



ХИРУРГИЯ

УДК: 619.718.2-001.5-089.227.84

DOI: 10.52419/issn2072-2419.2025.1.364

ФИКСАЦИЯ ОТЛОМКОВ СЕДАЛИЩНОЙ КОСТИ ПРИ НЕСТАБИЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ ТАЗА У СОБАК

Антонов Н.И. *– канд. биол. наук, ст. науч. сотр. (ORCID 0000-0002-8627-2749)

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова Минздрава России»

* aniv-niko@mail.ru

Ключевые слова: фрагментарный перелом, спица, межкортикальное проведение, переломы таза, комбинированный остеосинтез, внешняя фиксация

Keywords: fragmented fracture, a wire, intercortical introduction, pelvic fractures, combined osteosynthesis, external fixation

Поступила: 28.01.2025

Принята к публикации: 06.03.2025

Опубликована онлайн: 26.03.2025



РЕФЕРАТ

Собаки с переломами седалищной кости могут быть подвергнуты как консервативному лечению, при стабильных переломах, так и оперативному лечению при нестабильных переломах. Достаточно широко известны методики фиксации отломков седалищной кости накостными пластинами, стержнями, спицами и проволокой. Цель данного исследования – оценка оперативного лечения собак с нестабильными переломами седалищной кости методикой межкортикального и чрескостного введения спиц с последующей фиксацией внешней конструкцией. Исследованы истории болезни и рентгенограммы 400 собак с травмой таза. Консервативное лечение осуществлено у 280, а оперативное у 120 собак. Переломы седалищной кости составляли 33% от всех повреждений таза и были выявлены у 74% собак. Обнаружены две наиболее часто встречаемые комбинации травм таза с участием седалищной кости. Фиксация отломков тела седалищной кости осуществлялась внутрикостно проведенной спицей от каудального края пластинки седалищной кости вдоль оси тазовой кости в комплексе с чрескостным остеосинтезом костей и сочленений таза устройством внешней фиксации. Межкортикальное проведение спицы при переломах тела седалищной кости в разных комбинациях травм таза осуществлено у 63 собак или в 52% случаев оперативного лечения. Сроки сращения переломов седалищной кости составляли у взрослых собак в среднем 60 ± 10 суток, у молодых собак до года – 40 ± 10 суток. Обзор литературы и анализ клинических результатов при нестабильных переломах седалищной кости показал обоснованность оперативного лечения. Применение малоинвазив-

ного оперативного доступа к телу седалищной кости при репозиции и внутрикостная фиксация отломков межкорткально проведённой спицей одновременно с жёсткой внешней фиксацией позволяют достичь точного и стабильного сопоставления и соответственно хороших результатов восстановления, как седалищной кости в частности, так и таза в целом.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Переломы седалищной кости у собак бывают стабильные и нестабильные и соответственно методы лечения для их устранения консервативные и оперативные [1]. Оперативное лечение при травме таза рекомендуют проводить в течение 48 часов. При отсроченной репозиции через 5-7 дней сопоставление отломков вследствие сокращения мышц становится затруднительным, а через 10 дней невозможным без повреждения соседних мягких тканей [2]. В связи с этим собаки, нуждающиеся в оперативном лечении, часто остаются без него, то есть «лечатся консервативно». Группа учёных в исследовании с применением сенсорной дорожки у собак с переломами таза, леченных консервативно, наблюдала изменения в процентном распределении массы тела и индексах симметрии кинетических и временно-пространственных параметров, что в отдалённом периоде проявлялось в стойкой аномальной походке [3]. В медицине при посттравматической деформации таза рекомендуют в качестве ведущих синдромокомплексов выделять нестабильность с клиническими проявлениями несращения и боли, а также синдром дисбаланса, проявляющийся формированием грубой деформации тазового кольца [4]. Периодически появляющиеся публикации подтверждают, что консервативное лечение собак с травмой таза, в том числе с переломами седалищной кости может быть причиной функциональных и анатомических изменений органокомплекса таза и тазовых конечностей [1, 3, 5]. Консервативный и оперативный способы лечения собак с переломами седалищной кости должны быть адекватными при объективном подходе к их выбору [1, 6, 7]. В настоящее время хирургическое лечение собак с травмой таза, предлагается как стандартный выбор в большинстве случаев, обеспечивая более ко-

роткое время восстановления, более быстрое заживление, снижение частоты заболеваний, связанных со стенозом тазового канала, и лучший функциональный результат [8].

