Original researches

Features of sacroiliac joint x-ray examination in dogs

V. O. Novitsky

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

Received: 28 January 2021

Revised: 09 March 2021

Accepted: 31 March 2021

Kharkiv State Zooveterinary Academy,
Academic Str. 1, Mala Danylivka, Kharkiv
region, 62341, Ukraine

Tel.: +38-057-635-74-73

E-mail: vsevolod55573@gmail.com

Cite this article: Novitsky V. O. (2021).

Features of sacroiliac joint x-ray examination
in dogs. *Theoretical and Applied Veterinary
Medicine*, 9(1), 47–51.

doi: 10.32819/2021.91008

Abstract. Sacroiliac joint instability is a fairly common pathology of the musculoskeletal system, which is observed in dogs of various breeds, sex, and age. This problem has received little attention in the research field, veterinary literature and clinical practice due to similar symptoms with more studied and treated pathologies of the musculoskeletal system, that are more common in everyday practice. Therefore, it is necessary to conduct a differential diagnosis of pathologies that are similar in clinical manifestation. Radiography remains the main method for examining bones and their joints even today. But examining the sacroiliac joint requires the development of an optimal protocol for radiography of the studied area. The research was conducted on the basis of the Clinical and Diagnostic Center of Veterinary Medicine Faculty of the Dnipro State Agrarian and Economic University for one year on 20 dogs of different age, sex, and breeds. Radiography was performed to diagnose the instability of the sacroiliac joint. A combination of a Triones tw-120 X-ray machine and an Alfa-4600 digital receiver was used for the examination. According to the results of the study, it was found that there was no significant difference between the central positioning method of the animal and the angular one for assessing the state of soft tissues, but the angular method was more suitable for assessing the state of the sacroiliac joint structures since it allowed a more detailed analysis of the state of the articular surfaces and the location of the iliac bones relative to the sacrum. This kind of x-ray examination should be performed only with sedatives. Since the position of the animal's body on radiography is not physiological and in the case of sacroiliac joint instability there is pain, these factors will negatively affect the accuracy of the study. It was also found that the use of M-shaped pillows significantly improved the quality of the obtained X-ray image. When working with the radiograph, it is necessary to pay attention to the condition of the joint surfaces, as osteoarthritis and osteosclerosis in the future may cause instability of the sacroiliac joint. If there is an X-ray of the joint space, the congruence index should be calculated. It is important to take into account the anamnestic data of the animal, as pregnant females may have abnormalities. Compliance with the proposed protocol of diagnostic actions in case of suspicion of sacroiliac joint instability will make it possible to accurately diagnose, prescribe appropriate treatment, plan the course of the surgery and prevent the development of this pathology in the future.

Keywords: dogs; sacroiliac joint; radiography; lameness; radiology; orthopedics

Особливості рентгенографічного дослідження крижово-клубового суглоба собак

В. О. Новицький

Харківська державна зооветеринарна академія, Харків, Україна

Анотація. Нестабільність крижово-клубового суглоба – досить поширена патологія опорно-рухової системи, яка спостерігається у собак різних порід, статі та віку. Цій проблемі приділяється мало уваги у дослідженнях, ветеринарній літературі та клінічній практиці через схожу симптоматику з більш дослідженими та опрацьованими патологіями опорно-рухової системи, які на практиці зустрічаються частіше. Тому необхідно проводити диференційну діагностику патологій, схожих за клінічним проявом. Рентгенографія залишається основним методом дослідження кісток та їх з'єднань навіть у наш час. Але діагностика крижово-клубового суглоба потребує розроблення оптимального протоколу дій для рентгенографії досліджуваної ділянки. Дослідження проводили на базі Клініко-діагностичного центру факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету протягом одного року на 20 собаках різного віку, статі та породи. Виконували рентгенографію з приводу нестабільності крижово-клубового суглоба. Для обстеження використовували комбінацію з рентгенапарата Triones tw-120 та цифрового приймача Альфа-4600. За результатами дослідження виявили, що для оцінювання стану м'яких тканин суттєвої різниці між центральним методом викладення тварини та кутовим немає, а ось для оцінювання стану структур саме крижово-клубового суглоба більше придатний кутовий метод, оскільки він дозволяє більш детально проаналізувати стан суглобових поверхонь та розташування клубових кісток відносно крижа. Діагностику необхідно проводити із застосуванням седативних препаратів. Оскільки положення тіла тварини під час рентгенографії не фізіологічне та в разі нестабільності крижово-клубового суглоба значною мірою присутній біль, ці фактори будуть негативно впливати на точність дослідження. Також виявили, що використання М-подібних подушок значно поліпшує якість отриманого рентген-зображення. Працюючи з рентгенограмою, необхідно звертати увагу на стан суглобових поверхонь, оскільки остеоартрит та остеосклероз у май-

