Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor

Natalya Viktorovna Zubkova³, Senior Lecturer at the Department of Diagnostics of Internal Non-Contagious Diseases, Pharmacology, Surgery and Obstetrics, Candidate of Veterinary Sciences