Для фиксации отломков седалищной кости используют спицы, пластины, проволочный серкляж, комбинацию из спиц и проволочного серкляжа либо внешнюю фиксацию резьбовыми стержнями [8-12]. Впервые применение спиц для фиксации отломков при переломах седалищной кости предложил Alexander J. E., et al. (1962). Способ заключался во внутрикостном ведении спицы вдоль оси седалищной кости от каудального края основания седалищного бугра, с последующим загибом спицы на краю пластинки седалищной кости [13]. При данном способе была выявлена не достаточная жёсткость фиксации и в последующее время его модернизировали, добавляя вторую спицу, или проволочный серкляж [9, 10]. Установка накостных пластин или наложение проволочного серкляжа возможны лишь при достаточно инвазивном и травматичном оперативном доступе [11, 12].

Цель исследования – дать оценку результатам оперативного лечения собак при нестабильных переломах седалищной кости в условиях применения внутрикостной фиксации и внешнего чрескостного остеосинтеза таза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Исследованы истории болезни и рентгенограммы 400 собак с травмой костей и сочленений таза, наблюдавшихся в Центре Илизарова и ряде ветеринарных клиник города Кургана с 1992 по 2024 годы. Собаки были обоих полов, в возрасте от 6 месяцев до 14 лет, беспородные, метисы и породистые (30 различных пород мелких, малых, средних и крупных размеров). Из породистых собак наиболее часто травму таза определяли у такс, русских тоев и

Йоркширских терьеров. Консервативное лечение осуществлено у 280 собак. Оперативное (хирургическое) лечение было выполнено 120 собакам. Оперативное лечение состояло из открытой репозиции отломков и сочленений таза, чрескостной и внутрикостной фиксации спицами с последующей стабилизацией внешними устройствами из деталей комплекта аппарата Илизарова (полукольца, планки, резьбовые стержни, кронштейны, болты, гайки и шайбы). Консервативное лечение заключалось в ограничении подвижности, диетическом питании, в даче препарата, регулирующего обмен кальция и фосфора, обезболивании, симптоматическом лечении и профилактики пролежней.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Исследования рентгенограмм 400 собак с травмой таза выявили 1762 повреждения (перелом, вывих, подвывих). Из них 1567 повреждений непосредственно костей таза и 195 повреждений других костей и суставов скелета. Множественная травма, а это две и более зоны повреждения наблюдали у 96% собак. В среднем на одно животное приходилось 4 зоны повреждения. Переломы седалищных костей составляли большинство от всех повреждений таза – 517 или 33% и были выявлены у 298 собак, что составляло 74% от общего числа. Далее следовали: 385 переломов лонных костей в 72% наблюдений, 238 переломов подвздошных костей у 50% собак, 217 вывихов крестцово-подвздошного сустава у 50% животных, 121 перелом суставной впадины в 28% наблюдений, 49 разрывов симфиза у 12% собак и 40 переломов крестца в 9% случаев.

Нами выявлено две наиболее часто встречаемые комбинации множественных травм таза с локализацией, в том числе на седалищной кости. Фрагментарные переломы (односторонние переломы тела и ветви) седалищной кости наблюдали у 91 собаки в 23% случаев, при этом в 6 случаях (1,5%) наблюдали только две эти зоны и в 8 случаях (2%) наряду с переломами седалищной кости с этой же стороны был перелом краниальной ветви лонной ко-

сти. Оперативному лечению были подвергнуты 34 собаки с односторонним переломом тела и ветви седалищной кости в составе с другими повреждениями таза (8%). Перелом тела подвздошной кости, краниальной ветви лонной и тела седалищной кости в составе множественной травмы таза наблюдали у 75 собак в 19% случаев. Оперативное лечение получили 20 собак (5%). Переломы седалищной кости также входили и в другие комбинации множественной травмы таза, но с меньшей долей участия. Консервативное лечение, особенно при одностороннем переломе тела подвздошной, ветви лонной и тела седалищной кости, в наших наблюдениях не всегда было обосновано, часто владельцы собак отказывались от оперативного лечения из-за финансовых проблем или из-за своей субъективной точки зрения.