бутньому можуть бути причиною нестабільності крижово-клубового суглоба. За наявності на рентгенівському знімку суглобової щілини треба розраховувати індекс конгруентності. Важливо враховувати анамнестичні дані тварини, оскільки у вагітних самок можуть спостерігатися відхилення від норми. Дотримання запропонованого протоколу діагностичних дій у разі підозри на нестабільність крижово-клубового суглоба дасть змогу з точністю поставити діагноз, призначити відповідне лікування, розпланувати хід операції та профілактувати розвиток цієї патології у майбутньому.

Ключові слова: собаки; крижово-клубовий суглоб; рентгенографія; кульгавість; променева діагностика; ортопедія

Вступ

Травми крижово-клубового суглоба (ККС) у собак часто виникають внаслідок переломів таза і тазової кінцівки. Переломи таза у собак становлять 22–23% від загальної кількості травматичних уражень кісток, близько 60% з яких супроводжуються переломовивихом ККС (Klainbart et al., 2018). В інших дослідженнях тварини із нестабільністю ККС становили 21% від загальної кількості собак із травматичним ураженням кісток таза (Anderson & Coughlan, 1997).

За клінічним проявом нестабільність крижово-клубового суглоба дуже схожа з низкою ортопедичних та неврологічних патологій, таких як вивих кульшового суглоба, дисплазія кульшового суглоба, хвороба Легга–Кальве–Пертеса, переломи клубової, сідничної, лобкової кісток, розходження тазового симфізу, нейропатії внаслідок ушкодження нервів тазової кінцівки, міжхребцеві грижі каудальної частини поперекового відділу, пошкодження клубово-поперекового м'яза (Breug & Blevins, 1997). Також нестабільність ККС часто виступає супутньою травмою в низці травматичних уражень кісток таза (Lanz, 2002). Для диференціації цих патологій необхідна рентгенографія.

Загально визнано, що діагностика змін суглобової зв'язки встановлюється найефективніше звичайною рентгенографією (Thrall, 2018). Вона залишається основним методом дослідження кісток та їх з'єднань навіть у наш час. Цей метод діагностики досить інформативний та доступний для застосування у ветеринарній медицині (Komsta et al., 2015).

У разі підозри на порушення цілісності кісток таза першочергово проводять рентгенографічне дослідження, в тому числі, при ураженні крижово-клубового суглоба різної етіології. Зазвичай цього дослідження достатньо для постановки діагнозу та прогнозування подальшого стану суглоба тварини (Kasliwal, 2016). Також рентгенографія – це необхідний засіб для подальшого планування хірургічного лікування (Ocal et al., 2006).

Перед проведенням рентгенологічних досліджень для оцінювання крижово-клубового суглоба, його положення до хребта та їх кутів слід спочатку зрозуміти, як рентгенологічне позиціонування впливає на вимірювання цих кутів. Дослідження показало, що під час подальших обстежень слід уникати повороту таза більше ніж на 5° (Jones et al., 2018).

