

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

НОВИЦЬКИЙ ВСЕВОЛОД ОЛЕКСАНДРОВИЧ

УДК 619:616.718.4-089:636.7

**КЛІНІКО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЛІКУВАННЯ
СОБАК ЗА НЕСТАБІЛЬНОСТІ КРИЖОВО-КЛУБОВОГО СУГЛОБА**

Спеціальність: 211 – «Ветеринарна медицина»

Галузь знань: 21 – «Ветеринарна медицина»

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.


_____ В.О. Новицький

Науковий керівник:

Слюсаренко Дмитро Вікторович

доктор ветеринарних наук,
професор

Харків – 2026

АНОТАЦІЯ

Новицький В.О. **Клініко-експериментальне обґрунтування лікування собак за нестабільності крижово-клубового суглоба** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 211 – Ветеринарна медицина (21 – Ветеринарна медицина), Державний біотехнологічний університет, Харків, 2026.

Клініко-експериментально обґрунтовано лікування собак за односторонньої нестабільності крижово-клубового суглоба травматичної етіології комплексним методом, який полягає в застосуванні малоінвазивного оперативного втручання із застосуванням канюльованого гвинта під контролем рентгеноскопії і застосуванням післяопераційного епідурального введення 0,2% розчину бупівакаїну з метою аналгезії і патогенетичного лікувального впливу.

Дослідження виконувалися в межах освітньо-наукової програми підготовки PhD та як частина державних наукових тематик: «Клініко-експериментальне обґрунтування методів анестезії, діагностики та патогенетичних засобів лікування тварин за хірургічних захворювань», номер державної реєстрації 0119U100919 (2019-2024 роки) та «Інноваційні методи анестезії, діагностики та лікування тварин за хірургічних захворювань» номер державної реєстрації 0125U000487 (2024-2025 роки).

Виконання дисертаційної роботи передбачало проведення трьох етапів досліджень. В дослідженні були залучені собаки з односторонньою нестабільністю крижово-клубового суглоба без супутніх ортопедичних патологічних процесів, яким проводили лікування оперативними та консервативним методами.

Перший етап роботи передбачав моніторинг розповсюдження нестабільності крижово-клубового суглоба травматичної етіології у собак за матеріалами 11 державних та приватних клінік ветеринарної медицини міст Харків, Львів,

Дніпро, Біла Церква. Також в рамках цього етапу було детально досліджено розповсюдження нестабільності крижово-клубового суглоба травматичної етіології в собак за матеріалами клініки Діскавері м. Дніпро. Встановлено поширення та структуру хвороб крижово-клубового суглоба в собак. З'ясовано, що в умовах 11 досліджених клінік вона становить від 6,2 % до 10,6 % від загального числа пацієнтів із захворюваннями в ділянці таза. Серед них у 31–47 % випадків був підтверджений діагноз нестабільність крижово-клубового суглоба. За матеріалами клініки «Діскавері» м. Дніпро в період 2020–2025 рр. поступило 2726 собак із хірургічною патологією, серед них 398 із хворобами таза, і 49 з нестабільністю ККС, що складає 1,8 % від загальної кількості собак з хірургічною патологією і 12,3% від собак, з хворобами таза. У різні роки частота нестабільності ККС була в межах від 7,3 до 21,8% від кількості хвороб таза. Найбільшу частку випадків становили німецькі вівчарки, йоркширські тер'єри і лабрадори. Серед досліджуваних 49 собак одностороння нестабільність реєструвалась у 83,7%, а двостороння у 16,3%. Лівостороннє ураження ККС реєстрували в 46,9%, а правостороннє у 53,1%. У 26,4% випадків виявлені супутні ураження кісток та суглобів ділянки таза, і периферичних нервів – 14,3% випадків ураження сідничного, і 2% – стегнового нерва.

Другий етап роботи передбачав розробку алгоритму діагностики нестабільності крижово-клубового суглоба травматичної етіології в собак за матеріалами клінічних, неврологічних і рентгенологічних досліджень. Розроблений алгоритм діагностики включає в себе результати даних анамнезу, клінічного (огляд, загальний стан, постава, атаксія, пальпація, інтенсивність болю за шкалою Мельбурнського університету, неврологічного (постуральні реакції, спинномозкові рефлексі, оцінка чутливості) дослідження, які підтверджувались рентгенографічними і рентгеноскопичними даними, у також даними ультразвукового дослідження.

Третій етап роботи передбачав розробку оптимального протоколу лікування собак з нестабільністю крижово-клубового суглоба травматичної етіології консервативним і оперативним методом, а також методики післяопераційного відновлення собак.

Встановлено ефективність консервативного методу лікування собак за нестабільності ККС, зокрема з'ясовано, що за консервативного методу лікування собак шляхом дотримання кліткового режиму тривалістю $48 \pm 12,3$ діб і медикаментозної підтримки Мелоксиветом у 71,4% собак інтенсивність болю перевищувала 8–16 балів, і це потребувало додаткового застосування Буторфану тривалістю $3,2 \pm 0,8$ діб. Консервативне лікування забезпечувало повне відновлення функції опорно-рухового апарату у 28,6% тварин, часткове у 28,6% з асиметрією рухів у 42,8% тварин. Ускладнення у формі остеосклерозу і остеоартриту зареєстровано у 28,6% собак групи. Відновлення опорної функції кінцівки відбувалося протягом 2-3 тижнів у 85,7% випадків, а повне або часткове зникнення кульгавості – протягом 2-3 місяців. Виявлено, що за суворого дотримання режиму консервативного лікування нестабільність ККС не завжди компенсується формуванням повноцінного фіброзного з'єднання, тому цей метод ефективний лише за обмеженої кількості випадків.

Встановлено, що за малоінвазивного оперативного методу лікування собак із нестабільністю ККС із застосуванням канюльованого гвинта під контролем рентгеноскопії зменшується травматизація тканин, підвищується точність імплантації та виключається міграція гвинта. Досягнуто зменшення терміну операції, порівняно з відкритим методом в середньому в 2 рази.

Вперше досліджено і доведено, що малоінвазивні методи стабілізації крижово-клубового суглоба, особливо у поєднанні з епідуральним застосуванням бупівакаїну, сприяють менш вираженим посттравматичним змінам гематологічних показників та швидшій їх нормалізації порівняно з відкритим методом хірургічного лікування. Завдяки малоінвазивному

хірургічному доступу на відміну від відкритого в процесі операції не проводиться розтин капсули суглоба. За малоінвазивного методу відбувалось швидше загоєння ран, нижчу інтенсивність болю, та швидше відновлення функції локомоторного апарату.

Малоінвазивна стабілізація крижово-клубового суглоба, особливо в поєднанні з епідуральним застосуванням бупівакаїну, зумовлює менш виражені зміни показників крові та швидшу їх нормалізацію порівняно з відкритим методом. У першій групі тварин, оперованих відкритим методом (ВМ), відзначена тенденція до зниження кількості еритроцитів ($4,8 \pm 0,32$ Т/л) на 3 добу; рівень гемоглобіну також достовірно знижувався на 3–7 добу ($95,4$ – $98,4$ г/л) і нормалізувався лише на 48 день досліду. У другій групі тварин, прооперованих закритим малоінвазивним методом (ЗМ), достовірного зниження еритроцитів не спостерігалось, проте вміст гемоглобіну у другій групі зазнав поступового збільшення з $103,0$ г/л на 3 добу досліду до $141,4$ г/л на 48 добу, тобто в 1,4 рази. У третій групі тварин, прооперованих закритим малоінвазивним методом на фоні епідурального введення бупівакаїну (ЗМЕ), відбувалось достовірне збільшення кількості еритроцитів, починаючи з 14 доби по 48 добу досліду порівняно з першим днем після операції ($p < 0,01$) відповідно у 1,5, 1,6 та 1,5 рази. Спостерігалась також тенденція до поступового зростання вмісту гемоглобіну у крові собак третьої групи з 1-ої по 48 добу досліду.

Лейкоцитоз у всіх групах у перший тиждень відображав наявність гострої запальної реакції: у ВМ максимум на 3 добу ($22,6 \pm 2,3$ Г/л) з нормалізацією на 48 добу, тоді як у ЗМ і ЗМЕ пік ($19,0$ – $21,6$ Г/л) припадав на 1–3 добу з нормалізацією вже на 14 добу та зниженням до $8,4$ – $10,2$ Г/л на 48 добу.

Стресова та запальна відповідь у собак із нестабільністю ККС проявлялась підвищенням рівня глюкози, СРБ та ІЛ-6 у перші дні з піком на 3 добу. Гіперглікемія спостерігалась у всіх групах, крім третьої. Відкритий метод спричиняв більш тривалі порушення показників стресової реакції і запалення

(до 14–21 доби), тоді як малоінвазивні – більш швидко нормалізацію (переважно до 14 доби), особливо за поєднання з епідуральною аналгезією бупівакаїном. У групі ВМ пік вмісту глюкози відбувався на 7 добу ($7,8 \pm 0,7$ ммоль/л, $p < 0,001$) з нормалізацією лише на 48 добу; у групі ЗМ – максимум реєстрували на 3 добу ($6,9 \pm 1,3$ ммоль/л, $p < 0,05$). Рівень СРБ різко підвищувався на 1–3 добу (до 85,1 мг/л, $p < 0,001$). У групі ВМ нормалізація його відбувалась на 21 добу; у групі ЗМ – на 14 добу; у групі ЗМЕ – також на 14 добу, але з більш швидким зниженням вже з 7 доби. Рівень ІЛ-6 мав подібну динаміку: пік підвищення його рівня відбувався на 3 добу (до 35,4 пг/мл, $p < 0,001$). У групі ВМ нормалізація показника відбувалась на 21 добу; у групі ЗМ – на 21 добу; у групі ЗМЕ спостерігали найменш виражені зміни його рівня.

Поєднання закритого малоінвазивного методу оперативного втручання з епідуральною аналгезією бупівакаїном забезпечувало ефективніший контроль болю, кращий перебіг післяопераційного загоєння, найбільш стабільні гематологічні показники та найменшу вираженість стресової й запальної реакції серед усіх досліджених груп, що підтверджується об'єктивними змінами відповідних показників. Застосування епідуральної аналгезії бупівакаїном у тварин третьої групи сприяє оптимізації післяопераційного періоду, прискорює реабілітацію та скорочує тривалість лікування.

Матеріали дисертації використовуються в навчальному процесі під час вивчення дисциплін хірургічного профілю «Загальна та спеціальна хірургія», «Хірургічні хвороби собак і котів», «Ветеринарна хірургія», «Травматологія та ортопедія дрібних домашніх тварин» «Ветеринарні превентивні технології незаразних хвороб собак і котів» і в наукових дослідженнях (Білоцерківський національний аграрний університет, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Полтавський державний аграрний

університет, Державний біотехнологічний університет м. Харків), а також матеріали дисертації впроваджені в практичну діяльність п'яти клінік ветеринарної медицини міст Дніпро і Харків.

Ключові слова: собаки, ортопедична патологія, крижово-клубовий суглоб, рентгенологічне дослідження, візуальна діагностика, біохімічні дослідження, показники крові, хірургічне лікування, остеосинтез, комплексне лікування, анестезія, кортизол, стресова реактивність

SUMMARY

Novytskyi V.O. **Clinical and experimental justification of dogs treatment with sacroiliac joint instability** – Qualifying scientific work on manuscript rights.

Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 211 – Veterinary Medicine (21 – Veterinary Medicine), State Biotechnology University, Kharkiv, 2026.

The treatment of dogs with unilateral traumatic sacroiliac joint instability has been clinically and experimentally substantiated using a comprehensive method consisting of minimally invasive surgical intervention with a cannulated screw under fluoroscopic guidance, combined with postoperative epidural administration of 0.2% bupivacaine for analgesia and pathogenetic therapeutic effect.

The research was carried out within the framework of the educational and scientific program for PhD training and as part of the state scientific topics: «Clinical and experimental substantiation of methods of anesthesia, diagnostics and pathogenetic means of treating animals for surgical diseases», state registration number 0119U100919 (2019-2024) and «Innovative methods of anesthesia, diagnostics and treatment of animals for surgical diseases» state registration number 0125U000487 (2024-2025).

The dissertation was carried out in three research stages, involving dogs with unilateral sacroiliac joint instability without concurrent orthopedic pathological conditions, treated by surgical and conservative methods.

The first stage involved monitoring the prevalence of traumatic sacroiliac joint instability in dogs based on data from 11 state and private veterinary clinics in the cities of Kharkiv, Lviv, Dnipro, and Bila Tserkva. Within this stage, the prevalence of traumatic sacroiliac joint instability in dogs was also investigated in detail based on records from the Discovery Clinic in Dnipro. The prevalence and structure of sacroiliac joint diseases in dogs were established. It was found that across the 11 clinics studied, the condition accounted for 6.2% to 10.6% of the total number of patients with pelvic region disorders, among whom sacroiliac joint instability was confirmed in 31–47% of cases. According to records from the Discovery Clinic in Dnipro for the period 2020–2025, 2726 dogs with surgical pathology were admitted, of which 398 presented with pelvic diseases and 49 with sacroiliac joint (SIJ) instability, representing 1.8% of the total number of dogs with surgical pathology and 12.3% of dogs with pelvic diseases. The annual incidence of SIJ instability ranged from 7.3% to 21.8% of pelvic disease cases. German Shepherds, Yorkshire Terriers, and Labradors constituted the largest proportion of cases. Among the 49 dogs studied, unilateral instability was recorded in 83.7% and bilateral instability in 16.3% of cases. Left-sided SIJ involvement was observed in 46.9% and right-sided in 53.1% of cases. Concurrent lesions of the bones and joints of the pelvic region were identified in 26.4% of cases, and peripheral nerve injuries in 14.3% (sciatic nerve) and 2.0% (femoral nerve) of cases.

The second stage involved developing a diagnostic algorithm for traumatic sacroiliac joint instability in dogs based on clinical, neurological, and radiological findings. The developed diagnostic algorithm incorporates anamnestic data, clinical examination findings (inspection, general condition, posture, ataxia, palpation, pain intensity assessed using the Melbourne University Pain Scale), neurological

assessment (postural reactions, spinal reflexes, sensory evaluation), confirmed by radiographic and fluoroscopic data as well as ultrasonographic findings.

The third stage involved developing an optimal treatment protocol for dogs with traumatic sacroiliac joint instability using both conservative and surgical approaches, as well as a postoperative rehabilitation protocol.

The efficacy of conservative treatment of dogs with SIJ instability was established. It was found that under conservative management – strict cage rest for 48 ± 12.3 days combined with pharmacological support using Meloxicam – 71.4% of dogs exhibited pain intensity exceeding 8–16 points, necessitating additional administration of Butorphanol for 3.2 ± 0.8 days. Conservative treatment resulted in complete restoration of musculoskeletal function in 28.6% of animals, partial restoration in 28.6%, and asymmetric gait in 42.8%. Complications in the form of osteosclerosis and osteoarthritis were recorded in 28.6% of dogs in this group. Restoration of limb weight-bearing occurred within 2–3 weeks in 85.7% of cases, and complete or partial resolution of lameness within 2–3 months. It was determined that even under strict adherence to the conservative treatment regimen, SIJ instability is not always compensated by the formation of adequate fibrous union; therefore, this method is effective only in a limited number of cases.

It was established that the minimally invasive surgical treatment of dogs with SIJ instability using a cannulated screw under fluoroscopic guidance reduces tissue trauma, improves implant placement accuracy, and eliminates screw migration. The mean operative time was reduced approximately 2-fold compared to the open surgical approach.

For the first time, it was investigated and demonstrated that minimally invasive methods of sacroiliac joint stabilization, particularly in combination with epidural bupivacaine administration, result in less pronounced post-traumatic changes in hematological parameters and faster normalization thereof compared to the open surgical method. In contrast to the open approach, the minimally invasive surgical

access does not require joint capsule incision. The minimally invasive method was associated with faster wound healing, lower pain intensity, and more rapid restoration of locomotor function.

Minimally invasive sacroiliac joint stabilization, particularly in combination with epidural bupivacaine, produced less pronounced alterations in blood parameters and faster normalization compared to the open method. In the first group of animals operated on by the open method (OM), a tendency toward decreased erythrocyte count (4.8 ± 0.32 T/L) was noted on day 3; hemoglobin levels also significantly decreased on days 3–7 (95.4–98.4 g/L) and normalized only by day 48. In the second group of animals operated on by the closed minimally invasive method (CM), no significant decrease in erythrocyte count was observed; however, hemoglobin concentration gradually increased from 103.0 g/L on day 3 to 141.4 g/L on day 48, representing a 1.4-fold increase. In the third group of animals operated on by a closed minimally invasive method with epidural bupivacaine (CME), a statistically significant increase in erythrocyte count was observed from day 14 through day 48 compared to postoperative day 1 ($p < 0.01$), amounting to 1.5, 1.6, and 1.5 times, respectively. A tendency toward gradual increase in hemoglobin concentration was also observed in third group dogs from day 1 through day 48.

Leukocytosis in all groups during the first postoperative week reflected the presence of an acute inflammatory response: in the OM group, the maximum was reached on day 3 (22.6 ± 2.3 G/L) with normalization by day 48; whereas in the CM and CME groups, the peak (19.0–21.6 G/L) occurred on days 1–3, with normalization already by day 14 and subsequent reduction to 8.4–10.2 G/L by day 48.

The stress and inflammatory response in dogs with SIJ instability was manifested by elevated levels of glucose, C-reactive protein (CRP), and interleukin-6 (IL-6) in the early postoperative period, peaking on day 3. Hyperglycemia was observed in all groups except third. The open surgical method was associated with more prolonged disturbances in stress response and inflammatory markers (up to 14–21 days),

whereas minimally invasive methods resulted in faster normalization (predominantly by day 14), particularly when combined with epidural bupivacaine analgesia. In the OM group, peak glucose levels were recorded on day 7 (7.8 ± 0.7 mmol/L, $p < 0.001$), with normalization only by day 48; in the CM group, the maximum was recorded on day 3 (6.9 ± 1.3 mmol/L, $p < 0.05$). CRP levels increased sharply on days 1–3 (up to 85.1 mg/L, $p < 0.001$). Normalization occurred on day 21 in the OM group, on day 14 in the CM group, and also on day 14 in the CME group, with a more rapid decline already evident from day 7. IL-6 levels showed a similar dynamic, peaking on day 3 (up to 35.4 pg/mL, $p < 0.001$). Normalization was observed on day 21 in the OM group, on day 21 in the CM group, while the CME group demonstrated the least pronounced changes in IL-6 levels.

The combination of closed minimally invasive surgical intervention with epidural bupivacaine analgesia provided superior pain control, improved postoperative wound healing, the most stable hematological parameters, and the least pronounced stress and inflammatory responses among all groups studied, as confirmed by objective changes in the corresponding parameters. The application of epidural bupivacaine analgesia in third group animals contributed to postoperative period optimization, accelerated rehabilitation, and reduced overall treatment duration.

The materials of the dissertation are used in the educational process during the study of surgical disciplines «General and Special Surgery», «Surgical Diseases of Dogs and Cats», «Veterinary Surgery», «Traumatology and Orthopedics of Small Domestic Animals», «Veterinary Preventive Technologies of Non-Communicable Diseases of Dogs and Cats» and in scientific research (Bila Tserkva National Agrarian University, National University of Life and Environmental science of Ukraine, Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnology Lviv, Dnipro State Agrarian and Economic University, Poltava State Agrarian University, Kharkiv State Biotechnological University), and the materials of the dissertation were

implemented in the practical activities of five veterinary medicine clinics in the cities of Dnipro and Kharkiv.

Key words: dogs, orthopedic pathology, sacroiliac joint, X-ray examination, visual diagnostics, biochemical studies, blood parameters, surgical treatment, osteosynthesis, complex treatment, anaesthesia, cortisol, stress reactivity

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В. Особливості діагностики та лікування нестабільності крижово-клубового суглобу у собак. *Ветеринарія. Технології тваринництва та природокористування*. 2020. №5. Харків, С. 105-109. <https://doi.org/10.31890/vttp.2020.05.19> (здобувач організував проведення моніторингових досліджень та провів аналіз одержаних результатів).
2. **Новицький В.О.** Особливості рентгенографічного дослідження крижово-клубового суглоба собак. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2021. 9(1). С. 47–51. <https://doi.org/10.32819/2021.91008>
3. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В. (2024) Порівняльна характеристика ефективності двох методів стабілізації крижово-клубового суглобу у собак. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування*. – № 9. С.182-189. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12783980> (здобувач організував проведення дослідів, виконав оперативні втручання, провів рентгенологічні дослідження).
4. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В. (2025) Характеристика клінічних та гематологічних показників організму за різних методів лікування собак з нестабільністю крижово-клубового суглоба. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування*. – № 12. С.110-117. <https://doi.org/10.31890/vttp.2025.12.09> (здобувач організував проведення

дослід, виконав оперативні втручання, провів рентгенологічні та гематологічні дослідження).

5. **Novytskyi, V. O., & Sliusarenko, D. V. (2025).** Dynamics of inflammation and stress markers in dogs with sacroiliac joint instability depending on the treatment method. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 13(4), 12–16. <https://doi.org/10.32819/2025.13017> (здобувач організував проведення дослід, виконав оперативні втручання, провів рентгенологічні та біохімічні дослідження).

Матеріали науково-практичних конференцій:

6. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В. Порівняння відкритого хірургічного методу стабілізації крижово-клубового суглоба із закритим з використанням канульованого гвинта. *II Міжнародна науково-практична конференція науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти»* (Одеса, 08-09 грудня 2022 р. ОДАУ, м. Одеса.) С. 113-115. (здобувач організував проведення дослід, виконав оперативні втручання, провів рентгенологічні дослідження).
7. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В. Потенційні переваги закритого методу хірургічного лікування нестабільності крижово-клубового суглоба у собак над відкритим методом. *«Актуальні питання ветеринарної медицини: реалії та перспективи»* : збірник тез доповідей всеукр. наук.-практ. конф. науковців, викладачів та аспірантів м. Харків, ДБТУ. 23 травня 2023 року. С.170-171. режим доступу: <https://biotechuniv.edu.ua/nauka/konferentsiyi/> (здобувач організував проведення дослід, виконав оперативні втручання, провів рентгенологічні дослідження).
8. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В. Післяопераційна аналгезія бупівакаїном в схемі комплексного лікування собак із нестабільністю крижово-клубового суглоба. *Міжнародна наукова конференція «Актуальні*

питання ветеринарної патології», приурочена 105-річчю факультету ветеринарної медицини та 85-річчю доктора ветеринарних наук, професора, заслуженого діяча науки і техніки України, академіка НААН України Анатолія Йосиповича Мазуркевича (Київ 2–3 жовтня 2025 р., НУБіП) С. 57-59 (здобувач організував проведення дослідів, виконав оперативні втручання, провів рентгенологічні та лабораторні дослідження). <https://nubip.edu.ua/rezultaty-naukovo-tekhnichnykh-zakhodiv-za-2025-rik>

9. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В. Гематологічна характеристика застосування двох методів лікування собак з нестабільністю крижово-клубового суглоба *III Міжнародна науково-практична конференція науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку ветеринарної медицини в умовах євроінтеграції» (16 - 17 жовтня 2025 р., ОДАУ, м. Одеса) С.123–125 (здобувач організував проведення дослідів, виконав оперативні втручання, провів рентгенологічні та лабораторні дослідження). <https://osau.edu.ua/wp-content/uploads/2025/12/ZBIRNYK-FVM-16.10.2025.pdf>*
10. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В. Ефективність аналгезії бупівакаїном в схемі комплексного лікування собак із нестабільністю крижово-клубового суглоба *Всеукраїнська науково-практична конференція викладачів і здобувачів вищої освіти «Актуальні питання ветеринарної морфології, патології та біотехнології», присвячена пам'яті доктора ветеринарних наук, професора П.М.Гавриліна (19-20 березня 2026 р., ДДАУ, м. Дніпро). С.184-186 (здобувач організував проведення дослідів, виконав оперативні втручання).*

Науково-методичні рекомендації

11. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В., Анічін А.М. Методи лікування нестабільності крижово-клубового суглоба у собак. Методичні рекомендації. Харків, 2022 . 17 с.
12. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В., Кочевенко А.С. Рентгенологічне дослідження собак за хвороб крижово-клубового суглоба. Методичні рекомендації. Харків, 2022 . 15 с.
13. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В. Диференційна діагностика нестабільності крижово клубового суглоба від інших патологій тазового поясу. Методичні рекомендації. Харків, 2023 . 14 с.
14. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В. Застосування епідуральних блокад в схемі комплексного лікування собак із нестабільністю крижово-клубового суглоба. Методичні рекомендації. Харків, 2025. 14 с.

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень та скорочень	18
Вступ	19
Розділ 1. Огляд літератури	27
1.1. Анатомічні особливості тазу і крижово-клубового суглоба у собак.	27
1.2. Біомеханіка крижово-клубового суглоба і тазу в собак.	33
1.3. Характеристика патологічних процесів ділянки тазу і крижово-клубового суглоба в собак.	36
1.4. Методи лікування собак за нестабільності крижово-клубового суглоба.	45
1.5. Особливості знеболювання собак за оперативних втручань в ділянці тазу собак. Післяопераційна аналгезія.	50
1.6. Біохімічні показники крові та їх значення у процесах загоєння тканин за нестабільності крижово-клубового суглоба в собак	54
1.7. Відновлення тварини після травм ділянки таза	57
1.8. Стимуляція регенеративних процесів за травм опорно-рухового апарату в собак	59
1.9. Висновок з огляду літератури	60
Розділ 2. Вибір напрямів досліджень, матеріал та методи виконання роботи	63
Розділ 3. Власні дослідження	90
3.1. Моніторинг поширення нестабільності крижово-клубового суглоба у собак за матеріалами клінік ветеринарної медицини	90
3.2. Моніторинг поширення нестабільності крижово-клубового суглоба у собак за матеріалами клініки ветеринарної медицини «Діскавері» м. Дніпро.	93
3.3. Алгоритм діагностики нестабільності крижово-клубового	101

суглоба в собак.	
3.4. Методи лікування собак за нестабільності крижово-клубового суглоба	112
3.5. Плин післяопераційного періоду у собак яким застосовували оперативний метод лікування	126
3.6. Дослідження показників крові при застосуванні різних методів лікування собак з нестабільністю крижово-клубового суглоба	129
3.7. Дослідження біохімічних показників сироватки крові за застосування різних методів лікування собак з нестабільністю крижово-клубового суглоба	134
3.8. Опис клінічних випадків нестабільності крижово-клубового суглоба за двостороннього ураження, а також за політравми	139
Розділ 4. Аналіз та узагальнення результатів досліджень	146
Висновки	168
Практичні рекомендації	172
Список використаної літератури	173
Додатки	201

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

ККС – крижово-клубовий суглоб

CRP – C-reactive protein, С-реактивний білок

LVI – шостий поперековий хребець

LVII – сьомий поперековий хребець

MPS – шкала больової реакції Мельбурнського університету

PRP – Platelet-Rich Plasma, плазма крові збагачена тромбоцитами

SI – перший крижовий хребець

SII – другий крижовий хребець

TPLO – tibial plateau leveling osteotomy, метод хірургічної стабілізації колінного суглоба у собак із розривом передньої хрестоподібної зв'язки

КТ – комп'ютерна томографія

НМН – нижні моторні нейрони

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження. Хвороби тазу і суміжних з ним ділянок у собак становлять значну частку причин кульгавості тазових кінцівок та болю в поперековому та крижовому відділах хребта. В свою чергу крижово-клубовий суглоб (ККС) є тим анатомічним елементом, який безпосередньо з'єднує тулуб і кінцівки тварини. Цей суглоб в нормі малорухливий, утворений вушкоподібними поверхнями крил клубової та крижової кісток, покритими гіаліновим та/або волокнистим хрящем, має капсулу і укріплений крижово-клубовими зв'язками.