Выбор между консервативным и оперативным лечением мы осуществляли по комплексу критериев: смещение отломков, зона повреждения, вид травмы, возраст животного, давность травмы, общее состояние, тип нервной деятельности, условия содержания [1, 6, 7].

В случаях выбора консервативного лечения, собаке обеспечивали покой, ограничение подвижности, полноценное питание с минерально-витаминными добавками, проводили профилактику пролежней и необходимую симптоматическую терапию. Появление опороспособности у собак отмечали с 3-х по 30-е сутки после травмы в зависимости от тяжести повреждений и других факторов. Если собака через месяц не появлялась опороспособной, её доставляли к травматологу на осмотр и повторную рентгенографию. Оценку функционального состояния после назначения консервативного лечения в ряде случаев не проводили, так как владельцы собак, более не заявляли о себе.

У всех животных при выборе оперативного лечения применяли методики внешней фиксации, разработанные на основе метода Г.А. Илизарова [14, 15]. Для фиксации отломков седалищной ко-

сти, в Центре Илизарова в экспериментальных исследованиях был апробирован способ лечения собак с комбинированной фиксацией отломков и костей таза [16, 17]. Суть способа заключается в открытой репозиции отломков и во введении спицы в межкортикальном пространстве седалищной кости. Седалищная кость в области ветви, пластинки, бугра и каудальной части тела состоит из губчатой мелкоячеистой кости. Средняя и краниальная часть тела седалищной кости состоит из компактной кости, имеет небольшую полость с костным мозгом и внутренние питающие артерии и вену. Наличие внутрикостного коридора (межкортикального пространства из губчатой кости) седалищной кости позволяет на всём её протяжении и далее до каудальной трети тела подвздошной кости ввести как минимум одну, а у некоторых собак две и даже три спицы. Спица для быстрого (без ожогов) прохождения в теле седалищной кости

должна быть с перьевидной заточкой.

При множественной травме таза сначала выполняли репозицию и фиксацию отломков или соединений, затем вводили спицы в неповреждённые сегменты и фиксировали их на внешних опорах. Внешние конструкции в зависимости от вида травмы и размеров собаки были двух типов: «салазки» из двух пар планок, поперечно соединённых между собой стержнями, или полукольцевая опора с перпендикулярным расположением на ней планок или стержней с кронштейнами (рис. 2) [14, 15].

Для репозиции отломков тела седалищной кости применяли дорсальный оперативный доступ [18, 19]. Сначала пальпацией определяли внешние ориентиры: большой вертел бедренной кости, латеральный седалищный бугор и медиальный седалищный бугор. Затем выполняли линейный разрез кожи вдоль проекции оси тазовой кости (рис. 1-а).