Сучасне рентгенологічне обладнання в більшості випадків дає змогу швидко та якісно провести діагностику ККС, поставити діагноз та спланувати подальше лікування пацієнта. Для цього необхідно розуміти чіткий алгоритм дій у вигляді методів викладання тварини для рентгенографії та знати технологічну схему рентгенологічного дослідження (Jones et al., 2018). Дуже велике значення має розміщення на рентгенологічному столі досліджуваної ділянки тварини. Обстеження, потребує специфічного викладання тварини центральним або кутовим методами (Knaus et al., 2004).

Альтернативний метод діагностики – комп'ютерна томографія, у низці випадків вона більш інформативна та достовірна (Carnevale et al., 2019). Також комп'ютерна томографія дає змогу виявити кути нахилу ККС і диференціювати причину

болю тварини в ділянці крижової кістки (Saunders et al., 2013). Але через більш складне виконання та коштовність цього методу рентгенографія досі переважає у виборі діагностики нестабільності крижово-клубового суглоба.

Мета роботи – виявити оптимальні параметри рентгенологічного дослідження нестабільності крижово-клубового суглоба в собак.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили на базі Клініко-діагностичного центру факультету ветеринарної медицини Дніпровського державного аграрно-економічного університету протягом 2020 року на 20 собаках, з яких: 5 – метиси (3 самці і 2 самки), одна такса (самець), один шотландський тер'єр (самка), 4 німецькі вівчарки (2 самці та 2 самки), один кане-корсо (самець), 3 лабрадори-ретривери (2 самки і самець), 2 мопси (самець і самка), одна бішон-фрізе (самка) та 2 французькі бульдоги (самці). Проводили рентгенографію щодо діагностики нестабільності крижово-клубового суглоба. Для цього використовували комбінацію з рентгенапарата Triones tw-120 та цифрового приймача Альфа-4600. Всі знімки виконано в цифровому форматі.

Для рентгенографічного дослідження крижово-клубового суглоба використовували декілька варіацій викладання тварини:

м'яке витягування тазових кінцівок у каудальному напрямку, таким чином криж та клубові кістки позиціонуються майже паралельно до рентгенівського приймача або до рентгенівських касет. Цей метод викладання називають «центральный вигляд»; витягування тазових кінцівок каудально з більшим натягненням, ніж у попередньому методі, що зумовлює максимальний нахил крижа та клубових кісток відносно рентгенівського приймача чи плівки, такий метод називають «кутовий».

У випадку ураження крижово-клубового суглоба тварина часто відчуває біль (Walker, 1981), через це неможливо здійснити викладання таким чином, щоб отримати максимально інформативне та точне рентгензображення. Отже, рентгенологічне дослідження слід проводити із застосуванням седативних препаратів ультракороткої дії. Ми використовували препарат «Релакс 1%», діюча речовина – пропофол, у дозі 6,5 мг/кг, для короткочасної міорелаксації та з мінімальним впливом на серцево-судинну систему, а також М-подібні подушки для дослідження ККС у вентродорсальній проекції.

Аби оцінити стан суглобової щілини ККС, проводили вимірювання індексу співвідношення величини анатомічних структур. Для цього необхідно знайти суглобову щілину ККС, виміряти її ширину (А) та величину відстані від серединної лінії крижової кістки до краніального краю її крила (В). Після цього розраховують індекс співвідношення А/В (рис. 3).

Але при цьому враховували той факт, що збільшення індексу конгруентності може бути зумовлене зміною гормонального фону тварини. На це необхідно звертати увагу, діагностуючи самок у період вагітності, оскільки гормон релаксин має здатність підвищувати еластичність зв'язок та капсул суглобів, через що на рентгенограмі спостерігали збільшення суглобової щілини ККС.

Для постановки діагнозу «нестабільність крижово-клубо-

вого суглоба» достатньо рентгенографічного дослідження у вентродорсальній проекції, але для моделювання подальшого оперативного лікування проводили рентгенограму у бічній проекції, щоб оцінити крижову кістку, зокрема, її товщину, та клубову кістку, а саме її ширину.