Травми крижово-клубового суглобу у собак часто супроводжують переломи тазу і тазової кінцівки. Так переломи тазу у собак становлять 22-23% від загальної кількості травматичних уражень кісток, близько 60% з яких протікають з переломовивихом крижово-клубового суглобу. Основною причиною даних ушкоджень є падіння з висоти та дорожньо-транспортні травми, які можуть супроводжуватись переломами трубчастих кісток, хребта та ушкодженням суглобів. Ця патологія зустрічається у собак будь яких порід, але групу ризику становлять тварини гігантських порід. Також хвороби крижово-клубового суглобу досить часто реєструються серед собак для яких фізичне навантаження займає важливе роль, зокрема це мисливські породи, та тварини, які несуть службу у військових або правоохоронних органах (Saunders et al., 2013; Jones et al., 2018), що є важливим для нинішніх реалій України. Також у робочих собак виявляються ранні ураження ККС, які корелюють з робочим статусом тварини (Carnevale et al., 2020).

Серед хвороб крижово-клубового суглоба його нестабільність є однією з причин болю в попереково-крижовій ділянці тіла собак, за останні 10 років її описують як 5–10% етіологічних факторів люмбосакрального болю, причому з 2015 р. кількість згадувань її в літературі зросло, завдяки більш частому

використанню комп'ютерної томографії та магнітно-резонансної томографії (Wise et al., 2022). Дегенеративні зміни ККС сягають рівня 60% у собак з хронічним болям, і для діагностики даної патології високу чутливість має метод комп'ютерної томографії, який дозволяє з вірогідністю 90 % виявити наявність ерозій та остеофітів в цій ділянці (Carnevale et al., 2019). В той же час рентгенологічна діагностика покращена кількісними методами вимірювання анатомічних орієнтирів цієї ділянки є актуальною для визначення стану ККС. Це дозволяє виявити незначний ступінь нестабільності ККС. Також в ділянці ККС описані захворювання не пов'язані з травматичними пошкодженнями, в тому числі пухлинна патологія, зокрема ліпоми. Крім того в ділянці ККС рідко, але можуть реєструватись хвороби інфекційного характеру, такі як гнійний сакроілеїт (Slater et al., 2019).

Для лікування собак з нестабільністю ККС запропоновано консервативний та оперативний методи. Консервативне лікування із застосуванням іммобілізації на фоні використання аналгетиків за даними літератури може бути успішним у 70% випадків, але тільки за умов легкого ступеня зміщення тканин, з нормалізацією функції через 4–6 тижнів (Stecyk et al., 2021). За даними останніх досліджень хірургічний метод лікування є більш ефективним, і передбачає в першу чергу фіксацію елементів суглобу за допомогою шурупів (Hanlon et al., 2022; Ahn et al., 2022), що забезпечує високий ступінь його стабільності, хоча часто техніка такої операції має експериментальний характер, і описується на кадаврах, що свідчить про те що дана проблематика знаходиться на теперішній час в стадії вивчення. За хірургічного лікування собак з нестабільністю ККС запропоновані дорсолатеральний та вентролатеральний доступи, які мають подібну ефективність, але вентральний доступ чинить менший ризик для ушкодження м'яких тканин (Singh et al., 2016). Вплив напрямку різьби гвинта який забезпечує іммобілізацію на стабільність фіксації крижового суглоба у собак

описується як один із аспектів, що забезпечує кращий прогноз щодо відновлення тварин після оперативного втручання.

Але в той же час за нестабільності ККС на зараз відсутні стандартизовані детально описані ефективні методи хірургічних операцій з описом впливу їх на організм тварин. Таким чином, впровадження нових науково обґрунтованих методів лікування собак за нестабільності крижово-клубового суглобу на підставі сучасних методів діагностики та визначення впливу різних методик на організм є актуальним в умовах сьогодення, і дасть змогу оптимізувати надання хірургічної допомоги тваринам.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконувалися в межах освітньо-наукової програми підготовки PhD та як частина державних наукових тематик: «Клініко-експериментальне обґрунтування методів анестезії, діагностики та патогенетичних засобів лікування тварин за хірургічних захворювань», номер державної реєстрації 0119U100919 (2019-2024 роки) та «Інноваційні методи анестезії, діагностики та лікування тварин за хірургічних захворювань» номер державної реєстрації 0125U000487 (2024-2025 роки).

Мета роботи – клініко-експериментальне обґрунтування лікування собак за нестабільності крижово-клубового суглобу травматичної етіології різними методами.

Для досягнення поставленої мети було сформульовано наступні завдання:

1. Провести моніторинг розповсюдження нестабільності крижово-клубового суглобу у собак за матеріалами клінік ветеринарної медицини на території України з урахуванням породних особливостей тварин.
2. Визначити та впровадити в практику найбільш значимі критерії діагностики стану тварин на базі клінічних, неврологічних та рентгенологічних критеріїв за нестабільності ККС травматичної етіології.

3. Дослідити вплив на організм тварин різних лікувальних протоколів за нестабільності ККС – консервативного, оперативного відкритого, малоінвазивного, малоінвазивного на фоні післяопераційної епідуральної аналгезії місцевим анестетиком.
4. Визначити динаміку клінічних показників організму, особливостей загоєння тканин в ділянці травми, гематологічних, біохімічних показників крові та маркерів стресу і запальної реакції у собак з нестабільністю ККС за використання різних лікувальних протоколів.
5. Удосконалити технічне забезпечення оперативного методу лікування собак з нестабільністю ККС.
6. Дослідити плин післяопераційного періоду, віддалених явищ загоєння травматичних пошкоджень.
7. Розробити рекомендації щодо оптимального лікувального протоколу за нестабільності крижово-клубового суглобу у собак.

Об'єкт дослідження – нестабільність крижово-клубового суглобу травматичної етіології у собак.

Предмет дослідження – вплив різних лікувальних протоколів за нестабільності крижово-клубового суглобу – консервативного, оперативного відкритого, малоінвазивного, малоінвазивного на фоні аналгезії місцевим анестетиком (лікувальних епідуральних блокад) на організм хворих собак.

Матеріал для дослідження – собаки з нестабільністю крижово-клубового суглобу травматичної етіології, які надходили до клініки ветеринарної медицини «Діскавері» м. Дніпро, у період 2020-2025 рр.

Методи дослідження – клінічні, неврологічні, інструментальні (рентгенографія, рентгеноскопія, сонографія), гематологічні (кількість еритроцитів, гемоглобіну, тромбоцитів, лейкоцитів), біохімічні (вміст глюкози, кортизолу, С-реактивного протеїну, ІЛ-6), статистичні.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що теоретично і клініко-експериментально обґрунтовано лікування собак з односторонньою нестабільністю крижово-клубового суглобу травматичної етіології комплексним методом, який полягає в застосуванні малоінвазивного оперативного втручання із застосуванням канюльованого гвинта під контролем рентгеноскопії і застосуванням післяопераційного епідурального введення 0,2% розчину бупівакаїну з метою аналгезії і патогенетичного лікувального впливу.

Встановлено поширення та структуру хвороб крижово-клубового суглобу у собак. З'ясовано, що за матеріалами 11 ветеринарних клінік м. Харків, Львів, Дніпро, Біла Церква вона становить від 6,2 % до 10,6 % від загального числа пацієнтів із захворюваннями в ділянці тазу. Серед них у 31–47 % випадків був підтверджений діагноз нестабільність крижово-клубового суглобу. У собак великих і гігантських порід частота нестабільності ККС коливалася в межах 28–52% від загального числа хвороб в ділянці тазу, що підтверджує роль маси тіла як фактору ризику виникнення цієї патології.

Запропоновано алгоритм діагностики нестабільності крижово-клубового суглоба у собак, що ґрунтується на комплексній оцінці анамнестичних даних, результатів клінічного обстеження, зокрема інтенсивності больового синдрому за шкалою Мельбурнського університету та неврологічного дослідження (постуральні реакції, спинномозкові рефлексії, рівень чутливості). Отримані результати верифікували за допомогою інструментальних методів – рентгенографії, рентгеноскопії та ультразвукового дослідження.

Встановлено ефективність консервативного методу лікування собак за нестабільності ККС, зокрема з'ясовано, що цей метод лікування є ефективним і забезпечував повне відновлення стану опорно-рухового апарату лише у 28,6 % тварин. Визначено, що за консервативного методу лікування у ряду тварин проявляються явища остеосклерозу та остеоартриту, і нестабільність крижово-

клубового суглоба не завжди компенсується формуванням повноцінного фіброзного з'єднання, що обмежує ефективність цього підходу.

Встановлено, що за малоінвазивного оперативного методу лікування собак із нестабільністю ККС із застосуванням канюльованого гвинта під контролем рентгеноскопії зменшується травматизація тканин, підвищується точність імплантації та виключається міграція гвинта. Досягнуто зменшення терміну операції, порівняно з відкритим методом в середньому в 2 рази.

Досліджено і доведено, що малоінвазивні методи стабілізації крижово-клубового суглоба, особливо у поєднанні з епідуральним застосуванням бупівакаїну, сприяють менш вираженим посттравматичним змінам гематологічних показників та швидшій їх нормалізації порівняно з відкритим методом хірургічного лікування.

З'ясовано, що характер і тривалість стресової та запальної відповіді організму залежали від методу хірургічного втручання. Найбільш виражений позитивний ефект спостерігали при поєднанні малоінвазивного підходу з епідуральною аналгезією бупівакаїном, що забезпечувало ефективніший контроль болю та зменшення системної реакції організму.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що на підставі результатів власних досліджень у собак з нестабільністю крижово-клубового суглоба обґрунтовано застосування методики закритого малоінвазивного методу хірургічного втручання із використанням канюльованого гвинта та інтраопераційної рентгеноскопії на фоні післяопераційної епідуральної аналгезії 0,2% бупівакаїном, що забезпечує зменшення терміну операції, витрат на лікування і більш швидкому терміну одужання тварин.

Матеріали дисертації використовуються в навчальному процесі під час вивчення дисциплін хірургічного профілю «Загальна та спеціальна хірургія», «Хірургічні хвороби собак і котів», «Ветеринарна хірургія», «Травматологія та ортопедія дрібних домашніх тварин» «Ветеринарні превентивні технології

незаразних хвороб собак і котів» і в наукових дослідженнях (Білоцерківський національний аграрний університет, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Полтавський державний аграрний університет, Державний біотехнологічний університет м. Харків), а також впроваджені в практичну діяльність п'яти клінік ветеринарної медицини м. Дніпро і Харків.

Особистий внесок здобувача. Дисертантом самостійно здійснено пошук та аналіз літературних джерел, виконано увесь обсяг клініко- експериментальних і лабораторних досліджень та статистичну обробку отриманих результатів, їх аналіз та узагальнення. Клінічні, рентгенологічні, гематологічні, біохімічні дослідження виконували в лабораторії клініки ветеринарної медицини «Діскавері» м. Дніпро. Спільно з науковим керівником проведено аналіз та узагальнення отриманих результатів, сформульовано висновки і практичні рекомендації. Автором написані всі розділи дисертації, оформлено наукові публікації з використанням матеріалів отриманий дисертантом у процесі виконання роботи.

Апробація матеріалів дисертації. Матеріали дисертаційної роботи доповідалися, обговорювалися і були схвалені на міжнародних, державних наукових і науково-практичних конференціях: «Сучасні проблеми ветеринарної хірургії», присвячена 100-річчю з дня народження заслуженого діяча науки і техніки України, доктора ветеринарних наук, професора Івана Олексійовича Калашника 20 жовтня 2020 року, м. Харків; «Актуальні питання технологій тваринництва та ветеринарної медицини», всеукраїнська науково-практична конференція присвячена 100-річчю факультету технології продукції тваринництва та менеджменту, 17 грудня 2020 року, м. Харків; Щорічна звітна конференція присвячена міжнародному дню науки (ХДЗВА, 19 травня 2021

року, м. Харків); II Міжнародна науково-практична конференція науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти», 08-09 грудня 2022 р. ОДАУ, м. Одеса; «Актуальні питання ветеринарної медицини: реалії та перспективи», Всеукраїнська науково-практична конференція науковців, викладачів та аспірантів м. Харків, ДБТУ. 23 травня 2023 року; Міжнародна наукова конференція «Актуальні питання ветеринарної патології», приурочена 105-річчю факультету ветеринарної медицини та 85-річчю доктора ветеринарних наук, професора, заслуженого діяча науки і техніки України, академіка НААН України Анатолія Йосиповича Мазуркевича (Київ 2–3 жовтня 2025 р., НУБіП); Міжнародна науково-практична конференція науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку ветеринарної медицини в умовах євроінтеграції» (16-17 жовтня 2025 р., ОДАУ, м. Одеса); «Актуальні питання ветеринарної морфології, патології та біотехнології», присвячена пам'яті доктора ветеринарних наук, професора П.М.Гавриліна (19-20 березня 2026 р., ДДАУ, м. Дніпро).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 5 наукових праць у виданнях, що належать до переліку фахових наукових видань України, 5 тез доповідей на наукових конференціях, 4 методичні рекомендації.

Структура та обсяг дисертації. Робота складається зі вступу, огляду літератури, розділу «Вибір напрямів досліджень, матеріали та методи виконання роботи», розділу «Власні дослідження», аналізу та узагальнення результатів досліджень, висновків та практичних рекомендацій, списку використаної літератури і 4 додатків. Основний текст дисертації викладено на 153 сторінках комп'ютерного тексту, ілюстровано 8 таблицями та 36 рисунками. Список використаних джерел містить 217 найменувань, у тому числі 184 – латиницею.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Анатомічні особливості тазу і крижово-клубового суглоба у собак.

Таз собак є складною анатомічною структурою, яка забезпечує передачу маси тіла від осьового скелета до тазових кінцівок, стабілізацію тулуба та виконує локомоторну функцію, а саме пересування тіла тварини у просторі, підтримання пози та рівноваги, координацію рухів кінцівок. Тазовий пояс виконує роль важливої біомеханічної ланки, яка безпосередньо задіяна під час стояння, ходьби, бігу та стрибків тварини (Hall, 2005; Evans & de Lahunta, 2013).

Таз (pelvis) утворений двома тазовими кістками (ossa coxae), які з'єднуються між собою вентрально у ділянці тазового симфізу (symphysis pelvina), а дорсально з'єднуються з крижовою кісткою (os sacrum), формуючи крижово-клубові суглоби (articulationes sacroiliacae) (Dyce et al., 2002). Кожна тазова кістка формується внаслідок злиття трьох кісткових компонентів – клубової (ilium), сідничної (ischium) та лобкової (pubis) кісток, які зростаються між собою у ділянці кульшової западини (acetabulum) (Evans, 2013).

Клубова кістка утворює краніальну частину тазу та має розширене крило (ala ossis ilii), яке бере участь у формуванні крижово-клубового суглоба. Її дорсальна частина представлена клубовим горбом (tuber coxae), що є важливим анатомічним орієнтиром при клінічному обстеженні тварин. Сіднична кістка формує каудальну частину тазового кільця та містить сідничний горб (tuber ischiadicum), який слугує місцем прикріплення потужних м'язів задньої групи стегна. Лобкова кістка формує вентральну частину тазу та бере участь у формуванні тазового симфізу (Dyce et al., 2002).

Крижова кістка у собак зазвичай складається з трьох зрощених крижових хребців і має клиноподібну форму, що забезпечує її стабільне розташування між

крилами клубових кісток. Така конфігурація сприяє формуванню механізму пасивної стабілізації тазового кільця та ефективній передачі навантажень від хребта до тазових кінцівок (Evans & Christensen, 2013). У молодих тварин тазовий симфіз має фіброзно-хрящову будову, однак із віком відбувається поступова осифікація цього з'єднання, що призводить до формування більш жорсткого та стабільного тазового кільця (Carnevale et al., 2020).

Дорсально пояс тазової кінцівки з'єднаний з хребетним стовпом, а саме з його крижової кісткою, парою малорухомих крижово-клубових суглобів (ККС, sacroiliac joint SIJ, articulatio sacroiliaca). Кожен з них утворений вушкоподібними поверхнями (facies auricularis) крил клубової (ala ossis ilii) і крижової (ala sacralis) кісток, покритими гіаліновим або волокнистих хрящем, має капсулу (capsula articularis) і укріплений крижово-клубовими зв'язками. Сам суглоб складається з двох частин, що включають синовіальний відділ (покрита гіаліновим хрящем вушкоподібна поверхня клубової і крижової кісток) і волокнисто-хрящовий синхондроз (Synchondrosis sacroiliaca), тобто з краніодорсального синхондрозного компонента та каудовентрального синовіального компонента, і таким чином за своєю будовою він належить до комбінованих типів з'єднань. Кісткові поверхні синхондрозного компонента нерівні та різної форми увігнуті, а синовіальний компонент гладкий. Крижово-клубовий суглоб з'єднується з крилами клубової кістки та крижів і стабілізується дорсальними та вентральними крижово-клубовими зв'язками. Вентральні гілки спинномозкових нервів від L6 до S2 проходять вздовж вентральної частини крижово-клубового суглоба, утворюючи попереково-крижове сплетення (Evans & Christensen, 2013). Функція крижово-клубового суглоба полягає в підтримці каудальної частини тіла та передачі рушійних сил від задніх кінцівок до хребта (Breit & Kunzel, 2001). Синовіальна частина суглоба дозволяє обертати та переміщати клубову кістку відносно крижів. Синхондроз стабілізує суглоб і разом із крижово-клубовими зв'язками обмежує

краніокаудальний та дорсовентральний рух клубової кістки відносно крижів (Breit & Kunzel, 2001).

Суглобова капсула зростається з окістям крил клубової і крижової кісток і зі зв'язками суглоба. Над суглобом проходять спинні крижово-клубові зв'язки (ligg. sacroiliaca dorsalia), в вентральній стінці суглобової капсули знаходяться вентральні крижово-клубові зв'язки (ligg. sacroiliaca ventralia), а між крижовою (tuberositas sacralis) і клубовою (tuberositas iliaca) шорсткостями проходять потужні пучки міжкісткових крижово-клубових зв'язок (ligg. sacroiliaca interossea) (Miller et al., 1979; Gregory et al. 1985; Laborda et al., 2010).

Латеральна частина суглоба представлена синовіальним зчленуванням між вушкоподібними поверхнями (facies auricularis) клубової та крижової кісток. Ці поверхні вкриті хрящовою тканиною, причому поверхня крижової кістки вкрита гіаліновим хрящем, тоді як поверхня клубової кістки – більш щільним фіброзним хрящем, який характеризується підвищеною стійкістю до компресійних навантажень.

Суглобові поверхні мають нерівну хвилясту конфігурацію з численними виступами та заглибленнями, що забезпечує механічне взаємне зчеплення між кістками та підвищує стійкість суглоба до зсувних сил. З віком рельєф суглобових поверхонь стає більш вираженим, що додатково підвищує стабільність зчленування (Dyce et al., 2017).

Суглобова капсула крижово-клубового суглоба є відносно тонкою і тугою, а її об'єм обмежений. Тому основну роль у стабілізації суглоба відіграє потужний зв'язковий апарат (Evans & Christensen, 2013).

До складу зв'язкового апарату входять: дорсальні крижово-клубові зв'язки (ligg. sacroiliaca dorsalia), вентральні крижово-клубові зв'язки (ligg. sacroiliaca ventralia), міжкісткові крижово-клубові зв'язки (ligg. sacroiliaca interossea), крижово-горбова зв'язка (lig. sacrotuberale). Міжкісткові зв'язки є найбільш масивними та функціонально значущими, оскільки безпосередньо протидіють

вертикальному зміщенню крижової кістки під дією маси тіла (Evans & Christensen, 2013). Крижово-горбова зв'язка простягається від латеральної поверхні крижової кістки до сідничного горба і відіграє важливу роль у стабілізації тазового кільця (Dyce et al., 2002).

Окрім пасивних стабілізуючих структур, значну роль у підтриманні стабільності крижово-клубового суглоба відіграють м'язи тазового поясу та попереково-крижової ділянки. До основних м'язів, що беруть участь у стабілізації цієї ділянки, належать *m. iliopsoas*, *m. gluteus medius*, *m. gluteus profundus*, а також м'язи каудальної групи стегна.

Скорочення цих м'язів створює динамічну компресію у ділянці крижово-клубового суглоба, що сприяє підвищенню його стабільності під час руху. Взаємодія м'язових сил і зв'язкового апарату формує функціональну систему стабілізації тазу, яка забезпечує ефективну передачу пропульсивних сил під час локомоції (Edge-Hughes, 2007).

Морфологія тазового поясу у собак демонструє значну міжпородну варіативність, що пов'язано з відмінностями у масі тіла, типі локомоції та функціональному призначенні тварин. Дослідження показали, що у великих порід собак суглобові поверхні крижово-клубового суглоба мають більшу площу контакту та більш виражену шорсткість, що сприяє підвищенню стабільності суглоба (Breit & Kunzel, 2001). У дрібних порід поверхні суглоба є більш гладкими, однак це компенсується меншою масою тіла та нижчими механічними навантаженнями. Вікові зміни також впливають на морфологію суглоба. У молодих тварин зв'язковий апарат характеризується більшою еластичністю, тоді як у дорослих собак спостерігається поступове зниження еластичності зв'язок та можливе часткове зрощення суглобових поверхонь (DeCamp et al., 2016).

Анатомічна складність та обмежена рухливість крижово-клубового суглоба зумовлюють певні труднощі у його клінічній оцінці. Порушення функції цього

суглоба часто супроводжується неспецифічними клінічними ознаками, такими як кульгавість тазових кінцівок, біль у попереково-крижовій ділянці та зниження толерантності до фізичних навантажень. Крім того, біомеханічні порушення у ділянці крижово-клубового суглоба можуть призводити до розвитку вторинних патологічних змін у попереково-крижовому відділі хребта, включаючи дегенеративні процеси та синдром кінського хвоста.

З огляду на це, сучасні клінічні підходи до діагностики патологій тазової ділянки передбачають комплексну оцінку анатомічних і біомеханічних характеристик суглоба із застосуванням методів візуалізації, зокрема рентгенографії, комп'ютерної томографії та магнітно-резонансної томографії (DeCamp et al., 2016).

Кровопостачання ділянки тазу у собак забезпечується розгалуженою системою артеріальних судин, які походять переважно від черевної аорти та її кінцевих гілок. Основним джерелом кровопостачання структур тазового поясу є внутрішня та зовнішня клубові артерії, які утворюються внаслідок поділу черевної аорти на рівні попереково-крижового переходу (Evans & de Lahunta, 2013; Dyce et al., 2010). Черевна аорта (*aorta abdominalis*) у каудальній частині черевної порожнини поділяється на праву та ліву зовнішні клубові артерії (*aa. iliacae externae*), які є основними судинами, що забезпечують кровопостачання тазових кінцівок. Від кожної зовнішньої клубової артерії відходить глибока обхідна клубова артерія (*a. circumflexa ilium profunda*), яка постачає кров'ю м'язи черевної стінки та частково структури тазового поясу.

Безпосереднє кровопостачання органів тазової порожнини та структур тазового кільця здійснюється внутрішньою клубовою артерією (*a. iliaca interna*). Ця судина віддає численні гілки, що живлять кісткові, м'язові та зв'язкові структури тазу (Dyce et al., 2010). До основних гілок внутрішньої клубової артерії належать: краніальна сіднична артерія (*a. glutea cranialis*), каудальна сіднична артерія (*a. glutea caudalis*), внутрішня статева артерія (*a. pudenda*

interna), затульна артерія (a. obturatoria). Краніальна сіднична артерія забезпечує кровопостачання середнього та глибокого сідничних м'язів, а також частково м'язів тазової ділянки. Каудальна сіднична артерія постачає кров'ю двоголовий м'яз стегна, напівсухожильний та напівперетинчастий м'язи (Evans & Christensen, 2013). Затульна артерія проходить через затульний канал та кровопостачає медіальні м'язи стегна, зокрема затульні м'язи. Внутрішня статева артерія постачає кров'ю органи тазової порожнини та структури промежини (Dyce et al., 2010).

Венозний відтік від тазової ділянки здійснюється через систему клубових вен, які супроводжують відповідні артерії. Основними венозними судинами є зовнішня клубова вена (v. iliaca externa) та внутрішня клубова вена (v. iliaca interna), які зливаються у загальну клубову вену, що впадає у каудальну порожнисту вену.

Іннервація ділянки тазу у собак забезпечується системою нервів, що походять від поперекового та крижового сплетень. Ці нервові структури формують так зване попереково-крижове сплетення (plexus lumbosacralis), яке є основним джерелом іннервації тазових кінцівок та м'язів тазового поясу (Evans & Christensen, 2013). Поперекове сплетення (plexus lumbalis) утворюється вентральними гілками поперекових спинномозкових нервів. Його основними гілками є стеговий нерв (n. femoralis), затульний нерв (n. obturatorius) та латеральний шкірний нерв стегна (n. cutaneus femoris lateralis). Ці нерви забезпечують іннервацію м'язів та шкіри краніальної та медіальної частини стегна (Dyce et al., 2010). Крижове сплетення (plexus sacralis) формується вентральними гілками крижових спинномозкових нервів і є основним джерелом іннервації каудальної частини тазової кінцівки та більшості м'язів тазового поясу. Найбільшим нервом цього сплетення є сідничний нерв (n. ischiadicus), який іннервує більшість м'язів тазової кінцівки (Evans & Christensen, 2013). Сідничний нерв проходить через велику сідничну вирізку та прямує каудально

вздовж задньої поверхні стегна, де поділяється на дві основні гілки – великогомілковий нерв (n. tibialis) та загальний малогомілковий нерв (n. peroneus communis). Крім того, важливу роль у іннервації тазової ділянки відіграє краніальний сідничний нерв (n. gluteus cranialis), який іннервує середній та глибокий сідничні м'язи, а також каудальний сідничний нерв (n. gluteus caudalis), що забезпечує іннервацію поверхневого сідничного м'яза. Іннервація органів тазової порожнини також здійснюється вегетативною нервовою системою. Парасимпатичні волокна походять від тазових нервів (nn. pelvici), тоді як симпатична іннервація здійснюється через гілки каудального брижового ганглія (Dyce et al., 2010).

1.2 Біомеханіка крижово-клубового суглоба і тазу в собак.