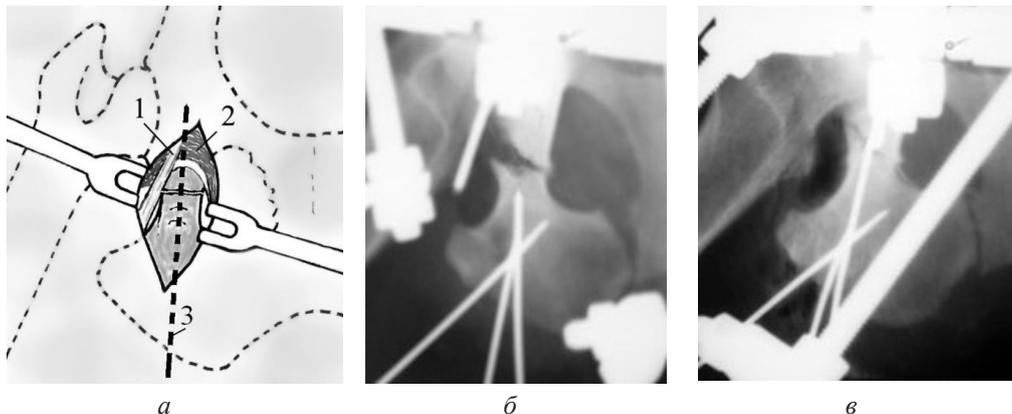


Рисунок 1 – Репозиция и фиксация отломков тела седалищной кости межкортикально проведённой спицей: а – схема дорсального оперативного доступа к телу седалищной кости (1 – крестцово-бугровая связка, 2 – внутренняя запирающая мышца, 3 – спица, соединяющая отломки тела седалищной кости); б – положение фрагмента и спиц перед репозицией отломков; в – положение фрагмента и спиц после репозиции отломков.

Далее способом «тупой препаровки» разъединяли подкожный слой. Захватывали край седалищной бурсы с внутренней запирающей мышцей, покрывающей поперечные борозды малой седалищной вырезки, и отводили их, обнажая от-

ломки тела седалищной кости. Для удобства манипулирования каудальным отломком вводили одну или две консольные спицы в области седалищного бугра и пластинки. Консольную спицу, вводимую в области латерального седалищного буг-

ра, направляют на противоположный крестцово-подвздошный сустав. Спицу для фиксации отломков вводят от края пластинки седалищной кости (медиальный седалищный бугор) вдоль оси тазовой кости в межкортикальном пространстве (рис. 1, 2).

Очень важно сразу правильно установить спицу и задать ей нужное направление,

ориентируясь на внешние пальпируемые ориентиры и обозреваемые при доступе отломки. По выходу конца спицы в зоне перелома определяют положение спицы и заданное ей направление. Если спица проведена, верно, то отломки сопоставляют и проводят её в крадильный отломок тела седалищной кости.

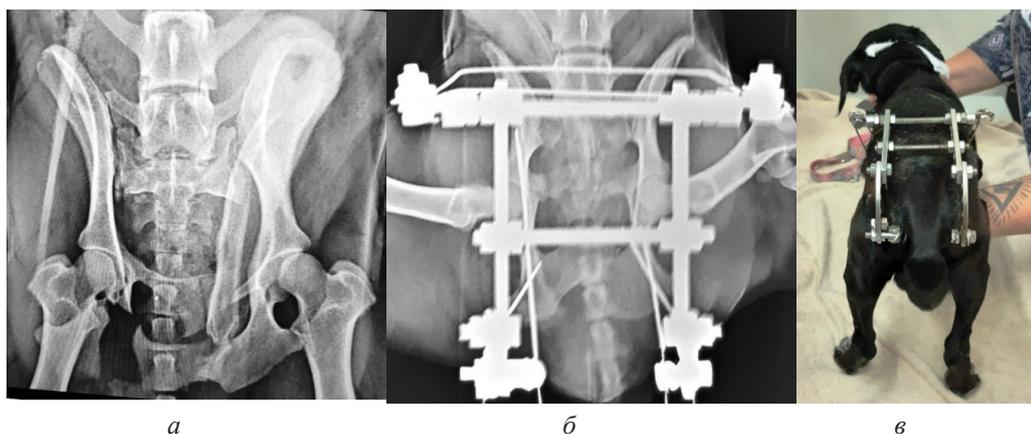


Рисунок 2 – Внешняя фиксация костей, отломков и сочленений при множественной травме таза у метиса спаниеля: а – вывихи крестово-подвздошных суставов, перелом тела седалищной кости и её пластинки слева, справа перелом ветви седалищной кости и перелом лонной кости; б – фиксация отломков, костей и сочленений таза; в – внешний вид собаки с аппаратом типа «салазки».