Проводили ретельний огляд суглобових поверхонь на рентгенограмах, аби оцінити їх стан, оскільки у випадку остеосклерозу та остеоартриту в першу чергу вражуються вони. При остеосклерозі спостерігалось підвищення щільності кісткових тканин унаслідок потовщення компактної речовини крижової та клубової кісток (рис. 5).

Остеоартрит визначали за такими ознаками на рентгенограмі: втратою контуру кістки (А) внаслідок зменшення її щільності та поодинокими ділянками з підвищенням рентгенівської щільності (В) (рис. 6).

Базуючись на отриманих даних, ставили діагноз дослідним собакам та складали подальший план хірургічного чи терапевтичного лікування.

Результати

З'ясували, що для оцінення стану м'яких тканин суттєвої різниці між двома методами викладення – центральним виглядом та кутовим – немає, а ось для визначення стану структур саме крижово-клубового суглоба більше придатний кутовий метод, оскільки він дозволяє більш детально проаналізувати стан суглобових поверхонь та розташування клубових кісток відносно крижа.

Викладення тварини у положенні на спині та із зігнутими тазовими кінцівками в колінному суглобі викликає розтягнення капсули ККС, через це можливе хибне сприйняття суглобової щілини як розходження кісток суглоба. В результаті серії досліджень ми визначили недоцільність такого положення тварини.

Використання седативних препаратів під час рентгенографічного огляду значно полегшує діагностику, оскільки відбувається міорелаксація та не спостерігається відповіді тварини на біль, отже, отримані дані більш точні та інформативні.

Рис. 1. Зміщення клубової кістки у краніальному напрямку. Бішон-фрізе, самка, 3 роки

Рис. 2. Зміщення клубової кістки у каудальному напрямку. Французський бульдог, самка, 7 років

Рис. 3. Рентгенограма, на якій схематично зображено вимірювання індексу конгруентності

Рис. 4. Збільшення міжсуглобової щілини та зміщення клубової кістки у латеральному напрямку. Мопс, самка 1,5 року

Рис. 5. Ознаки остеосклерозу внаслідок нестабільності ККС.
Лабрадор, самець, 9 років

Рис. 6. Ознаки остеоартриту ККС. Німецька вівчарка, самець,
7 років

За дотримання вищеперерахованих умов під час оцінювання стану крижово-клубового суглоба необхідно звернути увагу на низку факторів:

- розміщення клубових кісток (правої та лівої) відносно крижової кістки, а саме клубової шорсткості (бугристості) до крижової шорсткості та вушкоподібної суглобової поверхні (правої та лівої). У разі підозри на нестабільність ККС можна спостерігати зсув клубової та/або клубових (за двосторонньої нестабільності) кісток у каудальному або краніальному напрямках у сагітальній площині (рис. 1, 2).

- наявність міжсуглобової щілини ККС та її розміри. Проводимо розрахунок співвідношення розміру суглобової щілини до розміру половини ширини крижової кістки (рис. 3). Перевищення величини індексу конгруентності ККС більше ніж на 0,06 може свідчити про наявність нестабільності суглоба та прогнозувати подальше погіршення стану ККС (рис. 4).

Дослідженням з'ясовано, що у 16 собак із 20 нестабільність крижово-клубового суглоба зумовлена зсувом клубових кісток у сагітальній (краніально/каудально) або поперечній (латерально) площинах. Частіше, а саме в 11 випадках із 16, спостерігається порушення стабільності в обох площинах.

У двох випадках із 20 ми спостерігали збільшення суглобової щілини, але зсув у сагітальній площині відсутній (рис. 4), клінічні прояви теж відсутні, але крижово-клубовий суглоб пацієнта у такому стані потенційно схильний до подальшого прогресування нестабільності.