Біомеханіка крижово-клубового суглоба в нормі визначається поєднанням високої стабільності з можливістю амортизації механічних навантажень. Рухливість самого ККС в нормі під час руху є незначною за амплітудою. Основна функція, яку виконує ККС під час руху тварини – амортизація та передача навантаження. Під час кроку у фазу опори тазової кінцівки, сила від проксимального відділу стегна через клубову кістку передається на крижову кістку, а далі на хребет. При цьому ККС спрацьовує як «механічний буфер», що розсіює енергію. Під час руху відбувається циклічна деформація та відновлення форми суглоба. Каудальна частина суглоба зазнає найбільшого навантаження при розширенні тазового пояса. Синхронна робота обох ККС забезпечує стабільність тазового пояса. Навіть при відсутності м'язів, що прикріплюються безпосередньо до суглоба, навколишня мускулатура (середній сідничний, грушоподібний, двобічний м'яз) створює момент сили, що впливає на положення тазового пояса та навантаження на ККС (Breit & Künzel, 2001). Під час локомоції через крижову кістку передаються значні компресійні сили, величина яких залежить від маси тіла тварини та швидкості руху. За даними Breit та Künzel (2001), навантаження на крижово-клубовий суглоб у великих

порід собак може бути у 1,7–2,7 рази більшим, ніж у дрібних порід, і цим фактом може бути зумовлена більша вірогідність травм у даної групи тварин.

Під час фази опори у ході крижова кістка здійснює незначну нутацію – вентральний нахил її основи. Цей рух супроводжується натягом зв'язкового апарату, що сприяє амортизації ударних навантажень та зменшенню навантаження на попереково-крижовий перехід хребта (Vleeming et al., 2012).

Обсяг рухів у крижово-клубовому суглобі змінюється в залежності від цілого ряду умов (в тому числі і пози тварини), а також індивідуальних особливостей організму, що пояснює відсутність єдиної думки у різних авторів щодо його функції, ступеня мобільності і важливості ролі у фізіології пологів (Rooney, 1981; Bowlt & Shales, 2011). Рухи в крижово-клубовому суглобі відбуваються одномоментно в трьох площинах (Swaim, 1972; Charles et al., 1985; Gregory, 1986; Shales et al., 2010).

Рухливість в ділянці крижово-клубового суглобу при фізіологічному навантаженні дуже незначна, а механізм руху в цьому суглобі дуже складний і варіабельний (Burge et al., 2004). Особливістю рухів в з'єднаннях тазу є те, що вони завжди виникають внаслідок руху в суміжних суглобах: люмбо-сакральному і тазостегнових. Найчастіше це явище пояснюють відсутністю власних м'язів тазового поясу. Під дією фізіологічного навантаження у тазовому симфізі може здійснюватися кілька варіантів рухів:

- обидві лобкові кістки здійснюють флексію із зовнішньою ротацією та екстензію з внутрішньою ротацією (Swaim, 1972).
- скручуючий рух лобкових кісток назустріч одна одній у вигляді поєднання флексії з латеральним зміщенням і екстензії з медіальним зсувом (Goff, 2008).
- лінійний зсув в краніо-каудальному і латеро-медіальному напрямках (Piermattei & Johnson, 2004; Tonks et al., 2008).

Біомеханічні властивості суглоба є досить суттєвим аспектом при діагностиці, планування лікування та профілактиці його уражень. Так породні

особливості мають значення в аспекті вірогідності виникнення у конкретної тварини нестабільності ККС. Так деякі породи більш схильні до даної патології, і в цьому питанні має значення як маса тіла, так і породні особливості анатомії цієї ділянки. У йоркширських тер'єрів та мальтійських болонок середнє навантаження, яке діє на крижово-клубові суглоби в 1,4–1,6 рази вище, ніж у інших дрібних порід собак, і в 1,7–2,7 рази вище, ніж у великих порід собак (Breit & Künzel, 2001). В цьому питанні вирішальним фактором, від якого залежить навантаження на ККС є крім породних особливостей будови, параметр кутів нахилу крил крижів. На відміну від дрібних порід, вушкоподібна поверхня крижа у великих порід собак є увігнутою для покращення зчеплення крижів і клубової кістки та зменшення краніокаудального навантаження. Додатковий центр окостеніння, що утворює вентральну сторону поперечного відростка другого крижового хребця, присутній у великих порід, іноді у середніх і дрібних, але ніколи такого явища не відмічається у дрібних порід. І таким чином, у собак великих порід, а особливо у німецьких вівчарок на відміну від дрібних порід ККС може витримувати порівняно більше навантаження без виникнення травматичних пошкоджень (Breit & Künzel, 2001).

Дослідження рухливості ККС у різних порід собак методом КТ клубової кістки та крижів, що виконувалася на німецьких вівчарках і грейхаундах (хортах) показало, що значно більша кількість обертальних рухів крижово-клубових суглобів виявлено у німецьких вівчарок порівняно з хортами. Краніальний синовіальний компонент суглоба мав значно сагітальнішу орієнтацію у німецьких вівчарок порівняно з хортами. Не було виявлено значних відмінностей між породами щодо поступального руху по осях X або Y та кутів нахилу каудального синовіального та зв'язкового компонента (Saunders et al., 2013). Невеликі рухливості крижово-клубових суглобів, виявлені в цьому дослідженні, можуть нейтралізувати високочастотні вібрації під час руху собак.

Відмінності, виявлені між породами, можуть бути пов'язані зі схильністю німецьких вівчарок до розвитку ознак болю в попереково-крижовій ділянці, хоча біологічна важливість цього відкриття не була визначена (Saunders et al., 2013).

Ще в одному дослідженні вказується, що крижово-клубовий суглоб має більш значний діапазон рухів у молодих собак порівняно з дорослими тваринами. Також визначено відсутність статистичної різниці між рухливістю крижово-клубового суглоба з наявними, або без крижово-спинномозкових і крижово-туберальних зв'язок (Philippeau et al., 2008). В результаті цих експериментальних досліджень також виявлено, що перерізка цих зв'язок не має значних наслідків для стабільності крижово-клубового і не може викликати післяопераційну його нестабільність.

За рентгенологічного дослідження в нейтральному положенні і з обертальним зміщенням ККС на 5, 10 та 15°, були отримані результати, які свідчать про те, що зміщення на п'ять градусів не вплинуло на параметри крижово-клубового суглобу, а зміна положення більш ніж на 5° призвела до значного зменшення просвіту крижово-клубових суглобів. Автори рекомендують за рентгенологічного обстеження попереково-крижового та крижово-клубового кутів у собак уникати ротації таза більш ніж на 5°, як і використання бічних рентгенограм з центром над стегною кісткою (Jones, et al., 2018). Ці дані свідчать про необхідність чіткого позиціювання тварини під час рентгенологічного дослідження і оперативного втручання (Singh et al., 2016; Jones, et al., 2018).

1.3 Характеристика патологічних процесів ділянки тазу і крижово-клубового суглоба в собак.

За даними літератури в ділянці поясу тазових кінцівок виявляється досить велика кількість патологічних процесів, велика частка яких має травматичну

етіологію (Пустовіт та ін., 2006; Ільніцький та Смурна, 2007; Сухонос та Кисельов, 2013; Рубленко та Єрошенко, 2012; Телятніков, 2013; Білий та Грищенко, 2016; Libardoni et al., 2016; Климчук, 2018; Білий та Антоненко, 2018).

В.С. Дмитрієв, Н.М. Хомин вказують, що частота переломів кісток периферичного скелета у собак складає третину від усієї хірургічної патології (Dmitrijev, Khomyn 2017).

Досить часто мають місце такі патологічні стани як вивих кульшового суглобу, де описана класифікація цього процесу, аналіз анамнестичних даних, етіологічних факторів, результатів консервативного та хірургічного лікування, ускладнень (Aghapour et al., 2023; Loh et al., 2024; Bozkan et al., 2024; Marešová et al., 2024).

Також описано різні методики лікування тварин з вивихом кульшового суглоба, в тому числі консервативним методом з подальшою реабілітацією, (Kirkby & Lewis, 2012). а також новітні методи лікування, такі як тотальне ендопротезування суглобу (McCartney & Ober, 2023; Gomes et al., 2023). Дисплазія кульшового суглобу у собак є актуальною патологією, яка досить широко описана в літературних джерелах, які описують її як полігенне захворювання, що призводить до нестабільності і остеоартриту (Сухонос, 2006).

Сучасна діагностика за хвороб даної ділянки базується переважно на суб'єктивних оцінках рентгенівських знімків, хоча 3D-візуалізація за допомогою КТ показує перспективні результати для раннього прогнозування остеоартриту (Schachner & Lopez, 2015; Ginja et al., 2021; Willemsen et al., 2021).

Хвороба Легга–Кальве–Пертеса є також досить розповсюдженою у собак, в літературі описано аналіз симптомів, діагностики, результатів консервативного та хірургічного лікування (Aguado & Goyenvallé, 2021; Szabóová et al., 2024).

Переломи кісток тазу – клубової, сідничої, лобкової також є досить розповсюдженими у собак в сучасних умовах, в літературі описано їх етіологію, клінічні ознаки, класифікацію, результати оперативного та консервативного лікування, біомеханічне моделювання (Moi et al., 2022; Yurtal et al., 2022; Flores et al., 2023; Çatalkaya et al., 2024).

Описано також множинні переломи кісток тазу, описано сучасні підходи до діагностики даної групи захворювань (Lorenz et al., 2011; Parakygiakou et al., 2016). Також в сучасних літературних джерелах описані нейропатії внаслідок ушкодження нервів тазової кінцівки, як травматичної, так і ятрогенної етіології. Існують клінічні, електродіагностичні та УЗД методи досліджень з метою ідентифікації змін в нервах цієї ділянки, на основі чого можна сформулювати прогноз та фактори, що можуть вплинути на процеси відновлення (Gomes et al., 2019; Canapp & Canapp, 2021; Dell'Apa et al., 2024; Liu et al., 2025). Крім вищезгаданих методів діагностики в сучасній літературі зустрічаються описи прогресивних методик діагностики кульгавості у собак з використанням системи на основі інерційних датчиків, які розміщуються безпосередньо на тілі тварини (Pauls et al., 2016; Rhodin et al., 2017).

Також є повідомлення в яких описано пухлинні процеси нервів тазових кінцівок, і пов'язаних з ними невралгій, парезів, хронічного болю ділянки таза собак (Deacon et al., 2025).

Міжхребцеві грижі каудальної частини поперекового відділу у собак є актуальними через їх високу розповсюдженість, наявність больового синдрому і ризик неврологічних порушень, що суттєво впливають на рухливість і якість життя тварин. В літературних джерелах описано клінічні дані, МРТ-ознаки, неврологічну симптоматику, результати хірургічного лікування (De Risio et al., 2009; Bresciani et al., 2021; Shing et al., 2023; La Rosa et al., 2023; Gómez et al., 2025).

Пухлинні процеси скелетної системи собак найчастіше зустрічаються в ділянці трубчатих кісток (Синяговська, 2009; Szewczyk et al., 2014; Noël et al., 2015; Gemmill et al., 2016).

З точки зору хронології хвороби крижово-клубового суглобу достаньно широко висвітлені в літературних джерелах останніх 10-15 років, і в ряді випадків вони описуються як такі, що виникають одночасно з вищеперерахованими хворобами ділянки тазу, оскільки їх клінічні прояви часто схожі. Причиною виникнення захворювань ККС зазвичай є травми, але іноді їх етіологія має гормональну природу або порушення розвитку тварини.

Частіше за все ураження крижово-клубового суглобу зустрічаються у комбінації із переломами кісток тазу. Травми крижово-клубового суглобу у собак часто супроводжують переломи тазу і тазової кінцівки. Так переломи тазу у собак становлять 22-23% від загальної кількості травматичних ушкоджень кісток, близько 60% з яких протікають з переломовивихом крижово-клубового суглобу. Основною причиною даних ушкоджень є падіння з висоти та дорожньо-транспортні травми, які можуть супроводжуватись переломами трубчастих кісток, хребта та ушкодженням суглобів. Дана патологія є досить розповсюджена серед собак будь яких порід зокрема це тварини гігантських порід із масою тіла понад 60 кілограмів такі як: ньюфаундленд, кане-корсо, чорний тер'єр та інші. Також нестабільність крижово-клубового суглобу досить часто зустрічається серед собак у яких в житті фізичні навантаження займають дуже важливе місце, зокрема це мисливські породи собак, та собаки які несуть службу у військових або правоохоронних органах (Jones et al., 2018).

Klainbart зі співавторами вказують, що серед 140 собак, які постраждали в дорожньо-транспортних пригодах, собаки молодого віку частіше отримували забиття легень та переломи кінцівок, тоді як більш старші собаки частіше отримували переломи кінцівок, а собаки невеликої маси та більш старші частіше отримували переломи тазу та вивих крижово-клубового суглобу.

Собаки, які отримали ортопедичні травми, потребували тривалішої госпіталізації (Klainbart et al., 2018).

Під час діагностики хвороб ККС необхідно зважати на такі фактори як порода, стать, вік тварини. Також якщо досліджувана собака самка, то у неї можуть виявитись деякі морфо-функціональні відмінності цієї ділянки фізіологічного характеру на фоні патології.

Також слід мати на увазі породні особливості – якщо звернути увагу на площу контакту вушкоподібної поверхні із крижовою кісткою та врахувати вагу тварини то виявлено, що у тварин із меншою масою тіла площа більша, а отже ризик виникнення нестабільності менший (Breit & Künzel, 2001). Але у робочих собак середніх та великих порід більш розвинені м'язи тазового поясу, що в свою чергу утворює додаткову стабілізацію суглобу. Отже найбільш схильні до виникнення нестабільності крижово-клубового суглобу собаки великих порід із ніжною статуєю.

Водночас у собак в яких виявлено перехідний попереково-крижовий хребець, що само по собі являється патологією розвитку, відмічається менша схильність до нестабільності крижово-клубового суглобу ніж у собак робочих порід (Komsta et al., 2015).

Зважаючи на всі особливості виникнення та плину патологічного процесу, основним методом діагностики нестабільності ККС є рентгенографія, адже завдяки їй ми можемо не тільки діагностувати вже існуючу та прогресуючу патологію, а й виявити ймовірні дегенеративні зміни у суглобі, які в майбутньому можуть призвести до нестабільності.

Для рентгенографії патологічної ділянки зазвичай достатньо викладки тварини у двох проекціях: вентродорсальній (Knaus et al., 2004) та латеромедіальній, з урахуванням сторони ураженої ділянки. В тих випадках коли є підозра на двосторонню нестабільність, необхідна латеромедіальна

проекція обох сторін. Це необхідно як для діагностики, так і для подальшого планування оперативного втручання.

Крім того існують спеціалізовані способи виконання рентгенологічних досліджень (Allan & Davies, 2018). Наприклад, на основі рентгенограмметрії таза розроблений спосіб ранньої діагностики ймовірності розвитку посттравматичних змін в ККС у собак. Для цього тварину укладають на живіт і виконують рентгенограму таза в дорсо-вентральної проекції, після чого знаходять ширину суглобової щілини в краніальному відділі ККС і величину відстані від серединної лінії крижової кістки до краніального краю її крила. Потім розраховують індекс їх відносин. Перевищення значення індексу конгруентності крижово-клубового суглоба (ІКККС) більше 0,06 є прогностичним тестом ймовірності розвитку в ньому посттравматичних змін. Таким чином доповнивши цей метод цим тестом є можливість розробити чіткий алгоритм заходів для діагностування ступеню нестабільності крижово-клубового суглобу, що в свою чергу необхідно для формування тактики лікування тварини з даною патологією. В свою чергу до цього потрібно підходити комплексно, з урахуванням результатів клінічного огляду, рентгенографії, пельвіометрії та гонеометрії.

Під час виконання рентгеноскопії можливе визначення нормальної та патологічної рухливості в крижово-клубовому суглобі, що дає змогу поєднати рентгенологічні та біомеханічні дослідження.

Комп'ютерна томографія може дати більш детальне уявлення про ступінь ураження крижово-клубового суглобу (Carnevale et al., 2019). Цей метод допомагає виявити діагноз більш точно, ніж за виконання звичайного рентгенологічного дослідження, автори на основі результатів КТ описують дегенеративні зміни ККС, а також ряд патологічних процесів на мікрорівні – субхондральний склероз, субхондральна ерозія та внутрішньосуглобові анкілозні ураження. Використовуючи макрпатологічні методи діагностики як

еталонний стандарт, КТ мала 100% чутливість для виявлення уражень підсуглобової щілини та субхондральної кістки. Також цим методом було виявлено нове ураження, яке названо «субартикулярною щілиною». Даний метод дослідження є безумовно перспективним, але його складніше реалізувати через невелику кількість ветеринарних томографів в нашій країні.

Біомеханічні дослідження таза собак є також інформативним методом, за якого порівнюють отримані значення рухливості суглоба з нормою: середній обсяг рухів в ККС в сагітальній площині становить 7° ($4-13^{\circ}$), середня амплітуда згинання – 3° (максимум до 16°), а середня амплітуда розгинання – 4° ($2-7^{\circ}$). При цьому дані показники не залежать від віку і статі тварин. Після розриву ККС середній обсяг рухів збільшується на $0,5-1,5^{\circ}$. При пошкодженні навколишніх тканин обсяг рухів суглобу збільшується ще на $2,75-5,75^{\circ}$, що є ознакою нестабільності суглобу, і в таких випадках також ймовірно виникнення явищ екзартикуляції крижової кістки (Gregory, 1986).

Існує прямий взаємозв'язок між ступенем нестабільності крижово-клубового суглобу та клінічним проявом цієї патології. Важливими є напрямки та ступінь зсуву клубової кістки по відношенню до крижової. Таким чином при мінімальному зсуві ($0,5^{\circ}$) та при добре розвинених м'язах тазового поясу собаки, ми можемо не спостерігати клінічні прояви нестабільності, при умові відсутності ускладнень різної етіології. Та в свою чергу при збільшенні амплітуди розгинання суглобу більше ніж на $1,5^{\circ}$ спостерігається явний неврологічний дефіцит та навіть запалення сідничного нерва. Таким чином об'єм лікувальної допомоги тварині залежить від клінічної картини захворювання, так у першому випадку достатньо буде провести консервативне лікування, в той час як другій випадок потребує негайного хірургічного втручання.

Таким чином, термін «нестабільність крижово-клубового суглоба» є обґрунтованим і доцільним для опису цього патологічного стану тварини, і

відображає ключові аспекти біомеханіки, клінічних проявів і патогенезу захворювання, яке призводить до порушення стабільності суглоба.

В ряді статей описують патологічні явища порушення цілісності ККС різними термінами, які базуються на концепціях люксацій (luxations), фрактур-люксацій (fracture-luxations), дисфункцій (dysfunctions) та біомеханічних порушень.

Термін нестабільність ККС означає порушення нормальної фіксації та руху в крижово-клубовому суглобі, що призводить до надмірної рухливості, болю, кульгавості та потенційних ускладнень, таких як звуження тазового каналу чи неврологічні дефіцити. У ветеринарній медицині цей термін аналогічний «sacroiliac joint instability» або «sacroiliac dysfunction» в гуманній медицині, де він асоціюється з аномальним рухом (abnormal motion) або недостатньою стабілізацією (insufficient stabilization).

З анатомічної точки зору у тварин ККС описують як напіврухливий суглоб (synovial joint з елементами фіброзного з'єднання), стабільність якого залежить від ligamentous structures (зв'язок), м'язів та біомеханічних факторів. Порушення стабільності часто виникає через травму, інфекцію чи дегенеративні зміни, що призводить до люксацій або дисфункцій (Edge-Hughes, 2007; Goff et al., 2008).

Біомеханічна нестабільність є центральною темою в статтях, де описується роль зв'язок у підтримці стабільності ККС. Наприклад, у статті (Philippeau et al., 2008) проводиться експериментальне дослідження на кадаврах, яке демонструє, що сакроспінальна та сакротуберальна зв'язки відіграють ключову роль у стабілізації суглоба. Їх пошкодження або недостатність призводить до надмірної рухливості (instability), що може спричиняти біль і дисфункцію. Автори зазначають, що розсічення цих зв'язок призводить до значного збільшення рухливості ККС, що підтверджує термін «нестабільність» як опис порушення біомеханічної рівноваги.

У статті Goff L. M. зі співавторами (Goff et al., 2008) обговорюється, що аномальний рух та порушений нейромоторний контроль призводять до клінічних проявів, таких як погана продуктивність та кульгавість. Хоча ця стаття описує патологічні явища ділянки тазу у коней, автори зазначають в ній паралелі з собаками, де крижово-клубова дисфункція проявляється як нестабільність через м'язовий дисбаланс або травму.

Термін «нестабільність» обґрунтований як узагальнення для опису станів з недостатньою стабілізацією як самого суглоба, так навколишніх тканин, що включає м'язове розтягнення та пошкодження зв'язок.

Клінічні прояви нестабільності, що описані в статтях описуються різними термінами, зокрема sacroiliac luxations (люксаціях) та fracture-luxations (фрактур-люксаціях), які є класичними прикладами нестабільності. У статті Fischer A. зі співавторами (Fischer et al., 2012) описується, як люксація призводить до pelvic instability (тазової нестабільності), звуженню тазового каналу та болю. У собак подібні стани описані в статті Tonks C. A. зі співавторами (Tonks et al., 2008) де нестабільність діагностується за допомогою рентгенологічного дослідження. Вивих або люксація – це крайня форма нестабільності, коли суглобові поверхні кісток втрачають контакт між собою, що якраз і є класичним визначенням цього терміну. Автори цієї статті підкреслюють, що успішна фіксація відновлює стабільність ККС, що виправдовує використання терміну «нестабільність» для опису цього стану.

У статті Déjardin L. M. зі співавторами (Déjardin et al., 2016) порівнюються методи оперативного втручання, де ключовим критерієм успіху є restoration of stability (відновлення стабільності).

При тому, що більшість клінічних випадків нестабільності ККС мають травматичну етіологію, описані випадки інфекційного сакроілеїту (Slater et al., 2019), коли інфекційний процес призводить до розширення суглобової щілини,

набряку кісткового мозку, що створює вторинну нестабільність через руйнування суглобових поверхонь.

У статті Edge-Hughes, 2007 нестабільність описують як явище пов'язане з розтягненням м'язів та аномальним рухом. Також в ній вказується, що фізіотерапія спрямована на відновлення стабільності суглобів.

Таким чином, термін «нестабільність крижово-клубового суглобу у собак» є обґрунтованим та узагальнюючим для станів, коли порушується біомеханічна цілісність суглоба внаслідок травматичних, інфекційних та дегенеративних явищ.

Нижче приводимо порівняння термінів люксація, дислокація, вивих, нестабільність які використовуються щодо схожих за ознаками хвороб суглобів у ветеринарній практиці.

Люксація (luxation) означає повне зміщення суглобових поверхонь одна відносно одної, за цього стану кістки втрачають нормальний контакт. За цього стану суглоб і кінцівка (у випадку локалізації процесу в ділянці кінцівки) втрачає свою функціональність. Ці явища зазвичай супроводжуються болем, набряком навколишніх тканин, часто відбувається пошкодження зв'язок і капсули. Цей патологічний стан також називають повним вивихом або дислокацією. Крім того за явищ часткового зміщення суглобових поверхонь і збереженням їх контакту описується такий стан як підвивих (subluxation). Нестабільність суглоба (instability) означає порушення анатомічної цілісності суглоба, при якому в ньому може відбуватися його «розходження» під навантаженням, відсутність нормальної механіки. Суть нестабільності в тому що це стан, коли суглоб легко зміщується через розрив або ослаблення зв'язок, пошкодження капсули, порушення анатомічного позиціювання його складових. При цьому суглоб може мати нормальну конфігурацію в стані спокою, але під впливом навантаження виникають прояви нестабільності.

1.4. Методи лікування собак за нестабільності крижово-клубового суглоба.

Традиційно в літературі описується два основних методи лікування обаб за нестабільності ККС – консервативний і оперативний. Вибір методу залежить від причини прояву нестабільності, виду нестабільності та загального стану пацієнта (Fauron & Déjardin, 2018), фінансового стану господарів тварини, наявності спеціалізованих клінік, які можуть надати весь спектр діагностичних та лікувальних послуг за цієї патології.

Консервативне лікування тварин з нестабільністю ККС полягає в утриманні тварини у клітці для забезпечення часткової іммобілізації травмованої ділянки, контролю болю, який проводиться із застосуванням знеболюючих засобів, в основному нестероїдних протизапальних препаратів, та в подальшому фізіотерапії. При описі цього методу в літературі є досить суперечлива інформація, можливо це пов'язано з низкою факторів притаманних даному захворюванню. Так вказується, що консервативне може бути обрано за невеликої незміщеної або мінімально зміщеної позиції в суглобі переважно у дрібних собак без супутніх травм без неврологічного дефіциту, і без значного звуження тазового каналу (Fauron & Déjardin, 2018). Також в цій статті автори вказують, що консервативне лікування може дати хороші результати, але такі супутні явища як біль, пов'язаний з пошкодженням нервів, а також хронічна нестабільність ККС разом із супутніми ортопедичними травмами та травмами м'яких тканин, слід ретельно враховувати при виборі цього варіанту лікування.

В той же час є повідомлення про успішне застосування консервативного методу (Stecyk et al., 2021). В цій серії дослідів було залучено 17 собак вагою від 3 кг до 30 кг, середня маса тіла яких становила 11 кг, яким автори поставили діагноз вивих ККС травматичної етіології без супутніх травм чи неврологічних розладів. 3 з 17 собак могли через 2 тижні могли самостійно знаходитись в стоячому положенні, у 14 тварин відмічали повне зникнення кульгавості протягом 3 місяців, протягом тривалого проміжку часу – через 63 місяці у 88%

тварин повністю були відсутні ознаки кульгавості чи інші патологічні явища пов'язані з нестабільністю ККС. В той же час при позитивних результатах дослідження, автори вказують, що хоча консервативне лікування може дати хороші довгострокові результати в багатьох випадках, можливо, ці пацієнти відчують більший дискомфорт у перші тижні, коли починається загоєння. Це, а також наслідки супутніх ортопедичних травм та травм м'яких тканин, слід ретельно враховувати при виборі методу лікування. Собаки в цьому дослідженні мали невелику масу тіла, тому доцільність застосування консервативного методу лікування для великих собак сумнівне. Також собаки з більш важкими травмами, і особливо ті, що мали неврологічний дефіцит, були виключені з даного дослідження, і частина з них була еутаназована через обережний прогноз. Таким чином рішення про консервативне лікування тварин різної маси тіла і клінічних ознак в ділянці травми залишається проблемою для клініцистів через складність змінних, що впливають на результат.

Vassalo з співавторами вказують, що у собак з переломами кісток тазу, які лікуються консервативно, можуть спостерігатися зміни у розподілі маси тіла та показниках симетрії кінетичних та темпорально-просторових параметрів (Vassalo et al., 2015), і консервативне лікування може спричинити стійку аномальну ходу.

Також консервативний метод лікування переломовививхів ККС описано у інших видів тварин, зокрема котів (Bird & de Vicente, 2019). Автори відзначають позитивні результати такого лікування після проведення 1-2 місячного терапевтичного курсу, відсутність проблем з мимовільною дефекацією, сечовиділенням, неврологічних явищ та проявів гострого болю. На основі результатів останніх двох досліджень, проведених на собаках і котах прослідковується закономірність, що консервативний метод лікування травматичних пошкоджень може бути актуальним у тварин з масою тіла в

межах 10 кг, і урахуванням низки інших супутніх факторів, які можуть сприяти одужанню тварин.