При правильном введении спицы фрагмент становится стабильным. При неправильном проведении спицы, её не удаляют сразу, так как велика вероятность попадания новой спицы в старый спицевой канал, а проводят другую рядом, откорректировав направление во всех плоскостях. При проведении спицы в теле седалищной кости, ввиду значительных размеров компактной кости может ощущаться тугое засверливание. При попадании спицы в тазобедренный сустав, ощущается сопротивление и скрежет. Для обнаружения попадания спицы в сустав, фиксированную тазовую конечность освобождают и выполняют вращательные движения головки бедренной кости. Если спица вошла в головку бедра, то движения отсутствуют. Если спица находится между головкой и сводом суставной впа-

дины, то будут чувствоваться стук или скрежет. В таком случае спицу отводят назад, либо оставляют временно и рядом проводят другую, а первую затем удаляют. Если фрагмент становится стабильным, то далее выполняют рентгенографию в прямой и боковой проекции. Для большей жёсткости межкортикально введённую спицу можно проводить над сводом суставной впадины (рис. 2-б).

На рентгенограммах в двух проекциях (прямой и боковой) при правильном введении спицы иногда, спица кажется проведённой через суставную впадину или наличие внешних деталей иногда препятствует получению информативного снимка (рис. 2-б). В таком случае выполняют кособоковую проекцию и обязательно делают клиническую пробу на вращение головки бедренной кости в суставной

впадине.

Межкортикальное проведение спицы в тазовой кости с фиксацией отломков тела седалищной кости было осуществлено нами у 63 собак или в 52% случаев оперативного лечения, при нестабильных переломах тела седалищной кости в составе множественной травмы таза.

Сроки сращения переломов седалищной кости при плотном сопоставлении отломков у взрослых собак составляли 60 ± 10 суток, у молодых (до года) 40 ± 10 суток. Сроки репаративной регенерации седалищной кости ранее были экспериментально подтверждены [19]. Контрольную рентгенографию проводили у взрослых собак на 60-е сутки остеосинтеза. У собак до года на 40-е сутки. Сращение отломков оценивали по рентгенографии, опросу владельца о выполнении всех назначений, состоянии собаки и наличии функции тазовых конечностей во время остеосинтеза. В двух случаях срок остеосинтеза при фрагментарном переломе седалищной кости составил 90 и 120 суток в условиях замедленной патологической регенерации в виду не плотного контакта между отломками и отсутствия функции тазовой конечности со стороны повреждения таза.

Осложнения при межкортикальной фиксации наблюдали в трёх случаях. В одном случае фрагмент был фиксирован на внешнем устройстве одной спицей без консолей, что привело к прорезыванию тонкого кортикального слоя пластинки седалищной кости и смещению фрагмента и спицы в сагиттальной плоскости из-за сокращения полусухожильной и полуперепончатой мышцы. Во втором случае осуществлена фиксация фрагмента седалищной кости межкортикальной спицей и двумя консолями, но без фиксации таза в целом, что привело к деформации межкортикально проведённой спицы при сидении собаки. В третьем наблюдении межкортикально расположенная спица прошла в тазобедренном суставе по касательной суставной впадины, вследствие чего весь период фиксации функция сустава была ограничена. Межкортикально

введённая спица должна всегда сопровождаться одной или двумя консольно введёнными спицами. Жёсткая межкортикальная фиксация отломков седалищной кости возможна лишь в условиях внешней фиксации таза в целом. Введение спицы в тазобедренный сустав недопустимо.

Сопоставление отломков седалищной кости при отсроченной репозиции (более 5 суток) у собак больших размеров иногда было крайне затруднительно и заканчивалось лишь стабилизацией фрагмента седалищной кости консольно введёнными спицами с целью исключения его дальнейшего смещения и подвижности.

Неврологических осложнений при фиксации отломков тела седалищной кости не наблюдали, так как используемый дорсальный оперативный доступ исключает контакт с седалищным нервом.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Переломы седалищной кости составляют наибольшее количество повреждений из всех травм таза и наблюдаются, как правило, при его множественной травме. Хирургическое восстановление седалищной кости и таза в целом должно обязательно проводиться при его показании.

Межкортикальное проведение спицы для фиксации отломков тела седалищной кости при малоинвазивном дорсальном оперативном доступе с последующим внешним чрескостным остеосинтезом обеспечивают хорошие результаты восстановления целостности седалищной кости, таза и окружающего органоплекса в целом.