Також необхідно звертати увагу на стан суглобової поверхні, оскільки часто, як ускладнення нестабільності, спостерігається остеосклероз та/або остеоартрит ККС.

Обговорення

Таз разом із крижовою кісткою і першими хвостовими хребцями утворюють замкнуте кільце, що становить кістковий базис тазової порожнини, а також невід'ємну частину рухового апарату та репродуктивної системи. Анатомічні особливості крижово-клубового суглоба в собак характеризуються тим, що він утворюється як синовіальними, так і хрящовими елементами і стабілізується дорсальними і вентральними крижово-клубовими зв'язками, а також крижово-сідничною зв'язкою.

Анатомія таза має складну структуру, тому будь-які методи

діагностики та лікування його пошкоджень повинні базуватись на детальному аналізі її особливостей, в тому числі і з позиції біомеханіки (Tomlinson, 2012).

Рухливість у ділянці крижово-клубового суглоба за фізіологічного навантаження дуже незначна, а механізм руху в цьому суглобі дуже складний і варіабельний (Forterre et al., 2004).

Отже, зважаючи на цю інформацію, можемо зробити висновок, що викладені у статті аспекти, а саме: положення клубових кісток до крижової кістки, розмір суглобової щілини, стан суглобових поверхонь (остеоартрит, остеосклероз) та наявність чи відсутність у тварини вагітності необхідно враховувати у дослідженні крижово-клубового суглоба, плануванні подальшого лікування цієї патології та прогнозуванні стану суглоба в майбутньому. Для цього потрібне рентгенологічне дослідження або комп'ютерна томографія. Але хоча комп'ютерна томографія і більш точний метод діагностики, це дослідження та інтерпретація отриманих результатів займає значно більше часу порівняно з рентгенографією (Senthirajah et al., 2015), до того ж, воно значно дорожче.

Томографічне дослідження необхідне для виконання ін'єкцій у крижово-клубовий суглоб (Klauser et al., 2010), або для подальшого планування хірургічного лікування у разі комбінованих уражень ККС. Також при сакроїлеїті більш інформативним буде проведення комп'ютерної томографії (Carrera et al., 1981). Використання М-подібних подушок значно поліпшує якість отриманого рентгензображення завдяки більш фізіологічному положенню тіла тварини лежачи на спині та попереджає утворення низки хибних кутів та щілин.

Використання седативних препаратів під час рентгенографії ККС значно полегшує проведення діагностики та суттєво підвищує інформативність і достовірність отриманого рентгенологічного зображення (Harvey et al., 1997). Застосування із цією метою пропофолу дає бажаний результат (Short & Bufalari, 1999).

Висновок

Рентгенологічне дослідження нестабільності крижово-клубового суглоба – це досить інформативний та точний метод діагностики нестабільності крижово-клубового суглоба в різних її проявах для постановки остаточного діагнозу, виявлення су-

путніх патологій, прогнозування подальших патологічних змін суглоба та визначення хірургічного методу лікування. Рентгенографію ККС необхідно проводити у прямій (із застосуванням кутового методу викладення тварин) і боковій проєкціях. Застосування седативних препаратів та М-подібних подушок для дослідження дає більш інформативні рентгенограми. Під час роботи з отриманим рентгенографічним зображенням необхідно звертати увагу на стан суглобових поверхонь і виміряти розмір суглобової щілини та співвідношення її ширини до ширини крижа.

Дотримання запропонованої нами схеми рентгенологічного дослідження крижово-клубового суглоба у разі підозри на його нестабільність дасть змогу поставити точний діагноз, призначити необхідне лікування та профілакувати подальший розвиток нестабільності ККС.