За консервативного методу лікування нестабільності ККС приблизна його схема виглядає наступним чином: обмеження тварини в русі, для собак рекомендується перебування в клітці протягом 4–8 тижнів (індивідуально); застосовуються аналгетики та протизапальні препарати, здійснюється контроль за сечовиділенням та дефекацією, оскільки у тварин з травмами в ділянці тазу можливі їх порушення; проводиться моніторинг рентгенологічної картини в ділянці локлізації патологічного процесу або КТ кожні 2–4 тижні, за прогресування болю і зміщення суглобових поверхонь розглядається варіант оперативного методу лікування тварини; за благоприємного плину курсу лікування застосовуються реабілітаційні заходи – пасивні вправи, поступове збільшення навантаження після 4–6 тижнів. Застосування нестероїдних протизапальних препаратів повинно враховувати особливості їх дії, як позитивні, так і негативні (Lisowska et al., 2018).

Оперативне лікування тварин з нестабільністю ККС може включати в себе декілька методик. В будь якому випадку при плануванні хірургічного втручання необхідно звернути увагу на напрямок зсуву клубової кістки по відношенню до крижової. Від цього буде залежити мануальне виставлення репозиції кісток із їх подальшою фіксацією.

- Трансіліосакральна фіксація за допомогою одного або кількох гвинтів вважається класичним методом, виконується шляхом введення одного або кількох гвинтів через крило клубової кістки у тіло крижа для репозиції та фіксації. Виконується частіше відкритим методом, рідко мінімально інвазивно інколи з рентгенологічним інтраопераційним контролем (Bowl & Shales, 2011). Описані також результати порівняльної характеристики двох методів хірургічного доступу за фіксації клубової кістки до крижової спонгіозними гвинтами розміщених в різних напрямках – дорсолатеральному та

вентролатеральному. Виявлено, що ключовим фактором, продемонстрованим у підтримці стабільності гвинта і фіксації було правильне розміщення гвинта в тілі крижової кістки, незалежно від хірургічного підходу. Хоча дорсолатеральний доступ за повідомленням авторів виявився менш травматичним (Singh et al., 2016).

- Трансіліосакральна фіксація двох коротких гвинтів (Hanlon et al., 2022). Автори вказують, що фіксація тканин ККС двома короткими гвинтами створює більш жорстку та міцну конструкцію порівняно з одним довгим гвинтом і забезпечує ширший коридор безпечного позиціонування імплантів, і знижує ризик ятрогенних пошкоджень тканин ділянки тазу.

- Мініінвазивна (малоінвазивна, перкутанна) техніка. Оперативне втручання проводиться з інтраопераційною рентгеноскопією, що забезпечує більш точне положення гвинта, менший ступінь травматизації тканин в ділянці оперативного доступу, і швидше відновлення в післяопераційний період. Також автори вказують що застосування цієї методики дає можливість більш точно розмістити гвинт в тканинах ККС, ніж за відкритого методу (Bowl & Shales, 2011). Для проведення мініінвазивної техніки використовуються спеціальні інструменти, наприклад надрукований на 3D принтері шаблон для свердління і полегшення рентген контрольованого встановлення дроту Кіршнера і гвинтів (Devesi et al., 2023). Також описано малоінвазійний хірургічний метод із використанням спеціального обладнання Sacroiliac Luxation Instrument System (SILIS™). Даний метод є менш травматичним, але водночас потребує спеціального обладнання та навичок працювати із ним (Loïc et al., 2018).

Разом з цим слід відмітити, що малоінвазивні методики операцій на даний час не стандартизовані і недостатньо апробовані на живих тваринах, достатньо часто ці експериментальні дослідження виконуються на кадаврах. Але в той же час вони є перспективними для різних видів тварини і людей (Iorio et al., 2015).

- Застосування трансіліосакрального шва у котів за двостороннього вивиху/перелому крижово-клубового суглобу (Froidefond et al., 2023). Yар зі співавторами вказують, що трансклубова фіксація вивиху/відриву в ділянці крижово-клубового суглобу у котів має добрий клінічний результат і повинна розглядатися як варіант лікування одностороннього вивиху ККС у кішок (Yар et al., 2013). Ця методика не описана у собак в наявній літературі, і цей факт можна пояснити більшим різноманіттям маси тіла собак порівняно із свійськими котами.

В цьому відносно новому підході до хірургічної тактики результати ефективності лікування оцінювалися за допомогою післяопераційного клінічного обстеження та рентгенограм, включаючи вимірювання кута відхилення, відсотка редукції та коефіцієнта ширини тазового каналу. Довгострокові результати ефективності лікування проводилися за допомогою анкети на основі Індексу болю в опорно-руховому апараті котів (FMPI). Рентгенологічне дослідження через 71–82 днів після операції показало добру стабільність в ділянці суглобу і відновлення цілісності тканин. Хоча наша робота присвячена дослідженню нестабільності ККС у собак, можливо ця методика апробована на котах в перспективі буде застосована для дрібних порід собак.

Також розробляються різні варіанти оперативних технік, таких як введення гвинта через крижово-клубовий суглоб за вентрального доступу, яке може бути альтернативою традиційним методам відновлення крижово-клубового вивиху у котів (Borer et al., 2008).

Comiskey зі співавторами описали техніку трансіліального розташування штифта за нестабільності ККС, і за описом авторів цей метод забезпечує надійну, але не надмірно жорстку фіксацію. Крім того за описом авторів за застосування використаного ними методу травма і нестабільність в ділянці крижово-клубового суглобу загоюється шляхом фіброзу, а не безпосередньо

шляхом загоєння кістки, і тому може загоїтися за чотири тижні (Comiskey et al., 2007).

1.5. Особливості знеболювання собак за оперативних втручань в ділянці тазу собак. Післяопераційна аналгезія.

Анестезіологічне забезпечення оперативних втручань в ділянці тазу собак досить детально описані, але в більшості випадків на прикладах остеотомії голівки стегна, корекції дисплазії кульшового суглоба, лікування тварин за переломів кісток тазу. Ці патологічні процеси супроводжуються значним болем через ураження м'яких тканин, кісток та нервів тазової кінцівки, тому ефективне знеболювання є ключовим для забезпечення як самого оперативного втручання, так і забезпечення відновлення тварини в післяопераційний період та зниження ризику ускладнень (Monteiro et al., 2022).

В літературних джерелах описується переважно комплексний підхід до знеболювання за хірургічних втручань в ділянці тазу собак, який включає регіонарну анестезію під час операції та мультимодальну післяопераційну аналгезію, що дозволяє зменшити застосування опіоїдів та покращити загальний прогноз. Описано особливості знеболення на етапах передопераційної підготовки, інтраопераційного періоду та післяопераційного відновлення (Portela et al., 2018).

Також автори статті детально описують техніки провідникових блокад нервів з метою знеболювання ділянки таза і кінцівок у собак, акцент робиться на застосуванні нейростимуляції і ультразвукової візуалізації нервових елементів під час анестезіологічних процедур, що забезпечує більшу точність виконання технік блокад нервів і мінімалізацію ускладнень.

Загалом на всіх етапах виконання оперативного втручання повинен виконуватись якісний анестезіологічний супровід, з метою забезпечення антиноцицептивного захисту організму.

У собак з травмами тазу, премедикація зазвичай включає седативні засоби (наприклад, медетомидин 0,005–0,007 мг/кг в/в) та бензодіазепіни (мідозолам 0,2 мг/кг в/в), що полегшує індукцію анестезії та зменшує тривожність тварини (Didier et al., 2024).

Рекомендується преопераційне застосування нестероїдних протизапальних препаратів, таких як карпрофен (4 мг/кг перорально) або мелоксикам (0,2 мг/кг в/в). Комбінація цих препаратів з епідуральною анестезією забезпечує також кращу післяопераційну аналгезію порівняно з монотерапією НПЗП. Інтраопераційне знеболення за втручань у тазовій ділянці базується на збалансованій анестезії з акцентом на регіонарні техніки, які дозволяють уникнути або мінімізувати вплив препаратів загальної дії. Регіонарна анестезія тазової кінцівки включає периферичні нервові блокади: блокаду попереково-крижового сплетення, стегового та сідничного нервів. Ці методи виконуються під ультразвуковим контролем або з нервовою стимуляцією (Portela et al., 2018).

За виконання оперативних втручань в ділянці тазової кінцівки рекомендується застосовувати блокади стегового та сідничного нервів із використанням бупівакаїну, що забезпечує аналгезію кінцівки. За даними авторів процедури застосування периферичних блоkad нервів кінцівок забезпечує переваги порівняно із застосуванням препаратів загальної дії: зниження споживання опіоїдів, стабілізація гемодинаміки та зменшення стресових біомаркерів (Didier et al., 2024).

Епідуральна анестезія (наприклад, з морфіном) є альтернативою для анестезіологічного забезпечення оперативних втручань за переломів тазу у собак, комбінуючись з загальною анестезією (ізофлуран + кетамін CRI 0,6 мг/кг/год). Процедурна седация з локорегіонарною анестезією може замінити загальну анестезію в амбулаторних випадках. Ветеринарні анестезіологи віддають перевагу периферичним нервовим блокадам під час виконання таких оперативних втручань як TPLO (tibial plateau leveling osteotomy), методу

хірургічної стабілізації колінного суглоба у собак із розривом передньої хрестоподібної зв'язки через їх ефективність (Otero et al., 2024).

Згідно даним Parker, опитування проведене серед випускників Американського коледжу ветеринарної анестезії і аналгезії (ACVAA) і Європейського коледжу ветеринарної анестезії і аналгезії (ECVAA) випускники ACVAA та ECVAA віддають перевагу провідниковим блокадам нервів як методу анестезії тазових кінцівок у собак за виконання ортопедичних оперативних втручань. Причому більший відсоток молодих випускників, і тих фахівців що займаються приватною практикою віддають перевагу застосуванню місцевої анестезії. Епідуральна анестезія із застосуванням препаратів різних фармакологічних груп є або альтернативою наркозу для виконання операцій за переломів тазу, або використовується в комбінації з загальною анестезією. Поєднання седації з місцевою анестезією може замінити загальну анестезію в амбулаторних випадках (Parker et al., 2023).

Кампой та співавтори рекомендують схему знеболювання як альтернативу наркозу у собак з використанням комбінованої блокади стегнового та сідничного нервів та седації з внутрішньовенним введенням пропофолу (0,07–0,15 мг/кг за 1 хвилину) та дексмедетомідину (1 г/кг за 1 годину. За використання даної схеми знеболювання жоден з пацієнтів не потребував додатково загальної анестезії під час оперативного втручання. Рівень седації був адекватним для виконання хірургічного втручання у всіх пацієнтів і характеризувався епізодичним підняттям голови, розтягуванням грудних кінцівок, позіханням, рухами язика та ковтанням. Параметри серцево-судинної та респіраторної систем в процесі операції знаходились в межах референтних значень. М'язова релаксація в процесі операції була адекватною, а плин оперативного втручання не відрізнявся від того, за якого виконується наркоз. Під час операції додаткове застосування аналгетиків не було потрібне (Camproy et al., 2012).

Післяопераційний біль є важливою складовою процесу одужання після ортопедичних операцій у собак, зокрема втручань в ділянці тазу і тазової кінцівки. Біль в післяопераційний період негативно впливає на функції опорно-рухового апарату, тривалість перебування тварини в умовах стаціонару та реабілітацію. Для оптимального контролю болю застосовують мультимодальну післяопераційну аналгезію, що включає поєднання системних лікарських засобів і технік регіонарної анестезії-аналгезії. Післяопераційна аналгезія останніми роками досить широко використовується в практиці хвороб дрібних тварин, частіше повинна бути мультимодальною для контролю гострого болю в ранній післяопераційний період, та профілактики хронічних явищ, які можуть супроводжувати ортопедичну патологію.

Magušić вказує, що епідуральне введення морфіну (0,1 мг/кг) або в комбінації з неостигміном забезпечує ефективний контроль болю протягом 24 годин після ортопедичних операцій на тазовій кінцівці, з меншою потребою в аналгезії порівняно з монотерапією неостигміном (Magušić et al., 2014).

Дослідження Kalamaras свідчить про те, що блокади медіального шкірного нерв гомілки та сідничного нервів покращують якість аналгезії в післяопераційному періоді у собак після операції TPLO. Цей метод знеболювання порівнювали з епідуральною анестезією і внутрішньовенним введенням морфіну, лідокаїну та кетаміну. У тварин яким не застосовували опіоїди реєстрували низькі показники болю за шкалою Glasgow, спокійне відновлення після операції та відсутність потреби в додатковій аналгезії (Kalamaras et al., 2021).

Таким чином, для знеболювання за ортопедичної патології в ділянці тазу і тазових кінцівок у собак використовуються як наркоз, так і місцева анестезія, їх поєднання, для досягнення знеболювання застосовуються препарати різних фармакологічних груп. Сучасний підхід до тварин з ортопедичною патологією передбачає застосування післяопераційної аналгезії, вимагає

індивідуалізованого підходу до кожної тварини. Застосування технік місцевої анестезії, мультимодальний підхід до підбору препаратів зменшують ризики ускладнень та прискорюють відновлення тварини. В той же час на зараз відсутні стандартизовані протоколи застосування найбільш ефективних знеболювальних технік які мінімально впливають на загальний стан організму, стимулюють регенерацію тканин і скорочують термін відновлення тварин з ортопедичною патологією. Крім того в умовах України широке застосування опіоїдів та кетаміну для більшості лікарів ветеринарної медицини недоступні, тому застосування місцевих анестетиків для вітчизняних фахівців в схемі протоколів оперативних втручань і післяопераційної аналгезії має перспективне значення.

1.6 Біохімічні показники крові та їх значення у процесах загоєння тканин за нестабільності крижово-клубового суглоба в собак

Процеси репарації кісткової та сполучної тканини за їх регенерації в собак супроводжуються характерними змінами біохімічних показників крові, що відображають інтенсивність остеогенезу, запальної реакції та ремоделювання кісткової тканини. Найбільш інформативними біохімічними маркерами загоєння тканин, за даними літератури, є рівні Кальцію, неорганічного Фосфору, активність лужної фосфатази, а також білки гострої фази запалення, зокрема С-реактивний білок (CRP) (Єрошенко, 2013; Chaurasia et al., 2019; Bidari et al., 2023).

Загальний Кальцій і неорганічний Фосфор сироватки крові. Кальцій є важливою складовою кістковою тканини (Vallet-Regí, 2004), і його рівень у сироватці крові за травматичних ушкоджень кістково-суглобового апарату в собак зазнає достовірних змін у динаміці загоєння (Fischer et al., 2018; Joshi et al., 2022).

За даними (Kumar et al. 2018), середні значення рівня загального Кальцію достовірно зростали в ранньому післятравматичному та післяопераційному періодах, досягаючи максимальних значень на 14-ту добу, з подальшим

поступовим зниженням і нормалізацією до 60-ї доби. Автори пов'язують це з активною мінералізацією кісткової мозолі та підвищеною потребою в кальції у фазі формування нової кісткової тканини.

Подібну закономірність описують Reddy et al. (2020), які виявили достовірне підвищення рівня загального Кальцію на 15-ту добу після оперативного втручання з наступним зниженням на пізніших етапах загоєння. На тлі цього всі показники залишалися в межах фізіологічної норми, що свідчить про компенсаторний характер змін.

Що стосується неорганічного Фосфору, як правило, дослідники не виявляли достовірних коливань його концентрації в сироватці крові упродовж усього періоду загоєння (Kumar et al., 2018).

Лужна фосфатаза як маркер остеогенезу. Активність лужної фосфатази вважається одним із найбільш чутливих біохімічних маркерів кісткоутворення (Смурна, 2008; Пустовіт & Рубленко, 2010). Численними дослідженнями встановлено, що її рівень у сироватці крові собак достовірно зростає в ранні терміни після травми або хірургічного втручання, досягаючи пікових значень на 10–14-ту добу, що відповідає фазі активної остеобластичної та хондробластичної проліферації (Kumar et al., 2018; Phaneendra et al., 2017).

У статті Kompenou et al. (2005) досліджено зв'язок між активністю сироваткової лужної фосфатази та перебігом загоєння переломів довгих кісток у собак. Автори встановили, що підвищення активності лужної фосфатази корелює з активною фазою остеогенезу та формуванням кісткової мозолі, тоді як відсутність або низька динаміка цього показника асоціюється з уповільненим загоєнням або розвитком незрощення кісток. Зроблено висновок, що визначення активності лужної фосфатази може використовуватися як додатковий лабораторний маркер для моніторингу та прогнозування процесів репарації кісткової тканини в собак. Ghadban et al., 2022 використовували в якості маркера загоєння кісткової тканини динаміку сироваткової лужної фосфатази та

загального Кальцію в собак у процесі загоєння переломів кісток, стабілізованих кістковою пластиною, за умови додаткового застосування амніотичної мембрани, насиченої плазмою крові, збагаченою тромбоцитами (PRP, Platelet-Rich Plasma).

Маркери запалення та фактори росту. Окрему роль у процесах загоєння відіграють білки гострої фази запалення, зокрема CRP (Syin, et al., 1986; Chandrashekara, 2014; Boal & Carreira, 2015; Hillström et al., 2016; Рубленко та ін, 2017). Виявлено, що рівень CRP значно підвищується в гострому післятравматичному періоді, що відображає інтенсивність запальної реакції та больового синдрому (Yamamoto et al., 1993).

У статті Srithunyarat et al.(2017) досліджено біомаркери стресу та болю в собак із травматичними переломами кісток. Встановлено, що підвищення концентрації нейроендокринних пептидів катестатину, вазостатину і кортизолу корелює з інтенсивністю больового синдрому та стресовою реакцією організму у тварин із переломами. Зроблено висновок, що зазначені показники можуть використовуватися як об'єктивні додаткові маркери для оцінки болю і тяжкості травматичного ушкодження, доповнюючи клінічні шкали оцінки болю в собак.

За ускладненого або тривалого перебігу загоєння підвищені значення CRP можуть зберігатися довше, що свідчить про персистенцію запалення (Kompenou et al., 2005).

Серед молекулярних регуляторів остеорепарації особливу увагу привертають фактори росту, зокрема базовий фактор росту фібробластів (bFGF). Nakamura et al. (1998) експериментально довели, що bFGF прискорює всі стадії загоєння переломів у собак, стимулюючи ремоделювання кісткової мозолі та підвищуючи механічну міцність кістки. Подібні результати отримані й у модельних дослідженнях на кролях, де локальне введення FGF-2 достовірно збільшувало об'єм і мінеральну щільність новоутвореної кісткової тканини (Kato et al., 1998).

Разом з цим, каскадні механізми синтезу медіаторів запалення, зокрема прозапальних цитокінів, зумовлюють підвищення їх концентрації в сироватці крові собак протягом всього запального і регенеративного періоду (Андрієць, 2014).

Визначення рівня цитокінів у біологічних рідинах має важливе значення для розуміння процесів, які відбуваються в організмі, перебігу запального процесу та переходу його у хронічну форму (Nicola, 1994; Lee et al., 2008; Нікітін et al., 2013; Huber-Lang & Gebhard, 2016; Рубленко et al., 2021).

Разом з цим треба враховувати ряд супутніх патологічних процесів, які можуть ускладнювати загоєння тканин у тварин з хворобами суглобів. Однією з важливих груп таких патологічних процесів є неопластичні явища (Rubin et al., 2015; Мисак, 2015). Особливо ці явища є актуальними в геріатричних пацієнтів (Beale, 2005).

1.7 Відновлення тварини після травм ділянки таза.

Реабілітація – обов’язкова складова відновлення тварин за нестабільності ККС незалежно від вибору методу лікування. Основні її цілі:

- Контроль болю та запалення (адекватна медикаментозна анальгезія й ранній контроль дискомфорту).
- Запобігання м’язовій атрофії та контрактурам (пасивні й активні вправи відповідно до етапу загоєння).
- Відновлення пропріоцепції та координації рухів.
- Здатність переносити більший обсяг або інтенсивність фізичного навантаження без погіршення стану тварини і поступове повернення до повсякденної активності.

Клінічні рекомендації щодо реабілітації включають терапевтичні вправи, мануальну терапію, електростимуляцію за показаннями, підводну бігову доріжку для контролю навантаження та поступового нарощування рухової активності. Дослідження в цій сфері підкреслюють користь ранньої, але

дозованої фізіотерапії для покращення ефективності комплексу лікувальних процедур (Levine et al., 2020). Процедура реабілітації тварини в схемі лікування за хвороб ділянки тазу включає такі етапи та методи.

- Початковий етап (0–2 тижні) – контроль болю, пасивні вправи для суглобів, короткі сесії легкого масажу, підтримка загального тону. Обмеження активності – абсолютне суворе обмеження бігу та стрибків.

- Ранній відновлювальний етап (2–6 тижнів) – початок активних вправ (пасивна допомога під час руху), вправи на пропріоцепцію (платформи, подушки), поступове збільшення часу прогулянок на повідці.

- Функціональний етап (6–12 тижнів) – збільшення обсягу та інтенсивності терапевтичних вправ (сили, витривалості), тренування підйомів, уточнення корекції походки, підготовка до повернення до нормальної активності.

- Довготривала підтримка (>12 тижнів) – моніторинг повернення до попереднього рівня активності, контроль маси тіла тварин, регулярні огляди і консультації.

Терміни та інтенсивність реабілітаційних заходів мають коригуватися індивідуально, враховуючи консолідацію тканин в ділянці травми, клінічні ознаки та болісність при навантаженні (Marsell & Einhorn, 2011; Gamble, 2022).

1.8 Стимуляція регенеративних процесів за травм опорно-рухового апарату в собак

Під час лікування тварин з нестабільністю ККС треба враховувати той факт, що в деяких випадках ситуація потребує використання стимулюючих регенерацію тканин засобів (Дорошук, 2004; Dimitriou et al., 2005; Keramaris et al., 2008), зокрема аутокрові (Mizuno et al., 1990), аутокрові опроміненої лазером (Білий, 1998), а також лазерного випромінювання (Київська, 2007), і збагаченої тромбоцитами плазми крові (Bielecki & Dohan Ehrenfest, 2012; Smyth et al., 2013; Uppadaa et al., 2017; Голюк et al., 2019), а також стовбурових клітин

(Granero-Molto et al., 2009; Crane & Cao, 2014; Savkovic et al., 2014; Liu et al., 2021; Evenbratt et al., 2022).

Також слід відмітити роботи Малюка М.О., в яких описано використання стовбурових клітин з метою прискорення регенерації тканин опорно-рухового апарату тварин (Malyuk et al., 2021; Savchuk et al., 2025).

Крім того ряд препаратів, зокрема тіотриазолін та нуклеїнат натрію прямо чи опосередковано можуть позитивно впливати на обмін речовин і загоєння тканин опорно-рухового апарату (Пустовіт & Рубленко, 2007).

Сучасні методики ортопедичної хірургії спираються на застосування кісткових трансплантатів і підходів тканинної інженерії, де аутотрансплантати залишаються «золотим стандартом» завдяки остеогенним, остеоіндуктивним і остеокондуктивним властивостям. Ці технології в перспективі можуть застосовуватись в контексті лікування собак з нестабільністю ККС (Podaropoulos et al., 2009; Oryan et al., 2014).

Ксенотрансплантати на основі безклітинного колагену (яловичого або свинячого походження) розглядаються як альтернатива синтетичним матеріалам для зменшення ускладнень, однак з огляду на обмежені експериментальні та клінічні дані, залежність тканинної відповіді від ступеня хімічного зшивання і пористості та відсутність переконливих доказів покращення результатів і зниження рецидивів, їх переваги над синтетичними трансплантатами залишаються недоведеними (Trabuco et al., 2007).

Крім того у лікуванні собак з нестабільністю ККС, що часто ускладнюється розвитком остеоартрозу, може бути доречним застосування канабідіолу (CBD), як біоактивної сполуки Cannabis spp. з анальгетичними та протизапальними властивостями як перспективний ад'ювантний засіб, ефективність і безпека якого при остеоартрозі у собак оцінювалися в межах систематичного огляду та метааналізу (Patikorn, et al., 2023).

1.9 Висновок з огляду літератури

Тазовий пояс собак є комплексною структурою, що виконує опорну, захисну, рухову та репродуктивну функції, а крижово-клубовий суглоб (ККС) у собак є ключовим елементом опорно-рухового апарату, забезпечуючи стабільність тазу, передачу навантажень від тазових кінцівок до хребта та амортизацію під час руху.

Етіологія ушкоджень ККС переважно травматична (ДТП, падіння з висоти), часто поєднана з переломами тазу, дисплазією кульшового суглоба, хворобою Легга-Кальве-Пертеса чи нейропатіями. Будова цієї ділянки також обумовлює ризик супутніх судинних (внутрішня, зовнішня клубові артерії) та неврологічних (сідничний, стегновий нерви) ушкоджень при травмах, що має критичне значення для планування хірургічних доступів.

Діагностика хвороб ККС базується на комплексі тестів, що включають в себе рентгенографію, комп'ютерну томографію, КТ та біомеханічні тести.

Нестабільність ККС у собак є обґрунтованим узагальнюючим терміном для опису стану порушеної біомеханічної цілісності суглоба, який може варіюватися від надмірної рухливості до повного вивиху (люксації).

Стратегії лікування тварин з нестабільністю ККС включають в себе консервативний та оперативний методи. Вибір методу лікування залежить від ступеня нестабільності, наявності неврологічного дефіциту, маси тварини та супутніх травм.

Ефективне знеболення є критично важливим компонентом лікування як при консервативному, так і при хірургічному підходах. Сучасна практика передбачає мультимодальну стратегію з акцентом на регіонарні методи.

Незважаючи на значний прогрес у розумінні анатомії, біомеханіки та лікуванні нестабільності ККС, залишаються невирішеними питання відсутності стандартизованих протоколів діагностики та лікування нестабільності ККС, які враховують індивідуальні особливості тварини. Також актуальним питанням є

необхідність подальших клінічних досліджень для впровадження малоінвазивних технік апробованих в реальних клінічних умовах на живих тваринах різних вагових категорій. Крім того існує нагальна потреба в оптимізації та адаптації схем післяопераційної аналгезії з використанням доступних в Україні препаратів.

Таким чином, незважаючи на значний обсяг інформації щодо нестабільності ККС у собак дана проблематика потребує розробки та впровадження малоінвазивних методів оперативного втручання, стандартизованих протоколів знеболювання із застосуванням сучасних методик анестезії.

РОЗДІЛ 2

ВИБІР НАПРЯМІВ ДОСЛІДЖЕНЬ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Дисертаційна робота виконувалась впродовж 2019–2025 рр. на базі кафедри ветеринарної хірургії та репродуктології факультету ветеринарної медицини Державного біотехнологічного університету м. Харків, клініки ветеринарної медицини «Діскавері» м. Дніпро, та «Клініко-діагностичного центру факультету ветеринарної медицини ДДАЕУ» м. Дніпро.