FIXATION OF ISCHIAL BONE FRAGMENTS FOR INSTABLE INJURIES OF THE PELVIS IN DOGS

Antonov N.I.* – Candidate of Biological Sciences, senior researcher (ORCID 0000-0002-8627-2749)

FSBI National Ilizarov Medical Research Centre for Traumatology and Orthopaedics of the RF Ministry of Health

*aniv-niko@mail.ru

ABSTRACT

Dogs with fractures of the ischial bones can be subjected to both – conservative treatment, in case of stable fractures, and operative treatment, in case of instable fractures. The techniques of fixation of the ischial bone fragments using epibone plates, rods, (drill) wires and wire are sufficiently well-known. The aim of this research is to estimate the surgical treatment of dogs with instable fractures of the ischial bone using the technique of intercortical and transosseous introduction of wires and subsequent fixation with an external construct. The case reports and X-rays of 400 dogs with pelvic injuries were studied. Conservative treatment was performed in 280 dogs and surgical – in 120 ones. Ischial bone fractures made up 33% of all pelvic injuries, and were revealed in 74% dogs. There were found two of the most often noted combinations of pelvic injuries which included the ischial bone. Fixation of the fragments of the body of ischial bone was performed using a wire introduced intraosseously from the caudal end of the ischial bone plate along the pelvic bone axis together with transosseous osteosynthesis of pelvic bones and articulations using a device of external fixation. The intercortical introduction of wires in case of ischium body fractures in different combinations of pelvic injuries was made in 63 dogs or in 52% cases of surgical treatment. The periods of union of ischial bone fractures were in adult dogs 60 ± 10 days on the average, in young dogs under one year – 30 ± 10 days. The review of literature and the analysis of clinical results for instable ischial fractures demonstrated the validity of surgical treatment. The use of little-invasive surgical approach to the ischial body during reposition, and intraosseous fixation of fragments using an intercortically introduced wire simultaneously with rigid external fixation allows to achieve anatomic and stable alignment and according good results of repairing both ischium in particular, and pelvis on the whole.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Антонов Н.И. Смещения отломков при переломах седалищной кости у собак /

Н.И. Антонов // Ветеринарная патология. 2019. № 2 (68). С. 22-28. <https://www.vetpat.ru/jour/article/view/147/145>

2. Денни Х.Р. Ортопедия собак и кошек / Х.Р. Денни, С.Д. Батгервоф; перев. с англ. М. Дорош, Л. Евелева. – М.: ООО «АКВАРИУМ БУК», 2004. 696 с.

3. Gait analysis in dogs with pelvic fractures treated conservatively using a pressure-sensing walkway / Vassalo F.G., Rahal S.C., Agostinho F.S., Mamprim M.J., Melchert A., Kano W.T., dos Reis Mesquita L., Doiche D.P. // Acta Vet Scand. 2015 Oct 5;57:68. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26438541/>

4. Применение транспедикулярной спинальной системы и блок-решетки при оперативном лечении посттравматической деформации таза: случай из практики и краткий анализ литературы / К.Л. Жалмагамбетов, С.О. Рябых, А.С. Жданов, А.В. Губин // Гений ортопедии. 2021. Т. 27, № 1. С. 97-103. <https://www.ilizarov-journal.com/jour/article/view/2608/2977>

5. Song K.K. Sciatic neuropathy as a late complication of pelvic fractures in a dog / K.K. Song, D.J. Simpson // Australian Veterinary Practitioner. 2018. Vol. 48. N 2 P. 61-64. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36177436>

6. Дуганец И.В. Подход к пациенту с переломами костей таза / И.В. Дуганец // Ветеринарный Петербург. 2020. №3. <https://www.spbvet.info/zhurnaly/3-2020/podkhod-k-patsientu-s-perelomami-kostey-taza/>

7. Антонов Н.И. Индивидуальный подход при выборе между консервативным и оперативным методами лечения собак с повреждениями таза / Н.И. Антонов // Ветеринарная патология. 2021. № 4 (78). С. 15-27. <https://www.vetpat.ru/jour/article/view/76/76>