References

- Anderson, A., & Coughlan, A. R. (1997). Sacral fractures in dogs and cats: a classification scheme and review of 51 cases. *Journal of Small Animal Practice*, 38(9), 404–409.
- Breur, G. J., & Blevins, W. E. (1997). Traumatic injury of the iliopsoas muscle in three dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 210(11), 1631.
- Forterre, F., Brunnberg, L., & Burger, M. (2004). Surgical anatomy of the feline sacroiliac joint for lag screw fixation of sacroiliac fracture-luxation. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 17(03), 146–151.
- Carnevale, M., Jones, J., Holásková, I., & Sponenberg, D. P. (2019). CT and gross pathology are comparable methods for detecting some degenerative sacroiliac joint lesions in dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 60(4), 378–389.
- Carrera, G., Foley, W., Kozin, F., Ryan, L., & Lawson, T. (1981). CT of sacroiliitis. *American Journal of Roentgenology*, 136(1), 41–46.
- Harvey, R. C., Paddleford, R. R., Popilskis, S. J., & Wixson, S. K. (1997). Anesthesia and analgesia in dogs, cats, and ferrets. *Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals*, 257–279.
- Jones, S., Savage, M., Naughton, B., Singh, S., Robertson, I., Roe, S., & Mathews, K. (2018). Influence of radiographic positioning on canine sacroiliac and lumbosacral angle measurements. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 31(01), 030–036.
- Kasliwal, P. J. (2016). Fluoroscopy-guided sacroiliac joint injection: description of a modified technique. February 2016, 19(2;2), 329–337.
- Klainbart, S., Bibring, U., Strich, D., Chai, O., Bdoah-Abram, T., Aroch, I., & Kelmer, E. (2018). Retrospective evaluation of 140 dogs involved in road traffic accidents. *Veterinary Record*, 182(7), 196–196.
- Klauser, A. S., De Zordo, T., Feuchtner, G. M., Djedovic, G., Weiler, R. B., Faschingbauer, R., & Moriggl, B. (2010). Fusion of real-time us with ct images to guide sacroiliac joint injection in vitro and in vivo. *Radiology*, 256(2), 547–553.
- Knaus, I., Breit, S., Künzel, W., & Mayrhofer, E. (2004). Appearance and incidence of sacroiliac joint disease in ventrodorsal radiographs of the canine pelvis. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 45(1), 1–9.
- Komsta, R., Łojczyk-Szczepaniak, A., & Dębiak, P. (2015). Lumbosacral transitional vertebrae, canine hip dysplasia, and sacroiliac joint degenerative changes on ventrodorsal radiographs of the pelvis in police working german shepherd dogs. *Topics in Companion Animal Medicine*, 30(1), 10–15.
- Lanz, O. I. (2002). Lumbosacral and pelvic injuries. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 32(4), 949–962.
- Ocal, M. K., Ortanca, O. C., & Parin, U. (2006). A quantitative study on the sacrum of the dog. *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger*, 188(5), 477–482.
- Dennis, R., Kirberger, R. M., Barr, F., & Wrigley, R. H. (2010). Appendicular skeleton. *Handbook of Small Animal Radiology and Ultrasound*, 51–83.
- Saunders, F. C., Cave, N. J., Hartman, K. M., Gee, E. K., Worth, A. J., Bridges, J. P., & Hartman, A. C. (2013). Computed tomographic method for measurement of inclination angles and motion of the sacroiliac joints in German Shepherd Dogs and Greyhounds. *American Journal of Veterinary Research*, 74(9), 1172–1182.
- Short, C. E., & Bufalari, A. (1999). Propofol anesthesia. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 29(3), 747–778.
- Senthirajah, S. K. J., Nemanic, S., Baltzer, W., Warnock, J., Bobe, G., & Stieger-Vanegas, S. M. (2015). Evaluation of the diagnostic accuracy of four-view radiography and conventional computed tomography analysing sacral and pelvic fractures in dogs. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 28(03), 155–163.
- Thrall, D. E. (2018). Introduction to radiographic interpretation. *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology*, 110–122.
- Tomlinson, J. (2012). Minimally invasive repair of sacroiliac luxation in small animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 42(5), 1069–1077.
- Walker, T. L. (1981). Ischiatic nerve entrapment. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 178, 1084–1088.