Дослідження виконувалися в межах освітньо-наукової програми підготовки PhD та як частина державних наукових тематик: «Клініко-експериментальне обґрунтування методів анестезії, діагностики та патогенетичних засобів лікування тварин за хірургічних захворювань», номер державної реєстрації 0119U100919 (2019-2024 роки) та «Інноваційні методи анестезії, діагностики та лікування тварин за хірургічних захворювань» номер державної реєстрації 0125U000487 (2024-2025 роки). Матеріалом для дослідження були собаки з нестабільністю крижово-клубового суглобу травматичної етіології, які надходили до клініки ветеринарної медицини «Діскавері» м. Дніпро, у період 2020-2025 рр. Проведені дослідження проводилися відповідно до принципів біоетики, (Porter, 1992; Handa, 2013), зокрема Європейської конвенції про захист хребетних тварин (Рада Європи, 1986), а також згідно закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» від 28.03.2006 р, р № 27, ст. 230 (Закон України № 3447-IV, 2023) та Наказу МОН № 416/20729 від 16 березня 2012 р. «Про затвердження Порядку проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах» (Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, 2012). Матеріали дисертації розглянуто та схвалено комісією з біоетики факультету ветеринарної медицини ДБТУ (протокол № 8 від 30.03.2026 р.). Виконання клініко-експериментальних досліджень було розділено на три етапи (Рис. 2.1).

I ЕТАП Аналіз розповсюдження нестабільності крижово-клубового суглоба травматичної етіології у собак за матеріалами ветеринарних клінік Харкова, Львова, Білої Церкви, Дніпра Поглиблений аналіз розповсюдження нестабільності крижово-клубового суглоба за матеріалами клініки Діскавері м. Дніпро за період з липня 2020 по липень 2025 року (n=398)
II ЕТАП Розробка алгоритму діагностики нестабільності крижово-клубового суглоба травматичної етіології у собак Клінічні дослідження (n=250) Рентгенологічні дослідження (n=98)
III ЕТАП Розробка оптимального протоколу лікування собак з нестабільністю крижово-клубового суглоба травматичної етіології. Консервативне лікування (n=7) Оперативне лікування відкритим методом (n=7) Оперативне лікування закритим малоінвазивним методом (n=7) Оперативне лікування закритим малоінвазивним методом на фоні епідурального введення бупівакаїну (n=7) Гематологічне дослідження (n=21) Біохімічне дослідження (n=21) Аналіз отриманих результатів, їх порівнянні та складання доказової бази ефективності запропонованої схеми лікування нестабільності крижово-клубового суглоба

Рис. 2.1 Етапи проведених досліджень

Перший етап роботи передбачав моніторинг розповсюдження нестабільності крижово-клубового суглобу травматичної етіології у собак за матеріалами низки державних та приватних клінік ветеринарної медицини України, а саме Харкова, Львова, Білої Церкви, Дніпра. Також в рамках цього етапу було детально досліджено розповсюдження нестабільності крижово-клубового суглобу травматичної етіології у собак за матеріалами клініки Діскавері м. Дніпро.

Другий етап роботи передбачав розробку алгоритму діагностики нестабільності крижово-клубового суглоба травматичної етіології у собак за матеріалами клінічних, неврологічних і рентгенологічних досліджень.

Третій етап роботи передбачав розробку оптимального протоколу лікування собак з нестабільністю крижово-клубового суглоба травматичної етіології, а також методики післяопераційного відновлення собак.

В даному дослідженні були залучені собаки з односторонньою нестабільністю крижово-клубового суглобу без супутніх ортопедичних патологічних процесів, яким проводили лікування оперативними та консервативним методами.

Також окремо було описано приклади клінічних випадків лікування собак з нестабільністю ККС, які мали двостороннє ураження, а також випадки політравми ділянки тазу.

В рамках першого етапу роботи виконано моніторинг розповсюдження нестабільності крижово-клубового суглобу травматичної етіології у собак в 2020–2025 роках і мало ретроспективно-проспективний, аналітичний характер. Дослідження базувалося на аналізі клінічних матеріалів 11 ветеринарних клінік чотирьох міст України та поглибленому вивченні випадків нестабільності крижово-клубового суглоба у собак за матеріалами ветеринарної клініки «Діскавері» (м. Дніпро).

Перша частина оцінки поширеності нестабільності ККС на території України було використано матеріали 11 ветеринарних клінік загального та спеціалізованого ортопедичного профілю, розташованих у містах Харків, Львів, Дніпро та Біла Церква. До переліку джерел клінічної інформації увійшли: амбулаторні журнали ветеринарних клінік; електронні бази клінічних звернень (за наявності); індивідуальні карти пацієнтів; результати опитування лікарів ветеринарної медицини (анкетування, Додаток А). Аналіз розповсюдження нестабільності ККС проводили за період з липня 2020 по липень 2025 року. У дослідження включали собак із діагностованими захворюваннями ділянки тазу незалежно від етіології.

Друга частина оцінки поширеності нестабільності ККС виконано на матеріалі клініки ветеринарної медицини «Діскавері» (м. Дніпро), яка є багатопрофільним лікувальним закладом із ортопедично-травматологічним та неврологічним напрямками. До аналізу включено усіх собак, що поступали до клініки у 2020–2025 роках із хірургічною патологією, з подальшим виділенням груп тварин: із захворюваннями ділянки тазу; із підтвердженою нестабільністю крижово-клубового суглоба. Для кожного клінічного випадку враховували: вік, стать, породу та масу тіла тварини; анамнестичні дані (травма, хронічне навантаження, тривалість клінічних проявів); результати клінічного ортопедичного та неврологічного огляду; дані рентгенологічних та, за показаннями, комп'ютерно-томографічних досліджень; характер ураження ККС (односторонній або двосторонній). Дослідження мало ретроспективний описово-аналітичний характер. Проводили підрахунок абсолютної та відносної частоти патологій; аналіз структури захворювань ділянки тазу; порівняльну оцінку поширеності нестабільності ККС залежно від віку, породи та розмірно-конституційних особливостей собак.

В рамках другого етапу роботи було розроблено алгоритм діагностики нестабільності крижово-клубового суглоба у собак за матеріалами клінічних,

неврологічних і рентгенологічних досліджень. Усім тваринам які поступали в клініку «Діскавері» з підозрою на хвороби опорно-рухової системи проводили первинну реєстрацію та детальний збір анамнезу. Під час збору анамнестичних даних реєстрували дані щодо віку, породи, статі, маси тіла тварини. Уточнювали інформацію щодо умов життя і утримання тварини, терміну і обставин виникнення проявів захворювання, наявності болю, кульгавості, інформації щодо загального стану тварини: наявність чи відсутність апетиту, проявів активності тварини, особливості дефекації та сечовипускання, змін ознак захворювання в динаміці. У процесі діагностики захворювань у ділянці тазу у собак ми виходили з того, що зона тазу є функціонально складною та включає кісткові, суглобові, м'язові й нервові структури, тісно пов'язані між собою. Тому для отримання об'єктивної та клінічно значущої інформації нами було застосовано поетапний, комплексний діагностичний підхід, який поєднував клінічні, неврологічні та інструментальні методи дослідження.

На початковому етапі проводили клінічне ортопедичне обстеження собак, під час якого оцінювали огляд тварини в стані спокою (поставу кінцівок), огляд в стані руху (діагностична провідка) з метою визначення кульгавості, характер навантаження на тазові кінцівки у стані спокою і під час руху. При огляді тварини в стані руху визначали наявність кульгавості враховуючи скорочення фази протракції і ретракції (опори і висіння), асиметрію кроку, компенсаторні зміни положення тулуба.

Дослідження параметрів кульгавості проводили за наступною шкалою: 0 балів – відсутність кульгавості; 1 бал – асинхронність рухів, ледь помітна кульгавість; 2 бали – слабка кульгавість; 3 бали – середній ступінь кульгавості; 4 бали – значна кульгавість, але тварина може знаходитися у стоячому положенні; 5 балів – сильна кульгавість, тварина не може стояти, лягає або падає (Слюсаренко, 2018).

Рівень больової чутливості у тварин, включених у дослідження, оцінювали з використанням Melbourne Pain Scale (MPS, шкала Мельбурнського університету), яка передбачає бальну оцінку від 0 до 27. Дана шкала є поведінковою композитною системою та охоплює шість основних показників, що відображають фізіологічні й поведінкові реакції організму у відповідь на ноцицептивні стимули. Під час оцінювання враховували загальні фізіологічні параметри, зокрема відповідність показників фізіологічній нормі, стан зіниць, відхилення частоти серцевих скорочень і дихальних рухів від базових значень, ректальну температуру тіла, а також наявність або відсутність гіперсалівації. Окремо аналізували реакцію тварини на пальпацію, звертаючи увагу на появу захисних чи агресивних відповідей, м'язове напруження та прийняття вимушеної або захисної пози.

Крім того, проводили оцінку рівня рухової активності (сон, спокій, занепокоєння, гіперактивність), характеру пози та положення тіла (оберігання ураженої ділянки, особливості положення у лежачому або стоячому стані, наявність патологічної постави), спонтанної вокалізації, не зумовленої зовнішніми чинниками, а також ментального статусу з урахуванням ступеня спокою, настороженості чи агресивності. Визначення інтенсивності болю здійснювали під час первинного клінічного огляду до початку лікування, упродовж періоду консервативної та хірургічної терапії, а також у післяопераційний період.

Сумарний показник, отриманий за результатами оцінки стану тварини, дозволяв кількісно охарактеризувати вираженість больового синдрому: 0–3 бали відповідали відсутності або мінімальному рівню болю, що зазвичай не впливає на поведінку й рухову активність; 4–8 балів свідчили про слабо виражений біль, який проявляється незначними поведінковими змінами та помірним обмеженням рухів; 9–15 балів характеризували помірний больовий синдром із помітними змінами поведінки, зниженням активності та можливими захисними

реакціями при пальпації; 16–21 бал відображав виражений біль, що супроводжується явним дискомфортом, униканням рухів, захисною поведінкою, зниженням апетиту та порушеннями психоемоційного стану; 22–27 балів відповідали інтенсивному больовому синдрому з різко вираженими фізіологічними й поведінковими змінами, сильними реакціями на дотик і значними порушеннями рухової функції.

Показники на рівні ≥ 9 балів розцінювали як клінічно значущий біль, що потребує корекції або посилення анальгетичної терапії. Значення ≤ 3 балів свідчили про ефективний контроль больового синдрому або його клінічну відсутність (Hansen, 2003; Minto et al., 2013).

Пальпацією досліджували стан кісткових орієнтирів тазу, їх симетричність, локальну болючість, наявність патологічної рухомості або крепітації. Окремо оцінювали стан м'язів каудальної частини тіла тварини, визначали їх тонус і наявність больової реакції. Також виконували дослідження методом пасивних рухів у кульшових суглобах, під час яких оцінювали обсяг рухів і виникнення больового синдрому.

З метою диференціації ортопедичних і нейрогенних причин патології, виявлення можливих уражень нижніх моторних нейронів (НМН), периферичних нервів, виключити супутнє ураження спинного мозку нами проводили неврологічне обстеження, яке виконували за стандартною схемою описаною в класичних підручниках з неврології (Lorenz et al., 2011). Воно включало в себе визначення постуральних реакцій, стан пропріорецепції, спинномозкових рефлексів, оцінку сенсорної і больової чутливості з акцентом на стан тазових кінцівок та люмбосакральну ділянку (L6–S3).

Постуральні реакції. 1. Пропріоцептивне позиціонування: стопу тазової кінцівки згинали тильною поверхнею до підлоги, у випадку нормальної реакції тварин негайно повертала кінцівку в правильне анатомічне положення, тобто ставила стопу подушечками пальців на підлогу.

2. Реакція стрибка. Тварину підтримували руками, змушували її спиратися лише на одну досліджувану кінцівку. Таз тварини повинен бути достатньо підтриманий, щоб збільшити вагу навантаження на досліджувану витягнуту кінцівку. Зі збільшенням ваги на витягнутій кінцівці оцінювали здатність тварини підтримувати повне розгинання кінцівки. Потім тварину повертали спиною до дослідника, масу тіла пацієнта зміщували латерально на кінцівку, яку тестували, і оцінювали рух та опору під час стрибків.

3. Рефлекс розгинального постурального поштовху. Ця реакція викликала шляхом підтримки тварини за грудну клітку каудальніше грудної кінцівки та опусканням тазових кінцівок до підлоги. Коли кінцівки торкалися підлоги, в нормі вони повинні рухатися каудально симетричним ходовим рухом, щоб досягти положення опори. Коли тварину опускали на підлогу, вона витягувала свої кінцівки, очікуючи контакту. Це вестибулярна реакція, яка може бути відсутньою або некоординованою у тварин з ураженням вестибулярної системи.

4. Рефлекс напівстояння і напівходи. Грудні та тазові кінцівки з одного боку піднімалися від землі так, щоб вся маса тварини підтримувалася протилежними кінцівками. Потім оцінювалися рухи вперед та вбік під час ходи.

Спинномозкові рефлекси. Дослідження спинномозкових рефлексів дозволяло визначити цілісність сенсорних та рухових компонентів рефлекторної дуги та вплив низхідних рухових шляхів на рефлекс. За цього дослідження можуть спостерігатися три види реакцій: відсутність або пригнічення рефлексу, що свідчить про повну або часткову втрату сенсорних або рухових компонентів рефлексу; нормальна реакція, що вказує на те, що як сенсорні, так і рухові компоненти збережені; перебільшена реакція вказує на аномалію в рухових нервових шляхах, які зазвичай мають гальмівний вплив на рефлекс, або на дефіцит, що призводить до парезу антагоністичних м'язів. Обстеження проводили, коли тварина перебувала в положенні лежачи на боці. М'язовий тонус, попередньо оцінений у тварини в положенні стоячи, оцінювали ще раз.

Під час пасивних рухів кінцівкою оцінювали ступінь м'язового тону, особливо в розгиначах. Розведення пальців ніг з легким тиском на подушечки лап викликав рефлекс розгинальної тяги. Потім оцінювали ці розтягувальні рефлекси.

Зазвичай проводили дослідження пателярного рефлексу (колінний рефлекс), який дає можливість оцінити стан L4–6 нервових сегментів. Також оцінювали стан краніальних великогомілкові (L6–7 сегменти) та литкових (L7–S1 сегменти) м'язів. Далі згинальний рефлекс перевіряли шляхом легкого подразнення пальців ніг. Промежинний рефлекс – скорочення анального сфінктера у відповідь на дотик, укол або щипання в ділянці промежини проводили в останню чергу. Згинання хвоста може відбуватися одночасно з цим рефлексом.

Оцінка чутливості різних ділянок тіла тварини. Виконувалась за допомогою поверхневої або глибокої пальпації різних ділянок тіла тварини, а також з використанням гемопінцетів. Мета цього етапу обстеження: знайти в тілі ділянки підвищеної та зниженої чутливості і переконатися, що тварина має свідому реакцію на подразнення. Дослідження проводили від дистального до проксимального відділу кінцівок та від каудального до краніального відділу тулуба. Спочатку досліджували чутливість тазових кінцівок, а потім хребетного стовпа.

Рентгенографія є основним методом дослідження за хвороб кісток та їх з'єднань. Цей метод діагностики є інформативним та доступним, причому діагностика змін суглобового зв'язку встановлюється найефективніше за рахунок звичайної рентгенографії (Iris et al., 2004). Рентгенологічні методи досліджень використовували як базовий інструмент візуалізації патологій тазової ділянки. Проводили стандартну рентгенографію тазу, що було інформативним за переломів кісток тазу, вивихів кульшових суглобів, дисплазій

та дегенеративних процесів. Зазвичай такого дослідження було достатньо для постановки діагнозу та визначення прогнозу даного клінічного випадку.

Сучасне рентгенологічне обладнання, в більшості випадків, дає змогу швидко та якісно провести діагностику стану ККС, поставити діагноз та спланувати подальше лікування пацієнта. Для цього необхідно розуміти чіткий алгоритм дій у вигляді методів викладки тварини для рентгенографії та знання технологічної схеми рентгенологічного дослідження (Jones et al., 2018).

Для постановки діагнозу у випадках підозри на нестабільність крижово-клубового суглобу іноді достатньо було рентгенографічного дослідження в дорсо-вентральній проекції, але для розуміння особливостей пошкодження тканин, прогнозу і складання плану подальшого оперативного втручання також необхідна була рентгенограма у бічній проекції, в першу чергу для оцінки стану крижової кістки, зокрема її товщини, та клубової кістки, зокрема її ширини. Ці параметри мають значення при підборі інструментів, які використовуються при остеосинтезі. Тому при проведенні наших досліджень рентгенографія проводилась в двох проекціях.

Рентгенологічні дослідження проводили із використанням комбінації рентген апарата Triones TW-120 та цифрового приймача Альфа-4600, а також рентген випромінювача Portable x-ray unit (orange 1060HF) і приймача Digital X-ray detector (Iona-fpd-4343e) (Рис. 2.2, Рис. 2.3). Всі отримані знімки були в цифровому форматі. Технологічна схема яка використовувалась для рентгенівського дослідження наведена у вигляді таблиці (Табл. 2.1).

Для рентгенографічного дослідження крижово-клубового суглобу використовували декілька варіацій викладки тварини:

– Тазові кінцівки витягували в каудальному напрямку з помірною тракцією, забезпечуючи таке положення, за якого крижова та клубові кістки розташовувалися майже паралельно до площини рентгенівського приймача. Такий спосіб укладки тварини відповідає так званому «центральному виду».

**Технологічна схема режимів роботи рентгенологічного апарата
Triones TW-120**

Розмір об'єкта (см)	Параметри налаштування рентгенівського апарату kV – mAs
1	58 – 1.6
2	58 – 2.0
3	60 – 2.0
4	62 – 2.0
5	62 – 2.5
6	62 – 3.2
7	64 – 4.0
8	68 – 4.0
9	68 – 5.0
10	70 – 5.0
11	70 – 6.4
12	72 – 6.4
13	74 – 6.4
14	76 – 6.4
15	76 – 8.0
16	78 – 8.0
17	80 – 8.0
18	84 – 8.0
19	86 – 8.0
20	86 – 10.0
21	88 – 10.0
22	88 – 12.0
23	88 – 13.0
24	90 – 13.0
25	92 – 13.0



Рис. 2.2 Проведення рентгенологічного дослідження собаки з підозрою на нестабільність ККС.



Рис. 2.3 Рентгенапарат Portable x-ray unit (orange 1060HF) і приймача Digital X-ray detector (Iona-fpd-4343e)

– Витягування тазових кінцівок каудально з більшим натягненням ніж у попередньому методі, що призводить до максимального нахилу крижа та клубових кісток по відношенню до рентгенівського приймача чи плівки, такий метод називають «кутовий».

Для оцінки стану м'яких тканин суттєвої різниці між двома методами не має, а ось для оцінки стану структур саме крижово-клубового суглобу більше підходить «кутовий метод», оскільки він дозволяє більш детально проаналізувати стан суглобових поверхонь та розташування клубових кісток по відношенню до крижа (Knaus et al., 2004).

Викладка тварини у положенні на спині та із зігнутими тазовими кінцівками у колінному суглобі є більш комфортною для тварини але таке положення не є інформативним для дослідження стану крижово-клубового суглобу, оскільки відбувається розтягнення капсули ККС та через це можливе хибне сприйняття суглобової щілини як розходження кісток суглобу.

Перед проведенням рентгенологічних досліджень, для оцінки крижово-клубового та попереково-крижово-клубового суглобів, їх положення до хребта та їх кутів, слід спочатку зрозуміти, як рентгенологічне позиціонування впливає на вимірювання цих кутів. Це дослідження показало, що при подальших дослідженнях слід уникати повороту таза більше ніж на 5° (Jones et al., 2018).

При ураженнях крижово-клубового суглобу, у більшості випадків, тварина відчувала біль (Walker, 1981). Через це не можливо здійснити викладку таким чином, щоб отримати максимально інформативне та точне рентген-зображення для оцінки стану крижово-клубового суглобу. Отже рентгенологічне дослідження в таких випадках проводили із застосуванням седативних препаратів ультракороткої дії, тому в наших дослідженнях використовувався препарат «Релакс 1%» діюча речовина пропофол, у дозі 6,5 мг/кг, з метою короточасної міорелаксації і мінімальним впливом на серцево-судинну систему. В своїх дослідженнях ми застосовували М-подібні подушки при

дослідженні тварин стосовно хвороб ККС у вентро-дорсальній проекції (Рис.2.4, Рис 2.5).



Рис. 2.4 М-подібна подушка



Рис.2.5 Рентгенологічне дослідження тварини із використанням М-подібної подушки

Також за виконання рентгенологічного дослідження застосовували систему для позиціонування тварин Pawsitioner (Рис. 2.6). Це механічний позиціонувальний пристрій, який фіксує тазові кінцівки собаки у заданому положенні без потреби у ручному утриманні або надмірній тракції. Система використовується переважно у ветеринарній рентгенології, ортопедії, дослідженнях кульшових і крижово-клубових суглобів.

Pawsitioner включає в себе опорну платформу, на якій розміщується тварина; пару рухомих важелів/утримувачів для тазових кінцівок, що дозволяють симетрично розводити або витягувати кінцівки, контролювати ступінь ротації стегон; фіксаційні ремені або упори, які запобігають зміщенню тварини; механізм регулювання, що дозволяє точно відтворювати однакове положення при повторних знімках.

Завдяки цій системі тварина правильно розташовувалася під час діагностичних і хірургічних процедур, дозволяла стабільно фіксувати пацієнта без використання додаткових кріплень, таких як ремені чи мотузки. Вона допомагає прийняти правильну позицію для тіла тварини під час досліджень, що підвищує ефективність та точність рентгенографії. В порівнянні із М-подібними подушками цей пристрій дозволяє краще фіксувати тварину з латеральних сторін але при їх використанні відсутня можливість відвести тазові кінцівки тварини більш каудо-дорсально. Також перевага М-подібних подушок в їх меншій вартості порівняно до систем Pawsitioner.

Для оцінювання стану суглобової щілини в ділянці крижово-клубового суглобу проводили вимірювання індексу відношення між шириною суглобової щілини і відстані від середньої лінії тулуба в ділянці крижа до краніального краю її крила, для цього знаходили суглобову щілину ККС, виміряти її ширину (А) в міліметрах, та виміряли величину відстані в міліметрах від серединної лінії крижової кістки до краніального краю її крила (В). Після цього

розраховували індекс їх відношення (A/B), який є індексом конгруентності (Рис. 2.7).



Рис. 2.6 Рентгенологічне дослідження тварини із використанням систем для позиціювання тварин Pawsitioner

Перевищення величини індексу конгруентності ККС більше ніж на 0,06 свідчить про розширення капсули суглоба і часто є проявом нестабільності ККС, а також може бути прогнозом подальшого погіршення стану тварини внаслідок аномалії будови ККС.

Але при цьому враховували той факт, що збільшення індексу конгруентності може бути зумовлено зміною гормонального фону тварини. На це необхідно звертати уваги при діагностиці хвороб тазу у самок в період вагітності, оскільки гормон релаксин має здатність підвищувати еластичність зв'язок та капсул

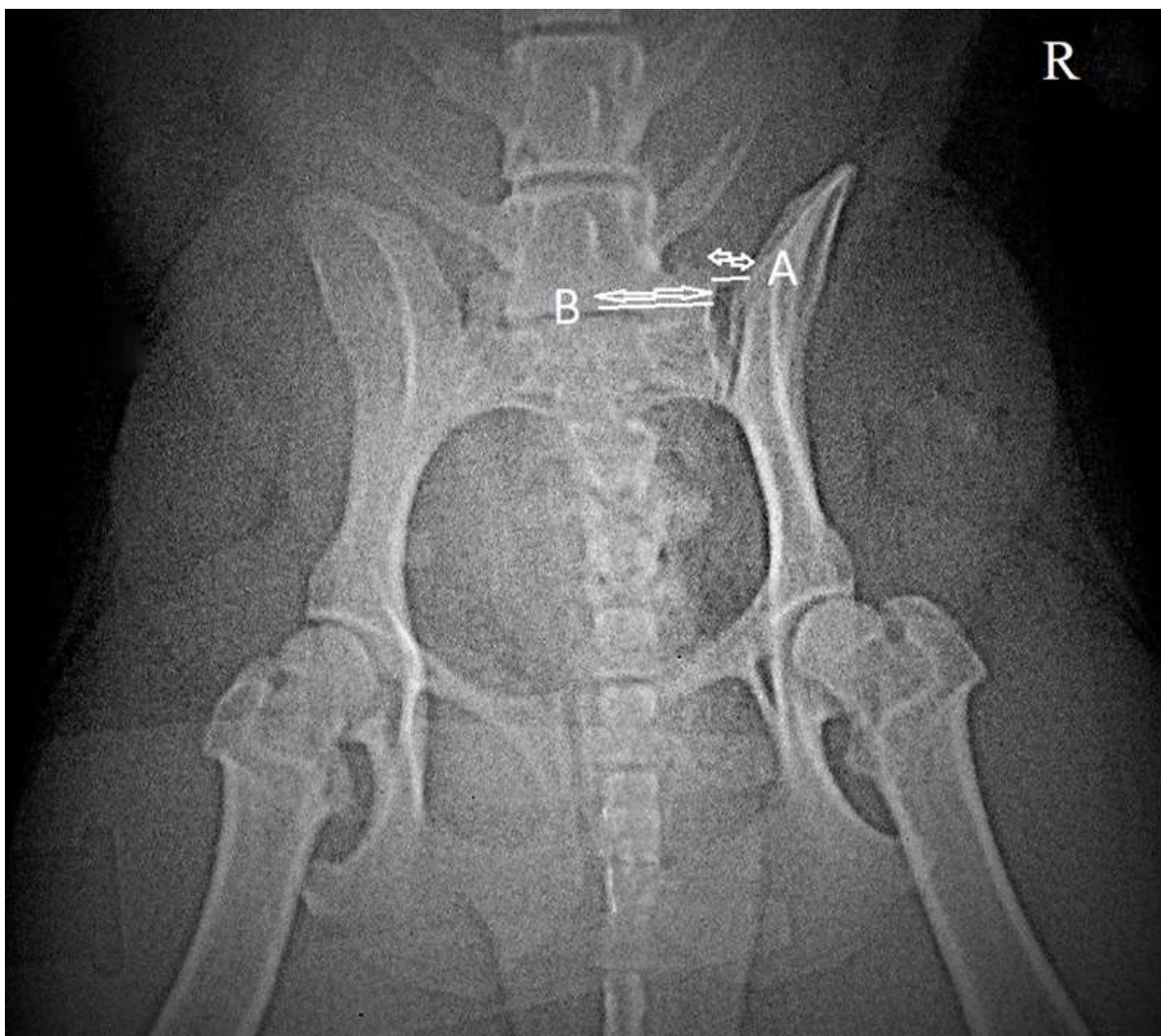


Рис. 2.7 Рентгенограма на якій схематично зображено вимірювання індексу конгруентності ККС.

суглобів. Через це на рентгенограмі у таких тварин буде спостерігатися збільшення суглобової щілини.

Також в усіх випадках на рентгенограмах проводили ретельний огляд суглобових поверхонь для оцінки їх стану, з метою виявлення остеосклерозу та остеоартриту цих анатомічних елементів, які уражуються цими процесами в першу чергу.

Рентгеноскопію із використанням С-дуги GE OEC 9800 C-Arm (Рис. 2.8) як діагностичний метод застосовували в тих випадках, коли попередні методи

дослідження не дозволяли точно встановити діагноз або давали сумнівний результат. Це проводили у випадках коли зсув клубової кістки був мінімальним та необхідно було проводити динамічне дослідження даного суглоба, а також у випадках порушення геометрії тазу через комбінацію перелому клубової кістки з однієї сторони та нестабільністю крижово-клубового суглобу з іншої.