8. Retrospective Assessment of Thirty-Two Cases of Pelvic Fractures Stabilized by External Fixation in Dogs and Classification Proposal / Flores J.A., Rovesti G.L., Gimenez-Ortiz L., Rodriguez-Quiros J. // Vet Sci. 2023 Nov; 10(11): 656. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10675007/>

9. Johnson A.L., Houlton J.E., Vannini R., AO principles of Fracture Management in the Dog and Cat 2005. https://forvetargentina.com/wp-content/uploads/2022/04/AO_Principles_Dogs_Cats.pdf
10. Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair / Piermattei DL, Flo GL, DeCamp CE. Saunders Elsevier, St. Louis, Missouri, USA, 2006. 818 pp.
11. Андреев И.Д. Атлас оперативной хирургии для ветеринаров: атлас / И.Д. Андреев. М.: ГОЭТАР-Медиа. 2009. 224 с.
12. Management of pelvic fractures in dog / A. Sharma, Shivendra Kumar, L. L. Dass // Nigerian Veterinary Journal 2010 Vol 31(1): 76-79 <https://www.semanticscholar.org/paper/Management-of-pelvic-fractures-in-dog-Sharma-Kumar/a914e1e9fecdd05bc15cb732cc82950c14e3cef2>
13. Alexander J.E., Archibald J., Cawley J.A. Multiple fractures of the pelvis in small animals, Modern Veterinary Practice 1962, 43:33-36.
14. Способ остеосинтеза тазобедренного сустава при его травматических повреждениях у животных / Кирсанов К.П., Мельников Н.М., Борисов И.В., Кубрак С.А., Меньшикова И.А. Патент на изобретение RU 2197920 C2, 10.02.2003. Заявка № 2000125646/13 от 11.10.2000. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37908752_14370858.pdf
15. Антонов Н.И. Чрескостный остеосинтез у собак при множественных травмах таза с переломами подвздошных костей / Н.И. Антонов // Ветеринария Кубани. 2016. №6. С. 26-28. http://www.vetkuban.com/num6_201609.html
16. Антонов Н. И. Лечение переломов седалищной кости у собак методом чрескостного остеосинтеза собак / Н.И. Антонов, В.В. Краснов // Ветеринарная практика. 2008. № 3. С. 155-158. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12108828>
17. Антонов Н.И. Рентгенологическая характеристика сращения поперечных переломов тела и ветви седалищной кости у собак при внешнем чрескостном остеосинтезе (экспериментальное исследование) / Н.И. Антонов, О.С. Новикова, К.П. Кирсанов // Ветеринарная патология. 2008. № 2 (25) - С. 13-16. <https://www.vetpat.ru/jour/article/view/1334/1197>
18. Антонов Н.И. Оперативные доступы к седалищной кости у собак / Н.И. Антонов // Ветеринарный доктор. 2008. № 7. С. 2-4.
19. Антонов Н.И. Морфофункциональные изменения органокомплекса таза и тазовых конечностей собак при переломах седалищной кости (экспериментально-морфологическое исследование) / диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Оренбургский государственный аграрный университет. Курган, Оренбург, 2009 <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19210277>

REFERENCES

1. Antonov, N.I. Dislocations of fragments for fractures of ischium in dogs / N.I. Antonov // Veterinary Pathology. 2019;2 (68):22-28. <https://www.vetpat.ru/jour/article/view/147/145> (In Russ.)
2. Denni, H.R. Orthopaedics of dogs and cats / H.R. Denni, S.D. Buttervof; transl. from English M. Dorosh, L Eveleva. – М.: ООО «AKVARIUM BUK», 2004: 696 p. (In Russ.)
3. Vassalo, F.G. Gait analysis in dogs with pelvic fractures treated conservatively using a pressure-sensing walkway / Vassalo F.G., Rahal S.C., Agostinho F.S., Mamprim M.J., Melchert A., Kano W.T., dos Reis Mesquita L., Doiche D.P. // Acta Vet Scand. 2015, Oct 5;57:68. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26438541/>
4. Zhalmagambetov, K.L. The use of the transpedicular spinal system and block-grid in surgical treatment of posttraumatic pelvic defromity: a case from practice and brief analysis of literature / K.L. Zhalmagambetov, S.O. Riabykh, A.S. Zhdanov, A.V. Gubin // Genij Ortopedii. 2021;27(1):97-103. <https://www.ilizarov-journal.com/jour/article/view/2608/2977> (In Russ.)
5. Song, K.K. Sciatic neuropathy as a late complication of pelvic fractures in a dog / K.K. Song, D.J. Simpson // Australian Veterinary Practitioner. 2018; 48(2):61-64.