Також її проводили у випадках застосування малоінвазивного методу оперативного втручання для контролю введення шпиги Кіршнера і тимчасової фіксації клубової кістки до крижової, по якій в подальшому просвердлювали канал канульованим свердлом для канульованого гвинта.

GE OEC 9800 C-Arm – це мобільна рентгенівська флюороскопічна система (С-дуга) для інтраопераційної візуалізації, виробником якої є компанія GE/OEC (США). Цей апарат призначений для проведення флюороскопії під час хірургічних, ортопедичних, судинних та інших медичних процедур і включає С-образну раму з рентгенівською трубкою та детектором, а також робоче місце з моніторами й програмним забезпеченням для управління та обробки зображень. Апарат оснащений пакетом програмного забезпечення для загальної хірургії – General Surgical Package (GSP), який є однією з програмних конфігурацій цього приладу, що забезпечує базовий набір функцій для хірургічної візуалізації.

Ультразвукове дослідження застосовували як допоміжний метод, за допомогою якого досліджували м'язи, сухожилки та зв'язки ділянки тазу, визначали наявність гематом, абсцесів або інших патологічних утворень. Ці дослідження проводили із застосуванням УЗД апарату Vetus 50 (Рис. 2.9) і лінійного датчика.

Таким чином, у ході комплексного діагностичного дослідження нами було поставлено коректні діагнози, об'єктивно оцінено характер і ступінь ураження тканин та обґрунтовано подальшу тактику лікування тварин з нестабільністю ККС.



Рис. 2.8 Проведення оперативного втручання малоінвазивним методом із застосуванням С-дуги GE OEC 9800 C-Arm

В рамках третього етапу дисертаційного дослідження було проведено розробку оптимального протоколу лікування собак з нестабільністю крижово-клубового суглоба травматичної етіології. Лікування тварин з нестабільністю ККС проводили консервативним та оперативними методами.



Рис. 2.9 УЗД апарат Vetus 50

Консервативний метод лікування дослідження щодо визначення його ефективності лікування у собак з односторонньою травматичною нестабільністю крижово-клубового суглоба ($n=7$). Вік тварин залучених до дослідження становив від 2 до 9 років, маса тіла від 8 до 28 кг, стать – 3 самки і 4 самця. Всі тварини мали односторонню нестабільність ККС травматичної етіології без супутніх уражень ділянки тазу та кінцівок. В якості препаратів для усунення болю застосовували нестероїдний протизапальний препарат Мелоксивет, діюча речовина Мелоксикам у вигляді двох форм – Мелоксивет

суспензія пероральна і Мелоксивет розчин для ін'єкцій, виробництва компанії Укрзооветпромпостач, Україна). Початкова доза препарату становила 0,2 мг/кг перорально або підшкірно, підтримуюча доза – 0,1 мг/кг 1 раз на добу, тривалість застосування: 7–14 діб, за потреби – до 21 доби під контролем клінічного стану. За необхідності при больовому синдромі додатково тваринам цієї групи застосовували препарат Буторфан, розчин для ін'єкцій, діюча речовина Буторфанол тартрат виробництва компанії Бровафарма в дозі 0,2–0,4 мг/кг внутрішньом'язово кожні 8 годин протягом 2–4 діб.

Тваринам проводилась регулярна клінічна оцінка функції опори тазової кінцівки, ступеня кульгавості та больової реакції. Рентгенологічний контроль здійснювався через 8 тижнів, що дозволяло оцінити зміни ступеня зміщення крила клубової кістки та супутні явища. Також визначали кореляцію клінічних спостережень і рентгенологічної картини, і на основі поєднання цих даних визначали результати лікування.

Після завершення періоду суворого обмеження рухів, який тривав 4-6 тижнів, тваринам поступово впроваджувалася контрольована фізична реабілітація, спрямована на відновлення м'язової маси, покращення координації рухів, нормалізацію ходи. Контрольована активізація рухів тварини після фази стабілізації сприяла формуванню функціонально повноцінного фіброзного з'єднання в ділянці ККС.

Оперативний метод лікування тварин передбачав формування груп тварин і проведення їм втручати за різними схемами. Вік собак які були залучені до даної серії досліджень становив від 1,5 до 7 років, 8 самців та 13 самок. Маса тіла тварин становила від 3,5 кг до 47 кг.

Тваринам першої дослідної групи (ВМ, n=7) виконували хірургічне втручання відкритим традиційним методом з розсіченням м'яких тканин у ділянці оперативного доступу і в післяопераційний період внутрішньовенне крапельне

введення лідокаїну в дозі 2 мг/кг на годину протягом перших трьох годин після операції.

У тварин другої дослідної групи (ЗМ, n=7) проводили малоінвазивне оперативне втручання і післяопераційно застосовували внутрішньовенне крапельне введення лідокаїну в дозі 2 мг/кг на годину протягом перших трьох годин після операції.

У тварин третьої дослідної групи (ЗМЕ, n=7) проводили малоінвазивне оперативне втручання і застосовували післяопераційно 0,2% розчин бупівакаїну епідурально.

Операційне анестезіологічне забезпечення для собак першої і другої груп складалось із таких препаратів: дексмедисон – 5 мкг/кг, далі 0,5 мкг/кг/год (у якості премедикації), реланія 0,2 мг/кг, пропофол індукція 6 мг/кг, далі 2-3 мг/кг, телазол болюсно (0,5 мг/кг) далі – (1,5 мг/кг) внутрішньовенно.

У тварин третьої групи застосовувалась та ж сама схема знеболювання, за виключенням використання телазолу, і у них застосовували операційну епідуральну анестезію 2% розчином лідокаїну та післяопераційну епідуральну аналгезію 0,2% розчином бупівакаїну.

Дози місцевих анестетиків лідокаїну і бупівакаїну розраховували, виходячи з довжини тулуба від потилиці до кореня хвоста – 0,5 мл на кожні 10 см, або маси тіла тварини – 0,35 мл на 1 кг. Люмбосакральну епідуральну блокаду виконували із застосуванням одноразових наборів «Perifix 300» (B.braun, Німеччина), до складу яких входять голка Tuohy, шприц для проведення тесту втрати опору, епідуральний катетер з боковим отвором і конектор, який забезпечує з'єднання катетера зі шприцом (Рис. 2.10). Катетер фіксували шляхом підшкірного розташування його проксимального кінця в люмбосакральній ділянці тіла тварини.

Для тварин яким виконували лікування оперативним методом у післяопераційний період проводився курс антибіотикотерапії препаратом



Рис.2.10 Набір для епідуральної анестезії «Perifix 300» (B.braun)

Цефтриаксон для тварин виробництва компанії Arterium у дозі 10 мг/кг 2 рази на день протягом 10 днів. Обробка операційної рани проводилась розчином хлоргексидину 2 рази на добу протягом 14 днів. У рамках заключного етапу оперативного втручання проводили накладання швів синтетичним розсмоктувальним шовним матеріалом «Vicryl» № 2–4 залежно від розміру тварини.

В післяопераційному періоді визначали ступінь післяопераційного набряку тканин навколо рани, який оцінювали за величиною припухлості відносно лінії шва (у мм), наявність або відсутність ексудації з рани, тривалість збереження післяопераційного набряку, загальний характер перебігу процесу загоєння. Величину набряку визначали шляхом вимірювання ширини припухлості навколо післяопераційного шва за допомогою вимірювальної лінійки. Наявність ексудації оцінювали візуально під час щоденного огляду рани. В

післяопераційний період стан рани оцінювали на 2, 7, 10 та 14 добу після хірургічного втручання.

Таккож в післяопераційний період проводили дослідження параметрів болю та атаксії описані раніше в цьому розділі, і які застосовувались за клінічного дослідження під час постановки діагнозу.

Отримані клінічні показники порівнювали між дослідними групами для визначення впливу способу оперативного втручання та застосування післяопераційної епідуральної анестезії на перебіг післяопераційного періоду та швидкість загоєння операційної рани.

Результати спостережень систематизували, узагальнювали та використовували для порівняльної оцінки ефективності застосованих методів.

Також в рамках третього етапу дослідження проводились дослідження лабораторних показників у хворих тварин.

Проби крові у тварин всіх груп відбирали в першу добу після отримання травми до проведення оперативного втручання, а також на 3-, 7-, 14-, 21-, 48-у добу після виконання оперативного втручання. Додатково нами були відібрані проби крові у клінічно здорових собак і створена контрольна група (n=10) для порівняння показників у здорових контрольних і хворих дослідних тварин. Гематологічне дослідження проводили на апараті «VetScan HM5 Abaxis» (Рис. 2.11), який працює за імпедансним та фотометричним принципами, визначали показники вмісту лейкоцитів, еритроцитів, гемоглобіну, тромбоцитів. Збір венозної крові здійснювали з дотриманням загальноприйнятих правил асептики у стандартні вакуумні пробірки з антикоагулянтом (EDTA). У зразках крові визначали такі показники: кількість лейкоцитів (WBC) як індикатор системної запальної відповіді та імунної реакції організму на травму і хірургічне втручання; кількість еритроцитів (RBC) для оцінювання киснево-транспортної функції крові; рівень гемоглобіну (HGB) як показник оксигенаційної здатності крові та можливих гемодинамічних змін; кількість

тромбоцитів (PLT) для оцінки стану системи гемостазу та ризику розвитку післяопераційних ускладнень. Дослідження виконували відповідно до рекомендацій виробника з використанням стандартних калібрувальних і контрольних матеріалів.

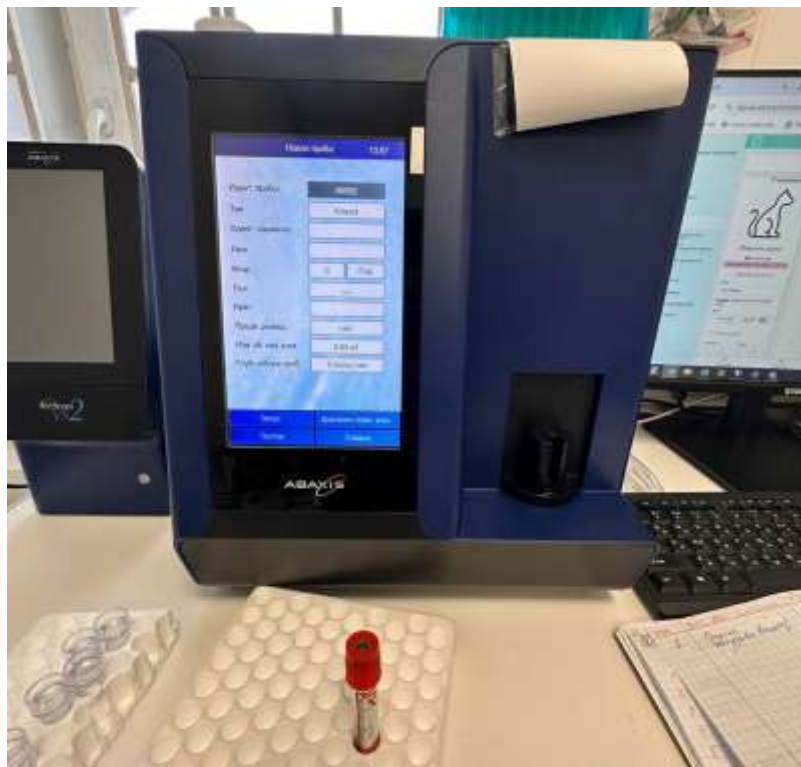


Рис.2.11 Гематологічний аналізатор «VetScan HM5 Abaxis»

Проби для аналізу у тварин всіх груп відбирали в першу добу після отримання травми до оперативного втручання, а також на 3-, 7-, 14-, 21-, 48-у добу після виконання оперативного втручання. Додатково нами були відібрані проби крові у клінічно здорових собак, які були пацієнтами клініки, і створена контрольна група ($n=10$) для порівняння показників у здорових і хворих тварин.

Біохімічне дослідження сироватки крові проводили з визначенням показників рівня глюкози, кортизолу, С-реактивного білка, ІЛ-6. Дослідження рівня глюкози проводили з використанням автоматичного біохімічного аналізатора Mindray BS-240Vet (Рис. 2.12).



Рис. 2.12 Автоматичний біохімічний аналізатор Mindray BS-240Vet

та інтерлейкіну-6 (IL-6) у сироватці крові собак проводили методом імунохроматографічного аналізу з флуоресцентною детекцією із застосуванням ветеринарного аналізатора Getein 1160 Vet (Getein Biotech Inc., Китай) (Рис. 2.13) та відповідних тест-картриджів, валідованих для використання у тварин. Метод ґрунтується на принципі специфічної взаємодії антиген–антитіло з подальшою кількісною оцінкою концентрації аналіту за допомогою флуоресцентного сигналу, інтенсивність якого прямо пропорційна концентрації досліджуваного показника у зразку. Для проведення аналізу відбирали венозну кров із подальшим отриманням сироватки шляхом центрифугування. Підготовлені зразки вносили до тест-картриджів, що містили моноклональні антитіла до кортизолу, CRP та IL-6, мічені флуоресцентним маркером. Після інкубації в автоматичному режимі аналізатор здійснював вимірювання

флуоресцентного сигналу та автоматичний розрахунок концентрації показників відповідно до калібрувальної кривої.



Рис. 2.13 Аналізатор Getein 1160 Vet

Статистичну обробку даних проводили з використанням MS Excel загальноприйнятими методами варіаційної статистики з врахуванням середнього арифметичного значення (M) та стандартної похибки середнього значення ($\pm m$) та Довірчих інтервалів (ДІ). Достовірними вважали відмінності між групами $p < 0,05$.

РОЗДІЛ 3

ВЛАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Моніторинг поширення нестабільності крижово-клубового суглоба у собак за матеріалами клінік ветеринарної медицини

Серед хвороб тазу у собак нестабільність ККС в літературних джерелах кінця XX - початку XXI сторіччя описана відносно мало, що можна пояснити недостатньою діагностичною базою того часу. Більшість публікацій присвячувалися анатомії, біомеханіці, описовим спостереженням, техніці оперативного втручання (DeCamp & Braden, 1985; Kaderly, 1991; Miller, 1993; Tomlinson et. al., 1999; Breit & Kunzel, 2001; Piermattei & Johnson, 2004; Shales & Langley-Hobbs, 2005).

Упродовж останніх 10 років за даними низки літературних джерел спостерігається зростання кількості опису випадків патології попереково-крижової ділянки у собак, зокрема клінічний опис і візуалізаційні параметри нестабільності крижово-клубового суглоба. Серед них – дослідження із застосуванням комп'ютерної томографії (КТ), МРТ, ретроспективні спостереження та дослідження стабільності/дегенерації ККС (Bowl & Shales, 2011; Fritha et. al., 2013; Saunders et. al., 2013; DeCamp et. al., 2014; Heiney et. al., 2015; Déjardin et. al., 2016; Fauron & Déjardin, 2018; Carnevale et. al., 2019; Carnevale et. al., 2020; Hanlon et. al., 2022; Wise et. al., 2022; Deveci et. al., 2023).

Стосовно розповсюдження хвороб крижово-клубового суглобу, і зокрема його нестабільності у собак на території України в сучасних умовах, то таких даних вкрай мало. Виходячи з цього, нами був проведений моніторинг даних 11 ветеринарних клінік України міст Харків, Львів, Дніпро, Біла Церква. Це були клініки як загальної практики, так і такі, що спеціалізуються на ортопедичних хворобах дрібних тварин. Аналіз розповсюдження нестабільності ККС реєстрували за період з липня 2020 по липень 2025 року за матеріалами

наступних клінік: навчально-наукова виробнича міжкафедральна ветеринарна клініка коней, жуйних, свиней, дрібних та екзотичних тварин Білоцерківського національного аграрного університету, м. Біла Церква; ветеринарна клініка доктора Маркевича м. Львів; ветеринарна клініка Авісена, м. Львів; ветеринарна клініка доктора Клубаня м. Львів; Харківська обласна державна лікарня ветеринарної медицини, м. Харків; ветеринарна клініка «Пес і Кіт», м. Харків; ветеринарна клініка Довіра, м. Харків; КП «Центр поведження з тваринами» м. Харків; дільнична державна лікарня ветеринарної медицини №4 м. Харків; ветеринарна клініка «Сніжний Барс», м. Харків, клініка ветеринарної медицини Акела м. Дніпро.

Аналіз розповсюдження нестабільності ККС за матеріалами цих клінік проводився на основі амбулаторних журналів клінік, а також листа опитування (Додаток А). В результаті проведених досліджень нами було отримано узагальнену картину поширення цієї патології серед собак, які були пацієнтами цих клінік. Частота розповсюдження хвороб ККС у собак становила від 6,2 % до 10,6 % від загального числа пацієнтів із захворюваннями в ділянці тазу. Серед загальної кількості захворювань ККС у 31–47 % випадків був підтверджений діагноз нестабільність суглобового з'єднання різного ступеня. Звертає на себе увагу що у собак великих і гігантських порід частота діагностованої нестабільності ККС коливалася в межах 28–52 % від загального числа пацієнтів із захворюваннями в ділянці тазу, що підтверджує роль маси тіла та розмірно-конституційних особливостей як ключових факторів ризику (Табл. 3.1).

**Розповсюдження нестабільності крижово-клубового суглобу в собак
за матеріалами 11 клінік ветеринарної медицини**

Показник	Мінімальне значення, %	Максимальне значення, %	Середнє значення, %
Частота захворювань ККС серед усіх патологій ділянки тазу	6,2	10,6	8,4
Частка нестабільності ККС серед усіх захворювань ККС	31	47	39,0
Частота нестабільності ККС у собак великих і гігантських порід від загального числа пацієнтів із захворюваннями в ділянці тазу	28	52	40,0

Аналіз статеві-вікових характеристик показав нерівномірність розподілу патології: найвища частота виявлення нестабільності відзначена у собак віком 3–7 років, що можна пов'язати з досягненням повного функціонального навантаження на тазовий пояс, початком вікових дегенеративних змін та підвищеною ймовірністю перенесених мікротравм. Водночас у молодих тварин (до 1,5 року) випадки нестабільності мали переважно вторинний характер і асоціювалися з наслідками травматичних ушкоджень, некоректним фізичним навантаженням або вадами розвитку ділянки тазу.

Породний аналіз продемонстрував суттєві відмінності у структурі патології: найбільш високі показники виявлені у німецьких вівчарок, малінуа, лабрадорів, ротвейлерів, мастифів, кане-корсо та метисів з великою масою тіла, тоді як дрібні породи характеризувалися значно нижчим рівнем виявлення нестабільності ККС. Це частково пояснюється специфікою біомеханічних навантажень, морфологічними особливостями клубових крил та різною стійкістю до дегенеративних змін зв'язкового апарату.

Варіанти клінічних проявів нестабільності суттєво різняться залежно від індивідуальних особливостей тварин. У собак із надмірною масою тіла частіше реєструвалися ознаки вентральної ротації крила клубової кістки та ремоделювання суглобових поверхонь, тоді як у молодших тварин домінували травматично зумовлені випадки із локальними дефектами зв'язкового апарату. В процесі проведеного моніторингу було виявлено недостатнє використання стандартизованих алгоритмів оцінки ступеня нестабільності, що ускладнює порівняння отриманих результатів отриманих від різних клінік та опис уніфікованих діагностичних критеріїв.

Загалом отримані дані свідчать, що нестабільність ККС у собак в сучасних умовах є більш поширеною патологією, ніж це вважалося раніше, а її розповсюдження має чітку залежність від породних, вікових чинників, а також маси тіла тварин. Отримані дані підкреслюють важливість подальшого вдосконалення методів ранньої діагностики та необхідність розробки єдиної системи класифікації клініко-морфологічних форм цієї патології для оптимізації лікувальних підходів.

3.2 Моніторинг поширення нестабільності крижово-клубового суглоба у собак за матеріалами клініки ветеринарної медицини «Діскавері»

м. Дніпро.

«Діскавері» – ветеринарна клініка, де використовують сучасне обладнання для проведення діагностики і лікування захворювань домашніх

тварин. Клініка є лікувальним закладом загального типу з ортопедично-травматологічним і неврологічним профілем. Приміщення клініки розташоване в м. Дніпро за адресою проспект Науки, 105Б.

Оскільки основну частину експериментальної роботи було проведено на тваринах, які поступали в дану клініку, то нами було проведено детальний аналіз розповсюдженості хвороб тазу, і зокрема нестабільності ККС за матеріалами цієї клініки. За період 2020–2025 рр. в клініку поступило 2 726 собак із хірургічною патологією. Серед них, хвороби ділянки тазу зустрічались у 398 тварин, а нестабільність ККС була діагностована у 49 тварин, що складає 1,8 % від загальної кількості собак з хірургічною патологією і 12,3% від собак, з хворобами тазу. За період спостережень в різні роки захворювання собак на нестабільність ККС знаходилася в межах від 7,3 до 21,8% від кількості собак з хворобами тазу (Табл. 3.2).

За обстеження 398 собак у яких було виявлено хвороби в ділянці тазу було виявлено, що ці захворювання мають різноманітну нозологічну характеристику і потребують детальної діагностики.

За результатами досліджень розповсюдження хвороб тазу і зокрема нестабільності ККС у собак було виявлено такі нозології: вивих кульшового суглобу, дисплазія кульшового суглобу, хвороба Легга–Кальве–Пертеса, переломи кісток тазу, нейропатії (парези і паралічі нервів тазових кінцівок), міжхребцеві грижі каудальної частини поперекового відділу хребта, переломи тазової кінцівки в ділянці стегна, нестабільність крижово-клубового суглобу.

В результаті проведеного ретроспективного аналізу нами було визначено, що у собак, які поступали до ветеринарної клініки Діскавері за період 5 років виявлено таку структуру патологій ділянки тазу (Табл 3.3, Рис 3.1).

Таблиця 3.2

Розповсюдження хвороб ділянки тазу і нестабільності ККС у собак за матеріалами клініки «Діскавері» з 2020 по 2025 р.

Роки	Обстежено собак із хірургічною патологією	Виявлено собак з хворобами ділянки тазу		Виявлено собак з нестабільністю ККС		
		Кількість голів	%	Кількість голів	% від тварин з хірургічною патологією	% від тварин з хворобами тазу
2020	221	39	17,6	5	2,3	12,8
2021	285	32	11,2	7	2,4	21,8
2022	421	55	13,1	4	0,9	7,3
2023	468	64	13,7	8	1,7	12,5
2024	538	81	15,1	11	2,0	13,6
2025	793	127	16,0	14	1,8	11,2
Всього	2 726	398		49	1,8	12,3

Таким чином, за результатами досліджень розповсюдження хвороб опорно-рухового апарату в ділянці тазу і навколишніх тканинах у собак за матеріалами клініки «Діскавері» упродовж 2020–2025 років виявлено значну різноманітність нозологічних форм ортопедичної патології переважно травматичного та дегенеративного генезу.

Таблиця 3.3

Перелік основних патологічних процесів опорно-рухового апарату в ділянці тазу і навколишніх тканинах у собак за матеріалами клініки Діскавері з 2020 по 2025 р.

Діагноз	Кількість випадків	Відсоток випадків
Дисплазія кульшового суглоба	132	33,1 %
Переломи кісток тазу та стегна	89	22,4 %
Вивих кульшового суглоба	56	14,1 %
Нестабільність крижово-клубового суглоба	49	12,3 %
Хвороба Легга–Кальве–Пертеса	12	3 %
Нейропатії / парези та паралічі нервів тазових кінцівок	24	6,1%
Міжхребцеві грижі каудальної частини поперекового відділу хребта (люмбосакральні)	36	9 %
Всього	398	100%

Найбільшу частку в загальній структурі захворюваності становила дисплазія кульшового суглоба, яка була діагностована у 33,1 % випадків. Це підтверджує її провідну роль серед хронічних патологій тазового поясу, що супроводжуються порушенням опорної та локомоторної функцій тазових кінцівок. Друге місце за поширеністю посіли переломи кісток тазу та стегнової кістки, частка яких склала 22,4 %, що свідчить про значний рівень травматизму, характерний для умов утримання тварин у міському середовищі, та узгоджується з літературними даними щодо домінування травматичних

ушкоджень як етіологічного фактору хвороб опорно-рухового апарату (Patwa, et. al., 2024).

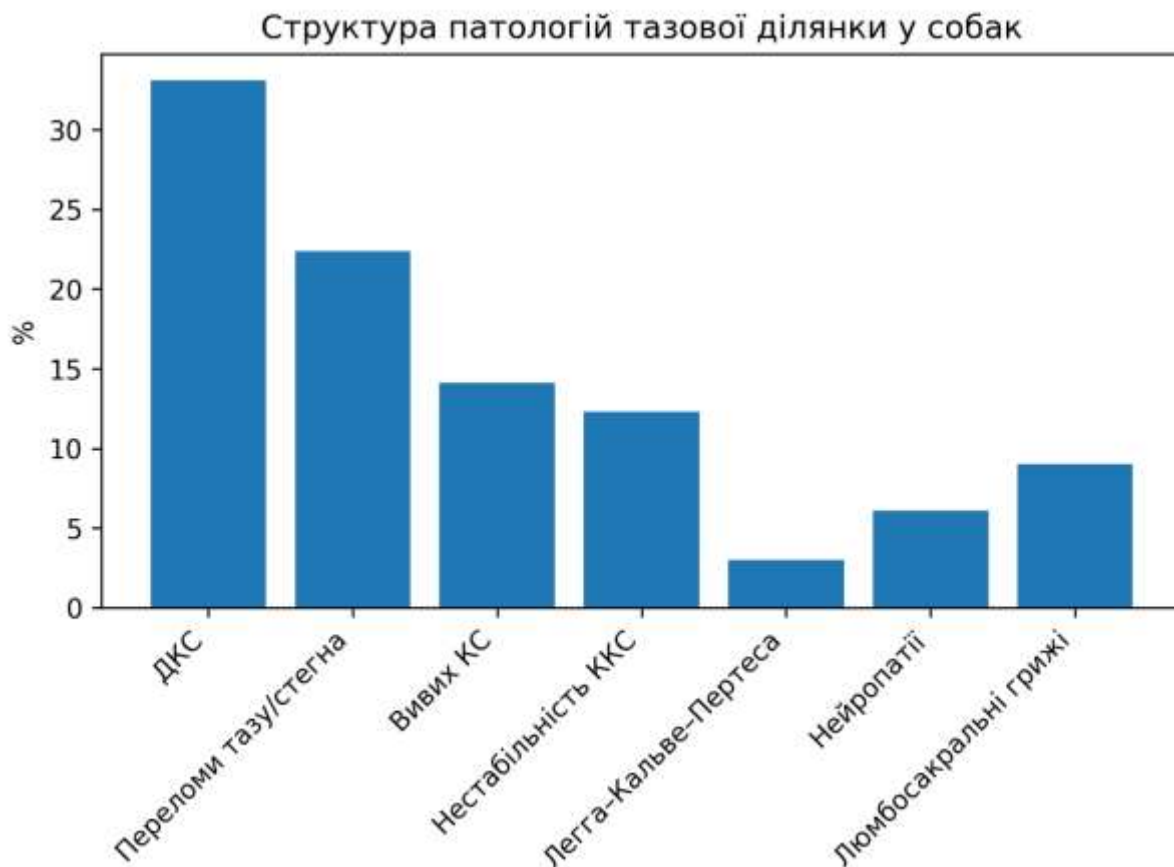


Рис. 3.1 Структура (%) основних патологічних процесів опорно-рухового апарату в ділянці тазу і навколишніх тканинах у собак за матеріалами клініки Діскавері з 2020 по 2025 р.