- <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36177436>
6. Duganets, I.V. The approach to a patient with fractures of pelvic bones / I.V. Duganets // *Veterinary Petersburg*. 2020. No 3. <https://www.spbvet.info/zhurnaly/3-2020/podkhod-k-patsientu-s-perelomami-kostey-taza/> (In Russ.)
7. Antonov, N.I. An individual approach when choosing between conservative and surgical methods of treating dogs with pelvic injuries / N.I. Antonov // *Veterinary Pathology*. 2021;4(78): 15-27. <https://www.vetpat.ru/jour/article/view/76/76> (In Russ.)
8. Flores, J.A. Retrospective Assessment of Thirty-Two Cases of Pelvic Fractures Stabilized by External Fixation in Dogs and Classification Proposal / J.A. Flores, G.L. Rovesti, L. Gimenez-Ortiz, J. Rodriguez-Quiros // *Vet Sci*. 2023 Nov; 10(11): 656. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10675007/>
9. Johnson, A.L., Houlton, J.E., Vannini, R. AO principles of Fracture Management in the Dog and Cat. 2005.
10. Piermattei, D.L. Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair / Piermattei D.L., Flo G.L., DeCamp CE. Saunders Elsevier, St. Louis, Missouri, USA, 2006. 818 pp.
11. Andreev, I.D. Atlas of Operative Surgery for Veterinarians: Atlas / I.D. Andreev. M.: GOETAR-Media. 2009. 224 pp. (In Russ.)
12. Sharma, A. Management of pelvic fractures in dog / A. Sharma, Shivendra Kumar, L.L. Dass // *Nigerian Veterinary Journal*. 2010;31(1):76-79.
13. Alexander, J.E., Archibald, J., Cawley, J.A. Multiple fractures of the pelvis in small animals // *Modern Veterinary Practice*. 1962;43:33-36.
14. Kirsanov, K.P. The method of osteosynthesis of the hip for its traumatic injuries in animals / Kirsanov K.P., Melnikov N.M., Borisov I.V., Kubrak S.A., Menschikova I.A. Patent RU 2197920 C2, 10.02.2003. Application No 2000125646/13 of 11.10.2000. https://www.elibrary.ru/download/elibrary_37908752_14370858.pdf (In Russ.)
15. Antonov, N.I. Transosseous osteosynthesis in dogs for multiple pelvic injuries with fractures of iliac bones / N.I. Antonov // *Veterinary Science of Kuban*. 2016;6:26-28. http://www.vetkuban.com/num6_201609.html (In Russ.)
16. Antonov, N.I. Treatment of ischium fractures in dogs using the method of transosseous osteosynthesis for dogs / N.I. Antonov, V.V. Krasnov // *Veterinary Practice*. 2008;3:155-158. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12108828> (In Russ.)
17. Antonov, N.I. Roentgenological characteristics of the consolidation of transverse fractures of ischium body and branch in dogs for external transosseous osteosynthesis (experimental research) / N.I. Antonov, O.S. Novikova, K.P. Kirsanov // *Veterinary Pathology*. 2008;2 (25):13-16. <https://www.vetpat.ru/jour/article/view/1334/1197> (In Russ.)
18. Antonov, N.I. Surgical approaches to ischium in dogs / N.I. Antonov // *Veterinary Doctor*. 2008;7:2-4. (In Russ.)
19. Antonov, N.I. Morphofunctional changes in the organocomplex of the pelvis and pelvic limbs of dogs with fractures of the ischium (experimental morphological study) / dissertation for the degree of candidate of biological sciences / Orenburg State Agrarian University. Kurgan, Orenburg, 2009 (In Russ.)