Вивих кульшового суглоба був зареєстрований у 14,1 % клінічних випадків, що вказує на його вагоме місце серед гострих травматичних уражень тазової кінцівки.

Нестабільність крижово-клубового суглоба становила 12,3 %, що підкреслює її клінічну значущість як самостійної так і поєднаної патології ділянки тазу. Міжхребцеві грижі каудальної частини поперекового відділу хребта

(люмбосакральної локалізації), які часто супроводжуються неврологічними розладами та вторинними порушеннями функції тазових кінцівок реєструвались у 9 % випадків. Нейропатії, парези та паралічі нервів тазових кінцівок були діагностовані у 6,1 % випадків, що свідчить про важливу роль уражень периферичної нервової системи в структурі патології тазової ділянки, зокрема як ускладнення травм або дегенеративних процесів. Найменшу частку серед досліджуваних нозологій займала хвороба Легга–Кальве–Пертеса, яка становила 3 % від загальної кількості випадків, що відповідає її відносно рідкісній реєстрації та віковій специфіці.

Таким чином, результати аналізу клінічного матеріалу свідчать, що структура патологій опорно-рухового апарату в ділянці тазу характеризується переважанням травматичних уражень, серед яких провідне місце займають дисплазія кульшового суглоба, переломи кісток тазу та стегна, а також вивихи кульшового суглоба. Достатньо високий відсоток нестабільності ККС у собак свідчить про актуальність даної проблеми для собак в умовах сучасного міста, що поребує подальшого удосконалення діагностичних і лікувальних підходів до патологій тазового поясу у тварин-компаньйонів.

Аналіз клінічних випадків нестабільності крижово-клубового суглоба, зареєстрованих у клініці «Діскавері» впродовж 2020–2025 років, засвідчив чітку залежність частоти виявлення даної патології від породно-конституційних особливостей собак (Табл. 3.4).

Найчастіше нестабільність крижово-клубового суглоба реєструвалася у німецьких вівчарок – 6 випадків, йоркширських тер'єрів – 6 випадків, лабрадорів – 5 випадків, безпородних собак та метисів середнього і великого розміру – 4 випадки, середньоазіатських вівчарок – 4 випадки, а також пекінесів – 4 випадки. Такий породний склад ймовірно, пов'язаний з їх чисельною перевагою в загальній структурі звернень, а також з високою частотою травматичних ушкоджень, зокрема автомобільних.

Таблиця 3.4

Породні особливості розповсюдження нестабільності крижово-клубового суглоба у собак (за матеріалами клініки «Діскавері», 2020–2025 рр.)

Порода / група порід	Кількість тварин	%
Безпородні, метиси (середні–великі)	4	8,2
Німецька вівчарка	6	12,2
Лабрадор-ретривер	5	10,2
Доберман	1	2,0
Кане-корсо	3	6,1
Бордоський дог	2	4,1
Середньоазіатська вівчарка	4	8,2
Кавказька вівчарка	2	4,1
Лайка	3	6,1
Стаффордширський тер'єр	2	4,1
Мальтипу	2	4,1
Пудель	1	2,1
Пекінес	4	8,1
Йоркширський тер'єр	6	12,2
Той тер'єр	2	4,1
Французький бульдог	1	2,1
Чихуа-хуа	1	2,0
Всього	49	100

Серед породистих собак найбільшу частку клінічних випадків нестабільності ККС становили німецькі вівчарки, йоркширські тер'єри і лабрадори-ретривери.

Для цих порід характерним було як ізольоване ураження крижово-клубового суглоба, так і його поєднання з переломами кісток таза або кінцівок. У собак дрібних порід (йоркширський тер'єр, пекінес) нестабільність крижово-клубового суглоба за матеріалами клініки «Діскавері» реєструвалася також досить часто, що можна пояснити тим фактом високої розповсюдженості цих порід серед населення мегаполісу, яким є м. Дніпро (Рис. 3.2).

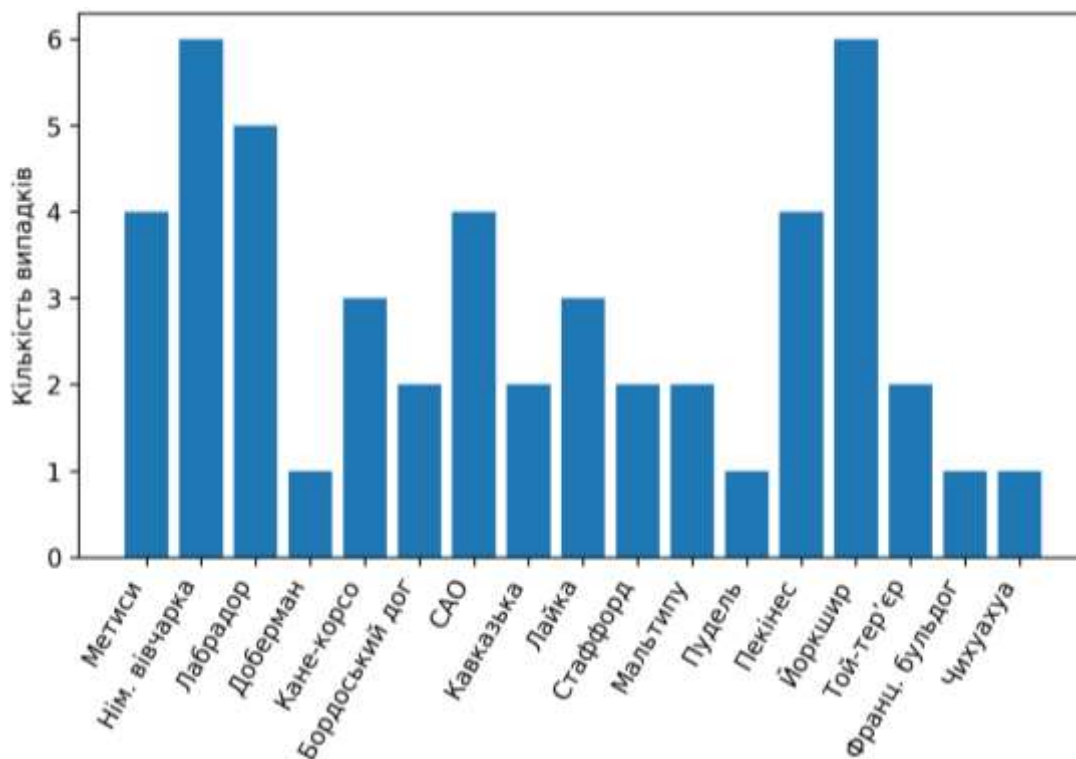


Рис. 3.2 Розподіл клінічних випадків нестабільності ККС в породному аспекті за матеріалами клініки Діскавері

Таким чином, клінічні дані клініки «Діскавері» підтверджують, що нестабільність крижово-клубового суглоба є патологією, найбільш характерною для собак середніх та великих порід, особливо за умов дії травматичних чинників, хоча у деяких дрібних порід вона також розповсюджена.

Серед досліджуваних 49 собак різних порід одностороння нестабільність ККС реєструвалась в 41 тварини, що становило 83,7%, а двостороння у 8, що

становило 16,3% (Рис 3.3). Такий розподіл уражень був схожий з даними описаними в літературі, зокрема Decamp & Braden, 1985 вказують на одностороннє ураження у 77% і двостороннє ураження у 23% собак. Лівостороннє ураження ККС в результаті наших досліджень реєстрували в 23 випадках, що становило 46,9%, а правостороннє у 26 (53,1%).

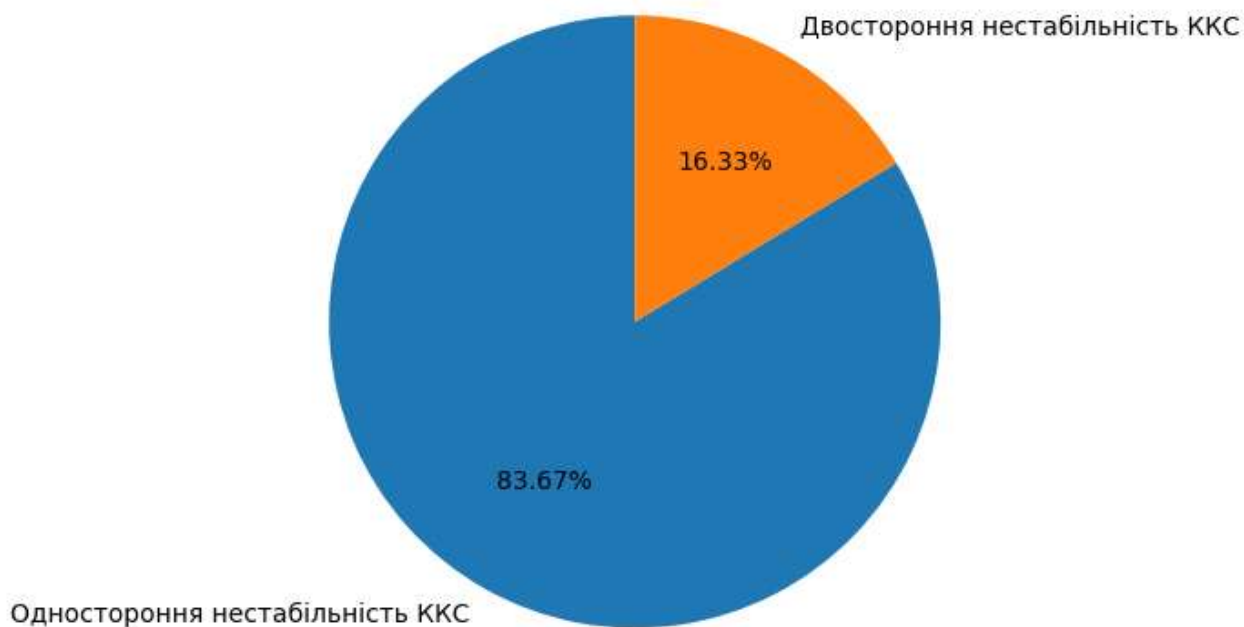


Рис 3.3 Розподіл клінічних випадків нестабільності ККС у собак за матеріалами клініки Діскавері (n=49) 2020–2025 рр.

Також треба відмітити, що тварини, які описані в даному розділі не мали супутніх уражень кісток тазу, таких як переломи чи інші патологічні процеси.

3.3 Алгоритм діагностики нестабільності крижово-клубового суглоба в собак.

Анамнез. Враховуючи той факт, що за період з 2020 по 2025 року в клініку Діскавері поступило на прийом 398 собак з хворобами опорно-рухового апарату з локалізацією патологічного процесу в ділянці тазу і навколишніх тканинах, постановку діагнозу починали з визначення анамнестичних даних. Одним із

ключових анамнестичних чинників під час постановки діагнозу була наявність травми. Власники часто повідомляли про падіння з висоти; дорожньо-транспортні пригоди; різкі ротаційні навантаження тазової кінцівки; невдалі стрибки або ковзання на слизькій поверхні. При цьому враховували термін виникнення і обставини травми.

У частині випадків травматичний епізод був невираженим або недооціненим власниками, що ускладнювало встановлення причинно-наслідкового зв'язку між травматичною подією та розвитком клінічних ознак. Нестабільність ККС частіше реєстрували у молодих або дорослих тварин з високим рівнем фізичної активності. Водночас у собак похилого віку такі ознаки могли крім травматичного мати дегенеративний характер, у варіантах поєднання з остеоартрозом, спондиліозом, міжхребцевими грижами каудальної частини поперекового відділу хребта або без них.

Типовою скаргою при нестабільності ККС є кульгавість тазової кінцівки, яка мала інтермітуючий, непостійний, або прогресуючий характер. Господарі часто зазначали такі явища як погіршення стану після фізичного навантаження; тимчасове покращення динаміки руху після відпочинку; небажання підніматися сходами або стрибати якщо в звичайних умовах тварина робила ці дії.

У ряді випадків власники описували «незрозумілу» кульгавість, яка не має чіткої локалізації та не відповідає типовим ураженням кульшового чи колінного суглобів. У 85 % пацієнтів спостерігалась кульгавість в 3-4 бали на одну або обидві тазові кінцівки, при пальпації самої досліджуваної кінцівки реакції на біль не спостерігалось. В анамнезі нерідко відмічали також ознаки болю в ділянці тазу або попереку. Власники також вказували на вокалізацію при підйомі, поворотах тулуба або пальпації; агресивну або захисну реакцію при дотику до крижової ділянки; зниження активності та зміну поведінки. Больовий синдром часто мав нелокалізований характер, що було типовим для уражень ККС.

Наявність таких скарг потребувало диференціального діагнозу з хворобами опорно-рухового апарату із локалізацією патологічного процесу в ділянці тазу і навколишніх тканинах, що власне і виконували протягом подальших етапів дослідження.

Клінічне дослідження. В результаті клінічного дослідження тварин з нестабільністю ККС нами було виявлено, що основною ознакою нестабільності був больовий синдром з локалізацією в ділянці тазу або попереку. Під час пальпації ділянки тазу та навколишніх тканин спостерігалася болючість, частіше з одного боку, за одностороннього ураження. Біль у тварин посилювався при підйомі із лежачого положення, стрибках або різких рухах, що пов'язано з підвищеним навантаженням на уражений суглоб. Собаки демонстрували кульгавість частіше однієї або двох тазових кінцівок, часто без вираженої локалізації болю у кульшовому чи колінному суглобах. Фаза опори ураженої кінцівки скорочувалася, рухи ставали асиметричними, іноді спостерігали надмірну рухливість тазу вбік під час руху. Ураження крижово-клубового суглобу знижувало силу поштовху тазовими кінцівками, що проявлялося труднощами при підйомі сходами або під час намагання рухатись швидше. Тварини з нестабільністю ККС уникали тривалих фізичних навантажень. В стоячому положенні постановка тіла змінювалася внаслідок компенсаторного перерозподілу навантаження: таз був нахилений або зміщений убік, формувалася «компенсаторна дуга» у поперековому відділі хребта.

Огляд тварини (загальний стан, постава, хода). Загальний стан тварини за дослідження як правило був в нормі, але у деяких тварин спостерігали пригнічення через сильний біль. Постава тіла характеризувалась униканням навантаження на уражену тазову кінцівку, тварини тримали її піднятою або частково спиралися на неї. За двосторонньої нестабільності або комбінованих уражень тварини не могли стояти або ходити. Також спостерігали в деяких випадках вигинання спини з метою зменшення навантаження на таз.

Під час руху у тварин спостерігали виражену кульгавість опираючої кінцівки на уражену сторону, скорочення фази опори. При сильному болю тварини взагалі не спирались на уражену кінцівку. Парез кінцівки був рідко виражений за відсутності ураження нервів. У тварин досить часто разом з кульгавістю спостерігалось «хитання» тазу або його асиметрія.

Пальпація. За цього методу дослідження виявляли гіперестезію (сильний біль) в ділянці крижово-клубового суглобу, крижів та клубових крил. Також в деяких випадках виявляли крепітацію або нестабільність при маніпуляціях з тазом. М'язову атрофію в ділянці тазових кінцівок спостерігали за хронічного перебігу захворювання, переважно коли відбувалось ураження периферичних нервів, або протягом проведення консервативного методу лікування.

За пальпації ділянки хребта як правило спостерігали біль у люмбосакральній ділянці (L7–S1), але при цьому дана ділянка тіла була без деформацій.

За значної нестабільності ККС у 7 собак (14,3% випадків) спостерігали залучення нервових структур, що відображалось в анамнестичних даних у вигляді епізодів слабкості тазових кінцівок; швидкої втомлюваності під час руху; порушень координації рухів; рідше у 2 випадках 4,1% порушення сечовипускання та дефекації.

Серед 49 собак, у яких діагностовано нестабільність ККС під час дослідження інтенсивності болю за шкалою Мельбурнського університету, яка враховувала фізіологічні параметри, реакцію на пальпацію, активність, позу, вокалізацію та ментальний статус було визначено її прояв в межах 9-15 балів (в середньому 11,7), що свідчило про наявність помірного больового синдрому, який достовірно змінює поведінку, зменшує активність, і супроводжується захисними реакціями.

Неврологічне дослідження. Для оцінки больової реакції у тварин з підозрою на нестабільність ККС застосовували провокаційні мануальні тести: натискання на клубові крила, компресію або розтягування тазу. У разі односторонньої

нестабільності тварина реагувала болем лише, або більшою мірою при стимуляції ураженої сторони. Також тварини з нестабільністю ККС відчували дискомфорт при намаганні прийняти фізіологічну позу для дефекації та/або сечовипускання, через що поза могла виглядати вимушеною. Таким чином, нами було встановлено ряд клінічних ознак, які характеризують нестабільність ККС і дають можливість за наявності їх припустити це захворювання як попередній діагноз.

Постуральні реакції в ділянці тазових кінцівок. Пропріоцептивне позиціонування ураженої кінцівки зазвичай було у тварин нормальне, але інколи уповільнене на ураженій стороні через больову реакцію. Значний дефіцит цієї функції спостерігався у 7 собак (14,3% випадків) і свідчив про можливе ураження сідничного нерва. Реакція стрибків у досліджених тварин була знижена або відсутня на ураженій кінцівці через біль і слабкість, і була нормальна на контралатеральній.

Рефлекс постурального поштовху був уповільнений або проявлявся асиметрично в ділянці тазових кінцівок, але без вираженої атаксії, що свідчило про відсутність спинномозкових уражень.

Спинномозкові рефлекси в ділянці тазових кінцівок. Пателярний (колінний) рефлекс (L4–L6) у досліджуваних тварин був в нормі, або в одному випадку (2% від загальної кількості тварин з нестабільністю ККС) знижений за ураження стегнового нерва. Рефлекси краніального великогомілкового (L6–7 сегменти) та литкового м'язів (L7–S1 сегменти) були знижені на ураженій стороні у 7 тварин (14,3% випадків) у яких відмічали порушення функції провідності сідничного нерва. Згинальний (педальний) рефлекс був знижений або відсутній на ураженій кінцівці у тварин при ураженні сідничного нерва (сегменти L6–S1). Промежинний (анальний) рефлекс (S1–S3) у тварин був зазвичай нормальний, але він може бути зниженим при тяжкому ураженні крижових сегментів або пудендального нерва, що рідко супроводжує нестабільність ККС, але може мати

місце за політравми (комбінованого ураження) ділянки тазу. В наших дослідженнях у собак, у яких діагностували нестабільність ККС таких явищ не спостерігали. Перехресний розгинальний рефлекс у досліджених тварин був в всіх випадках в нормі. Цей рефлекс може бути знижений лише при ураженні верхнього моторного нейрона. Рефлекси грудних кінцівок у всіх досліджуваних тварин були завжди нормальні.

Оцінка чутливості різних ділянок тіла тварини. Гіперестезія у досліджуваних тварин була виражена в ділянці крижів, тазу та проксимальних відділах тазових кінцівок. Поверхневий та глибокий біль у досліджуваних тварин був знижений або відсутній у дистальних відділах ураженої тазової кінцівки (пальці, подушечки) реєструвався у 7 тварин при пошкодженні сідничного нерва. Втрата сенсорної чутливості відповідала дерматомам L6–S1 (дорсальна та латеральна поверхня стопи). Рефлекс шкіри тулуба (паннікулярний, *cutaneous trunci reflex*) у досліджуваних тварин був в нормі.

Таким чином в результаті проведеного клінічного і неврологічного дослідження у тварин з підозрою на нестабільність ККС було підтверджено даний діагноз, і в деяких випадках – 7 собак (14,3% випадків від загальної кількості тварин у яких діагностували нестабільність ККС) було визначено ураження сідничного нерва, а також у 1 тварини (2%) – ураження стегового нерва. Також вказаних тварин реєстрували односторонній неврологічний дефіцит, який проявлявся зниженням рефлексів, гіпоестезією дистально від місця локалізації травми, а також може супроводжуватися в подальшому поступовою атрофією м'язів кінцівок.

За результатами неврологічного дослідження проводили диференціальну діагностику нестабільності ККС із ураженням спинного мозку за такими явищами: відсутність ознак ураження верхніх нейронів (гіперрефлексія, спастичність) відсутність функціональних змін і ділянці грудних кінцівок, локальний біль у ділянці тазу. На підставі отриманих результатів нами було

визначено рівень ураження тканин та встановлювали, чи пов'язані клінічні прояви захворювання з ушкодженням периферичних нервів, нервових корінців або структур лумбосакрального відділу хребта.

Рентгенологічне дослідження. Остаточний діагноз щодо нестабільності ККС ставили за результатами рентгенологічного дослідження. Ступінь зміщення за травми в ділянці тазу має велике значення: при сильному зміщенні відзначається більша ступінь нестабільності і больової реакції. Під час постановки діагнозу і особливо рентгенологічного дослідження враховували наявність супутніх пошкоджень, оскільки нестабільність ККС часто поєднується з переломами тазу, стегна або інших кінцівок, що унеможлиблює опору на тазові кінцівки. Також звертали увагу на проведення диференціальної діагностики нестабільності ККС від схожих за клінічними проявами ортопедичних та неврологічних патологій, таких як вивих кульшового суглобу, дисплазія кульшового суглобу, хвороба Легга–Кальве–Пертеса, переломі клубової, сідничної, лобкової кісток, розходження тазового симфізу, нейропатії внаслідок ушкодження нервів тазової кінцівки, міжхребцеві грижі каудальної частини поперекового відділу, пошкодження клубово-поперекового м'язу (Breur & Blevins, 1997).

В результаті досліджень нами виявлено, що серед 398 собак яким проводили діагностику хвороб опорно-рухового апарату в ділянці тазу і навколишніх тканинах супутні ураження спостерігали у 105 тварин, що становило 26,4% випадків. При виконанні рентгенографії під час оцінки стану крижово-клубового суглобу звертали увагу на низку факторів, які слугували підтвердженням діагнозу нестабільність ККС:

- розміщення клубових кісток (правої та лівої) по відношенню до крижової кістки, а саме клубової шорсткості (бугристості) до крижової шорсткості та вушкоподібної суглобової поверхні (правої та лівої). При підозрі на нестабільність ККС ми можемо спостерігати зсув клубової та/або клубових (при

двосторонній нестабільності) кісток у каудальному або краніальному напрямках у сагітальній площині. (Рис. 3.4, Рис. 3.5)

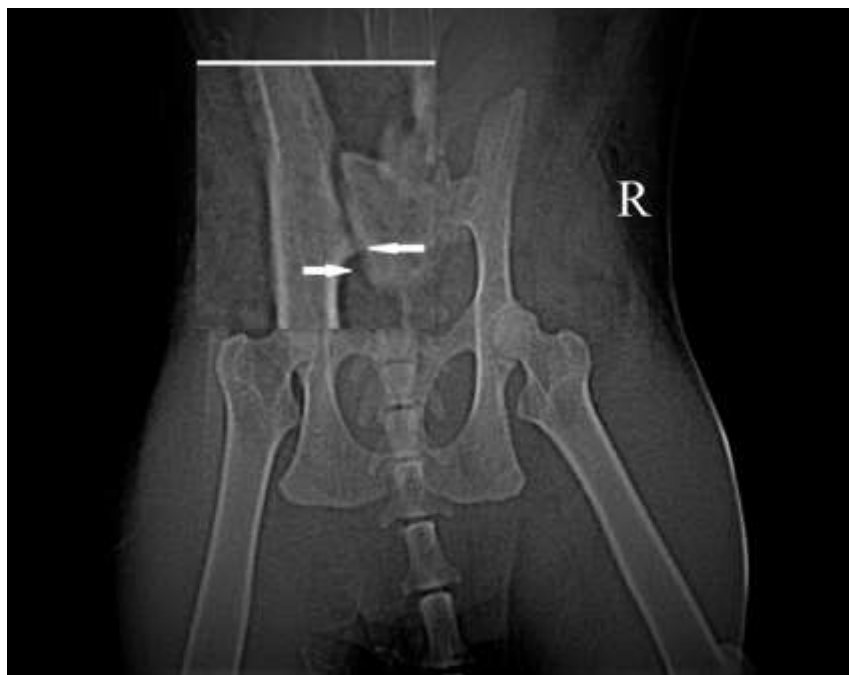


Рис. 3.4 Нестабільність ККС. Зміщення клубової кістки у краніальному напрямку



Рис. 3.5 Нестабільність ККС. Зміщення клубової кістки у каудальному напрямку

- розміри міжсуглобової щілини ККС, розрахунок індексу конгруентності. Перевищення величини індексу конгруентності ККС більше ніж на 0,06 свідчило про наявність нестабільності суглобу та являлось прогнозом подальшого погіршення стану опорно-рухового апарату за відсутності лікування (Рис. 3.6).

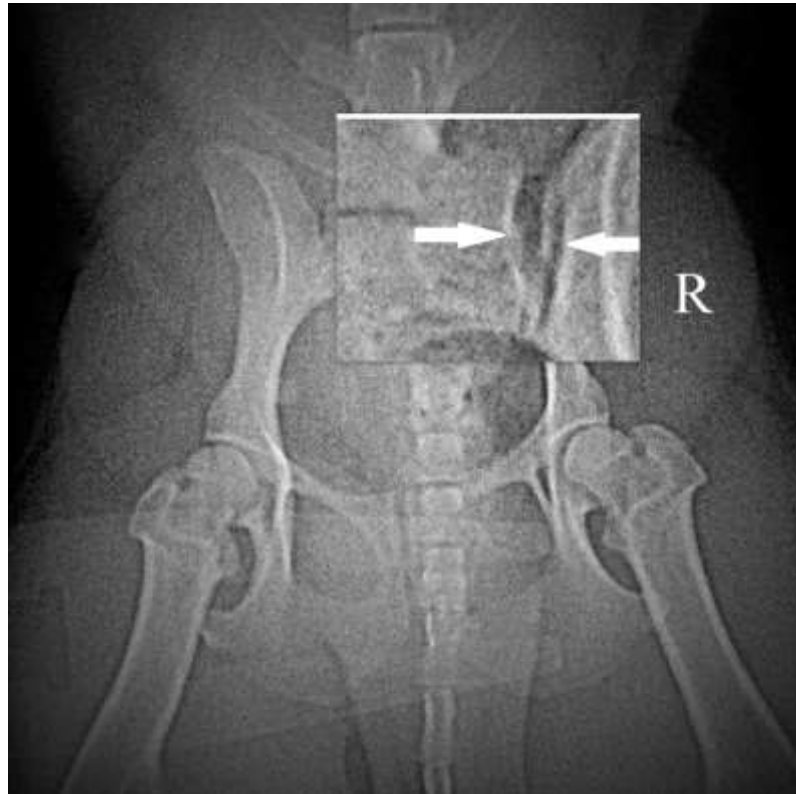


Рис. 3.6 Збільшення міжсуглобової щілини та зміщення клубової кістки латерально

Таким чином ми бачимо що зазвичай нестабільність крижово-клубового суглобу у досліджуваних тварин зумовлена зсувом клубових кісток у сагітальній (краніально/каудально) або поперечній (латерально) площинах. Частіше за все спостерігається порушення стабільності в обох площинах.

У тих випадках коли ми спостерігаємо збільшення суглобової щілини в ділянці ККС, але немає вентрального або дорсального зміщення клубової кістки

відносно крижів, клінічні прояви захворювання і неврологічні явища можуть бути відсутні, але тварина з такими явищами є потенційно схильною до подальшого прогресування нестабільності крижово-клубового суглобу.

Також слід враховувати той факт, що збільшення індексу конгруентності може бути зумовлений зміною гормонального фону у самок в період вагітності, оскільки гормон релаксин має здатність підвищувати еластичність зв'язок та капсул суглобів.

За двосторонньої нестабільності ККС виявляли зміни суглобу, які в першу чергу характеризувались порушенням конгруентності обох крижово-клубових суглобів. Також в деяких випадках відмічали супутні явища, такі як на Рис 3.7



Рис 3.7 Двосторонній зсув клубових кісток по відношенню до крижа, у краніальному напрямку, із відривом вушкоподібних поверхонь

двостороннє краніальне зміщення клубових кісток відносно крижової кістки, що супроводжується порушенням конгруентності крижово-клубових суглобів. Відмічався відрив вушкоподібних суглобових поверхонь, що свідчить про

виражену нестабільність у ділянці ККС. Суглобові щілини розширені, анатомічні контури суглобових поверхонь не співпадають.

Рентгеноскопія. Рентгеноскопія як діагностичний метод застосовувався в тих випадках, коли попередні методи дослідження не дозволяли точно встановити діагноз або давали сумнівний результат. Частота таких випадків складала 24 (6,03% від загальної кількості досліджуваних собак із захворюваннями опорно-рухового апарату в ділянці тазу і навколишніх тканинах). Це проводили у випадках коли зсув клубової кістки був мінімальним та необхідно було проводити динамічне дослідження даного суглоба, а також порушенням геометрії тазу через комбінацію перелому клубової кістки з однієї сторони та нестабільністю крижово-клубового суглобу з іншої. В таких випадках проводили рентгеноскопію у положенні тварини на спині та з поступовим витягуванням тазових кінцівок у каудальному напрямку, та поверненням до початкового положення, та відведення тазової кінцівки у латеральному напрямку. У всіх випадках коли зсув клубової кістки був мінімальним діагноз на нестабільність ККС не був підтверджений. У випадках комбінованої травми спостерігалось не суттєве, але патологічне зміщення клубової кістки по відношенню до крижа. Таким тваринам проводився накістний остеосинтез клубової кістки із сторони перелому та консервативне лікування направлене на стабілізацію крижово-клубового суглоба. Також рентгеноскопію застосовували в процесі проведення лікувальних процедур малоінвазивним оперативним методом.

Ультразвукове дослідження. За УЗД дослідженні і підтвердження даного діагнозу нестабільність ККС у ділянці самого суглобу і хребців зі сторони ураження візуалізувалось посилення ехогенності навколишньої тканини ближче до ураженої зони. М'язова тканина в таких випадках була неоднорідна, мала знижену ехогенність. Додатково у міжм'язовому просторі і між фасціями візуалізувались анехогенні порожнини до 2-3 мм у товщину. Під час проведення

ультразвукового дослідження при натисканні на уражену ділянку тварина проявляла ознаки болю та дискомфорту.

Матеріали підрозділу опубліковані в наступних працях: Новицький, В. О. (2021). Особливості рентгенографічного дослідження крижово-клубового суглоба собак. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 9(1), 47–51. <https://doi.org/10.32819/2021.91008> ; Новицький, В. О., & Слюсаренко, Д. В. (2020). Особливості діагностики та лікування нестабільності крижово-клубового суглобу у собак. *Ветеринарія. Технології тваринництва та природокористування*, (5), 105–109. <https://doi.org/10.31890/vttp.2020.05.19>

3.4 Методи лікування собак за нестабільності крижово-клубового суглоба

Консервативне лікування. Серед тварин які поступали в клініку Діскавері і у яких було поставлено діагноз нестабільність ККС нами було проведено дослідження щодо визначення ефективності консервативного методу лікування собак з односторонньою травматичною нестабільністю крижово-клубового суглоба на 7 тваринах. Вік собак становив від 2 до 9 років, маса тіла 8-28 кг, 3 самки і 4 самця. Всі тварини мали односторонню нестабільність ККС травматичної етіології без супутніх уражень ділянки тазу та тазових кінцівок.

В більшості випадків тактикою лікування за нестабільності ККС є хірургічний метод, але є ряд тварин котрим через стан здоров'я не рекомендований або протипоказане оперативне втручання, або є інші причини які обмежують використання оперативного методу. В таких випадках пацієнт потребує альтернативного методу лікування, яким є консервативний. Вибір цього методу лікування для тварин даної групи в наших дослідженнях був зумовлений в першу чергу економічними факторами і обраний господарями із кількох запропонованих їм варіантів. При виборі методу лікування для тварин даної групи враховували показання до консервативного методу, який був доцільним за таких умов: односторонній характер ушкодження; відсутність

прогресуючого неврологічного дефіциту; відсутність значного звуження тазового каналу; контрольований больовий синдром; відсутність переломів тазу, що порушують опорну функцію кінцівки; неможливість або недоцільність хірургічного втручання (вік, супутні травми, фінансові обмеження).

Основними принципами консервативного лікування собак з нестабільністю ККС були: обмеження рухової активності, застосування знеболюючих та протизапальних засобів, моніторинг стану пацієнта, реабілітаційні процедури.

Тварина перебували в клітці, розміри якої лише незначно перевищували параметри тіла собаки. Це означає, що собака може комфортно лягти, встати, повернутися навколо себе, але не здатна активно ходити, стрибати чи бігати. Такий підхід мінімізує будь-яке навантаження на таз і запобігає повторному зсуву суглоба. Розмір клітки для собаки середнього розміру масою 20 кг: 80-110 см у довжину, 60-70 см у ширину та висоту. Клітку розміщували у тихому, теплому місці без протягів, подалі від інших тварин і дітей. Будь-які рухи за межами клітки суворо обмежувалися короткими вигулами виключно на повідку для задоволення фізіологічних потреб. Тривалість таких вигулів становила не більше 5 хвилин 3-4 рази на добу. Під час них собаку тримали на короткому повідку, уникали сходів, нерівних поверхонь, слизької підлоги, бігу, ігор чи контакту з іншими тваринами. Якщо собака починала навантажувати кінцівку (що частіше відбувалося через 10-15 днів), це не було підставою для послаблення режиму утримання.

Медикаментозна терапія була спрямована на контроль болю та зменшення інтенсивності запальної реакції і включала в себе нестероїдний протизапальний препарат Мелоксивет, який на початку курсу лікування застосовували в дозі 0,2 мг/кг при пероральному або підшкірному введенні, з подальшим переходом на підтримуючу дозу 0,1 мг/кг один раз на добу. Тривалість застосування становила від 8 до 20 діб під контролем клінічного стану тварин.

Під час дослідження перебігу лікування у тварин даної групи визначали інтенсивність болю за шкалою Мельбурнського університету, яка у випадках 8–16 балів свідчила про больову реакцію. Таким тваринам додатково застосовували препарат Буторфан в дозі 0,2–0,4 мг/кг внутрішньом'язово кожні 8 годин протягом 2–4 діб, таких тварин з 7 досліджуваних було 5 або 71,4% з групи.

Плин консервативного варіанту лікування собак з нестабільністю ККС ілюструє таблиця 3.5.

Таблиця 3.5

Характеристика консервативного лікування собак за нестабільності крижово-клубового суглоба (n=7)

№ тварини	Опис	Маса тіла	Термін перебування в клітковому утриманні, діб	Препарати, які застосовували для аналгезії, термін застосування, діб	Результат
1	3 роки, самка, метис	12 кг	45	Мелоксивет, 12 Буторфан, 2	Повне зникнення кульгавості
2	6 років, самець, метис	18 кг	64	Мелоксивет, 20 Буторфан, 4	Часткове зникнення кульгавості, остеосклероз ККС
3	2,5 роки, самка, такса	8 кг	37	Мелоксивет, 14	Повне зникнення кульгавості
4	9 років, самець, пітбуль	21 кг	48	Мелоксивет, 16 Буторфан, 3	Асиметрія рухів, остеоартрит ККС
5	4,5 роки, самець, спаніель	11 кг	52	Мелоксивет, 8	Асиметрія рухів
6	1,5 роки,	24 кг	30	Мелоксивет, 12	Асиметрія

	самка, німецька вівчарка			Буторфан, 3	рухів, остеоартрит ККС
7	4 роки, самець, лабрадор	28 кг	60	Мелоксивет,17 Буторфан, 4	Часткове зникнення кульгавості, остеосклероз в ділянці ККС

За результатами клінічного спостереження, повне зникнення кульгавості відмічено у 2 з 7 собак (28,6%), що свідчить про можливість досягнення задовільного клінічного ефекту у поодиноких випадках. У 2 тварин (28,6%) спостерігалось часткове зменшення кульгавості, що вказує на неповну компенсацію порушень опорно-рухового апарату. Водночас у 3 собак (42,8%) після завершення курсу лікування зберігалася асиметрія рухів, незважаючи на дотримання режиму обмеження активності та проведення аналгезії.

Слід зазначити, що позитивний клінічний результат не мав чіткої залежності від віку, маси тіла або тривалості кліткового утримання. Навіть при відносно тривалому періоді обмеження рухливості (понад 50–60 діб) у частини тварин зберігалися порушення біомеханіки руху, що свідчить про обмежену ефективність консервативної терапії при наявності механічної нестабільності ККС.

Після завершення періоду суворого обмеження рухів, тваринам поступово впроваджувалася контрольована фізична реабілітація, спрямована на відновлення м'язової маси, покращення координації рухів, нормалізацію ходи. Контрольована активізація рухів тварини після фази стабілізації сприяла формуванню функціонально повноцінного фіброзного з'єднання в ділянці ККС.

Результати дослідження. Встановлено, що у більшості собак з односторонньою травматичною нестабільністю ККС, яким застосовано консервативне лікування, відновлення опорної функції ураженої тазової

кінцівки відбувалося протягом перших 2–3 тижнів після травми. Повне або майже повне зникнення кульгавості достовірно частіше реєструвалося впродовж перших 2–3 місяців лікування. Виявлено, що у 2 з 7 тварин спостерігалось зменшення або стабілізація рентгенологічно визначеного зміщення крила клубової кістки. При цьому достовірного зв'язку між величиною первинного зміщення та кінцевим функціональним результатом не встановлено.

Також за рентгенологічного дослідження звертали увагу на стан суглобової поверхні, оскільки у 4 з 7 собак як ускладнення нестабільності спостерігався остеосклероз (Рис. 3.8) або остеоартрит ККС (Рис. 3.9).

За остеосклерозу спостерігалось підвищення рентгенівської щільності кісткової тканини за рахунок потовщення кортикальної пластинки крижової та клубової кісток (субхондральний склероз).

Остеоартрит ККС проявлявся на рентгенограмі втратою чіткості контуру суглобової поверхні кістки (А) та поодинокими ділянками дистопічного підвищення рентгенівської щільності (В), тобто виявляли поодинокі локальні ділянки кісткового ущільнення, розташовані в нетипових для нормальної будови тканин місцях.

Таким чином, доведено, що консервативне лікування має задовільний результат лише за незначної нестабільності ККС із мінімальним зсувом клубової кістки та одностороннього ураження. В інших випадках консервативне лікування допустимо тільки при клінічних протипоказаннях тварини до хірургічного втручання.

Оперативне лікування. Серед тварин які поступали в клініку Діскавері і у яких було поставлено діагноз нестабільність ККС нами було проведено дослідження щодо визначення ефективності оперативного методу лікування собак з односторонньою травматичною нестабільністю крижово-клубового суглоба на трьох групах тварин по 7 голів в кожній.



Рис. 3.8 Ознаки остеосклерозу внаслідок нестабільності ККС



Рис. 3.9 Ознаки остеоартриту ККС

Тваринам першої дослідної групи ВМ (n=7) виконували хірургічне втручання відкритим традиційним методом з розсіченням м'яких тканин у ділянці оперативного доступу і в післяопераційний період внутрішньовенне крапельне введення лідокаїну в дозі 2 мг/кг на годину протягом перших трьох годин після операції.

У тварин другої дослідної групи ЗМ (n=7) проводили малоінвазивне оперативне втручання і післяопераційно застосовували внутрішньовенне крапельне введення лідокаїну в дозі 2 мг/кг на годину протягом перших трьох годин після операції.

У тварин третьої дослідної групи ЗМЕ (n=7) проводили малоінвазивне оперативне втручання і застосовували післяопераційно 0,2% розчин бупівакаїну епідурально.

Вік собак які були залучені до даної серії досліджень становив від 1,5 до 7 років, 8 самців та 13 самок. Маса тіла тварин становила від 3,5 кг до 47 кг.

Всі тварини яким виконували оперативні втручання мали односторонню нестабільність ККС травматичної етіології без супутніх уражень ділянки тазу та тазових кінцівок. Техніка оперативного втручання у тварин другої і третьої груп була аналогічна, але в цих групах відрізнялось анестезіологічне забезпечення.

Загальні принципи виконання оперативного втручання. Метою оперативного лікування тварин було відновлення конгруентності суглобових поверхонь крижово-клубового суглоба, репозиція клубової кістки у фізіологічне положення відносно крижа та забезпечення стабільної фіксації до формування фіброзного (стабілізуєчого) з'єднання. У всіх тварин після індукції анестезії проводили стандартну підготовку операційного поля, ретельну асептичну обробку та ізоляцію операційного поля від оточуючих тканин. Під час маніпуляцій із кістками тазу уникали надмірної тракції м'яких тканин, а гемостаз забезпечували поетапно у процесі доступу.

Ключовими контрольними етапами для обох методик вважали: анатомічну репозицію клубової кістки, правильний напрямок провідника/свердління у тіло першого крижового хребця, підтвердження положення імпланта рентгеноскопічно у щонайменше у двох проекціях, стабільність фіксації після затягування гвинта.

Тваринам першої дослідної групи (відкритий метод, група ВМ) фіксацію на операційному столі здійснювалася у положенні на животі із відтягнутою у каудальному напрямку тазовою кінцівкою з ураженої сторони. Розріз виконували над крилом клубової кістки. Довжина розрізу становила 3-7 см, в залежності від розміру тварини. Розсікали шкіру та підшкірну жирову клітковину, орієнтирами для пальпації були крило клубової кістки та остисті відростки крижової кістки. Далі виділяли крило клубової кістки від м'яких тканин. Із латеральної сторони відділяли від нього стегнові м'язи, а з медіальної сторони відсікали клубово-крижовий м'яз. Далі фіксували клубову кістку кістковим затискачем, та завдяки йому маніпулювали кісткою. Після відведення клубової кістки візуалізували бічну поверхню та суглобову поверхню крижової кістки. У цій поверхні висвердлювали канал для введення гвинта, після цього отвір висвердлювали у клубовій кістці. Діаметр свердла яким висвердлювали отвір у клубовій кістці мав дорівнювати діаметру гвинта який попередньо підібрали для даного пацієнта. Після цього вводили через отвір гвинт, і таким чином відтворювали конгруентність кісток суглобу. Далі пошарово закривали хірургічну рану.

Тваринам другої (закритий малоінвазивний метод, група ЗМ) та третьої дослідних груп (закритий малоінвазивний метод на фоні епідуральної анестезії, група ЗМЕ). Мета оперативного втручання – анатомічна репозиція та жорстка фіксація клубової кістки до тіла крижової кістки, за допомогою гвинта. Фіксацію проводили між крилом клубової кістки та тілом крижової кістки в зоні першого крижового хребця (S1), оскільки він має найбільшу кісткову масу.

Анатомічними орієнтирами для введення гвинта в клубову кістку слугували центр крила клубової кістки та 1-1,5 см каудальніше від краніодорсальної ості. Одним з найважливіших аспектів операції було розташувати фіксаційне пристосування крізь крило клубової кістки, перетнути суглоб та позиціювати його в тілі першого крижового хребця S1. Конгруентність суглобових поверхонь контролювали шляхом рентгеноскопії (Рис. 3.10).



Рис.3.10 Проведення малоінвазивного оперативного втручання під контролем рентгеноскопії

Тварин фіксували на рентгенопрозорому столі, у положенні на боку, ураженою стороною догори. Здійснювали латеральний доступ до тіла клубової кістки, розсікали шкіру та підшкірну жирову клітковину у проекції клубової кістки. Довжина розрізу становила 1-3 см, в залежності від розміру тварини та фіксуючого гвинта. Візуалізували сідничні м'язи та знаходили їх вентральний край. Препаруючи сідничні м'язи від клубової кістки у краніальній частині місце прикріплення, зсували їх у дорсальному напрямку, таким чином візуалізували клубову кістку, встановлювали ранорозширювач й отримували доступ до її латеральної поверхні. Після візуалізації поверхні клубової кістки необхідно було розташувати її по відношенню до крижа у анатомічно коректному положенні. Для цього встановлювали черезшкірно на сідничний

бугор кістковий затискач, який виконував функцію маніпулятора, завдяки чому можна було виконати репозицію клубової кістки. Маніпулюючи сідничною кісткою через цапки та клубовою кісткою мануально надавали анатомічно коректного положення клубовій кістці по відношенню до крижової. Під рентгеноскопічним наглядом проводили через клубову кістку у тіло першого крижового хребця спицю Кіршнера, яка виконувала функцію тимчасового фіксатора направляючої для канульованого свердла. За результатами рентгеноскопії у вентродорсальній проекції впевнювалися у надійності розміщення спиці та конгруентності положення кісток суглобу. Для цього можливим варіантом є зміна положення тіла тварини із бокового на спину (Burger et al., 2005). Але ми змінювали положення рентгеноскопа для отримання зображення у вентродорсальній проекції, завдяки чому виключали ризик зсуву імплантату. Якщо суглоб було стабілізовано та розташування спиці є задовільним, за допомогою канульованого свердла робили отвір для встановлення фіксуючого гвинта, після чого у підготовлений канал вводили канульований малеоларний гвинт та вторинно проводили рентгеноскопію у двох положеннях. Етапи проведення оперативного втручання із застосуванням малоінвазивної техніки ілюструють Рис. 3.11-3.17. В рамках заключного етапу оперативного втручання проводили пошарове накладання швів на м'язи, підшкірну клітковину та шкіру. Застосовували техніку безперервного обвивного шва. Використовували розсмоктуючий шовний матеріал «Vicryl» № 2–4 залежно від розміру тварини.



Рис 3.11 Проведення тимчасової фіксації клубової кістки в анатомічно правильному положенні по відношенню до крижової кістки шпинею Кіршнера



Рис. 3.12 Свердлення каналу для канюльованого гвинта канюльованим свердлом по встановленній раніше шпигі Кіршнера (початок введення в клубову кістку)



Рис. 3.13 Свердлення каналу для канюльованого гвинта канюльованим свердлом по встановленій раніше шпильці Кіршнера (проходження крізь тіло крижової кістки)



Рис. 3.14 Проходження каналу канюльованим мітчиком



Рис. 3.15 Канюльований мітчик



Рис. 3.16 Фіксація клубової кістки канюльованим гвинтом



Рис. 3.17 Остаточна фіксація клубової кістки в тілі 1 крижового хребця.

Таким чином нами було вдосконалено метод оперативного втручання за нестабільності ККС у собак доповнивши його використанням закритого малоінвазивного доступу для фіксації крижово-клубового суглобу і застосуванням канюльованого малеолярного гвинта. Завдяки цьому вдалося підвищити точність встановлення імпланту та загалом виключити ймовірність міграції гвинта під час фіксації крижово-клубового суглоба. Також внаслідок цього досягали покращення післяопераційного стану пацієнта та прискорення терміну відновлення стану тварини.

Застосування малоінвазивного закритого методу із застосуванням канюльованого гвинта дозволило значно зменшити термін проведення операції, який при відкритому методі становив від 50 до 80 хвилин, а при малоінвазивному методі – 30-40 хвилин. В свою чергу це зменшило витрати анестезіологічних препаратів.

Матеріали підрозділу опубліковані в наступній праці: Новицький, В. О., & Слюсаренко, Д. В. (2024). Порівняльна характеристика ефективності двох методів стабілізації крижово-клубового суглобу у собак. *Ветеринарія. Технології тваринництва та природокористування*, (9), 182–189. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12783980>

3.5 Плин післяопераційного періоду у собак яким застосовували оперативний метод лікування

Процес загоєння операційних ран оцінювали на 2, 7, 10 та 14 добу після хірургічного втручання його досліджували враховуючи біологію ранового процесу, властивого собакам, ступінь вираженості і тривалості запальних явищ у ділянці рани, таких, як набряк та ексудація.

У тварин 1 дослідної групи групи (ВМ) на 2 добу спостерігали помірну припухлість тканин навколо рани яка виступала за межі шву на 10-12 мм незначну ексудацію рани, яка припинилась на 4 добу, на 5 добу відмічали зменшення набряку навколо рани до 8-11 мм, на 7 добу – 6-7 мм, повне зникнення післяопераційного набряку спостерігалось на 14-16 день післяопераційного лікування.

У тварин 2 дослідної групи (ЗМ) на 2 добу після операції спостерігали істотно менший набряк навколо рани, ніж у тварин, яким проводили операцію відкритим методом – 5-7 мм, на 4 добу він становив 2-3 мм, та на 5-6 добу повністю зникав. Ексудація не спостерігалась з 2-ї доби після проведення операції.

У тварин 3 дослідної групи (ЗМЕ) на 2 добу після операції спостерігали незначний набряк тканин навколо рани, в межах 4-5 мм, на 4 добу він становив в межах 2 мм, та на 5 добу повністю зникав. Ексудація не спостерігалась з 2-ї доби після проведення операції.

Значну увагу в післяопераційному періоді приділяли проявам больового синдрому та ефективності аналгезії.

У собак першої групи (ВМ) протягом перших трьох діб після операції відмічали атаксію (2-4 бали), а також виражені візуальні прояви болю – кульгавість та помітну асиметрію рухів. На 3 добу спостерігалась атаксія 4 бали на кінцівку зі сторони проведення оперативного втручання – тварина могла стояти, але під час руху була помітна суттєва кульгавість або неможливість повноцінно переносити масу тіла на уражену кінцівку. На 5 та 7 добу спостерігали атаксію 3 бали, тварини могли стояти на обох тазових кінцівках, опора на уражену кінцівку відбувалась, але кульгання збережене. На 10 добу атаксія становила 2-3 бали. З 14 доби атаксію становила 2 бали, з 20-ї доби 1 бал, і на 27 добу вона була майже відсутня.

У собак другої групи (ЗМ) прояви кульгавості були менш вираженими, протягом перших трьох діб після операції атаксія становила 2-3 бали, але кульгавість і асинхронність рухів були присутні. На 3 добу після операції спостерігали атаксію 3 бали, що вже в цей період істотно відрізнялось від аналогічних показників групи ВМ. На 5 добу атаксія становила 2-3 бали, на 7 добу – 2 бали, на 10 і 14 добу – 1 бал, на 27 добу післяопераційного періоду кульгавості у тварин дослідної групи не спостерігали.

У тварин третьої групи (ЗМЕ), яким аналгезію проводили шляхом епідурального введення бупівакаїну, протягом перших трьох діб після операції атаксія становила 1-2 бали і у цих тварин прояви кульгавості і асиметрії рухів були найменш вираженими порівняно з тваринами першої і другої груп. На 5 та 7 добу у цих тварин атаксія становила 1-2 бали, а з 10 доби кульгавості у тварин даної групи не спостерігали.

У собак першої дослідної групи (ВМ), яким виконували оперативне втручання відкритим методом із післяопераційним внутрішньовенним введенням лідокаїну, у перші 1–3 доби після операції реєстрували найвищі

показники болю за шкалою MPS в межах 11-16 балів. Це проявлялося обмеженням опори на тазову кінцівку зі сторони втручання, а також підвищеною реакцією на рух і зміну положення тіла. Загальна оцінка больового синдрому у цей період в межах 11-16 балів відповідала помірно вираженому та вираженому болю. Починаючи з 5–7 доби після операції, інтенсивність болю поступово зменшувалася, що відображалось зниженням показників MPS до 7-9 балів, однак залишкові прояви больової реакції в межах 4-7 балів зберігалися до 10–14 доби післяопераційного періоду.

У тварин другої дослідної групи (ЗМ), яким застосовували закритий малоінвазивний метод фіксації крижово-клубового суглоба на фоні внутрішньовенної аналгезії лідокаїном, показники болю за шкалою MPS були нижчими порівняно з тваринами першої групи на 1–3 добу після операції. У цих собак больовий синдром характеризувався як слабкий або помірний, із швидшим відновленням опороздатності кінцівки і становив 5–9 балів. На 5–7 добу післяопераційного періоду біль у більшості тварин мав мінімальні прояви в межах 4–6 балів, а до 10–14 доби оцінка за шкалою MPS відповідала відсутності болю (0 балів) або незначному залишковому больовому синдрому в межах 3–4 бали.

Найнижчі показники інтенсивності болю за шкалою Melbourne Pain Scale було зафіксовано у тварин третьої дослідної групи (ЗМЕ), яким виконували малоінвазивне оперативне втручання із застосуванням епідуральної аналгезії 0,2% розчином бупівакаїну. Протягом перших трьох діб після операції у цих собак спостерігали мінімальні прояви больового синдрому, що клінічно проявлялося збереженням рухової активності та слабкою реакцією на пальпацію. Показники MPS у цей період відповідали слабкому болю 3–4 бали, або його практичній відсутності (0 балів). Починаючи з 5 доби післяопераційного періоду, у більшості тварин третьої групи ознак больового синдрому не виявляли.

Таким чином, аналіз результатів оцінки болю за шкалою Melbourne Pain Scale свідчить, що застосування закритого малоінвазивного методу стабілізації крижово-клубового суглоба у собак дозволяє суттєво знизити інтенсивність післяопераційного больового синдрому порівняно з відкритим методом. Використання епідуральної аналгезії бупівакаїном забезпечує найбільш ефективний контроль болю в ранньому післяопераційному періоді, сприяє швидшому відновленню локомоторної функції та покращує загальний перебіг післяопераційного періоду.

Таким чином, завдяки застосуванню вдосконаленого методу оперативного втручання у тварин другої та третьої дослідних груп за нестабільності ККС у собак із доповненням його використанням закритого малоінвазивного доступу для фіксації крижово-клубового суглобу і застосуванням канульованого малеолярного гвинта вдалося досягти меншого ступеня травматизації тканин. Використання цього методу підвищує точність встановлення імпланту, та виключає ймовірність міграції гвинта під час фіксації крижово-клубового суглоба. Застосування запропонованого методу дозволяє значно зменшити термін проведення операції приблизно в 2 рази, що, в свою чергу, зменшує витрати на анестезіологічні препарати і знижує ризик небажаних явищ, пов'язаних із виконанням анестезії.

Застосування післяопераційної аналгезії бупівакаїном у собак третьої групи сприяє покращенню плину післяопераційного періоду та прискоренню відновлення функції локомоторного апарату і скороченню терміну лікування тварини у собак третьої групи.

3.6 Дослідження показників крові під час застосування різних методів лікування собак з нестабільністю крижово-клубового суглоба

За даними таблиці 3.6 у крові собак першої дослідної групи, яких оперували відкритим методом, достовірних змін кількості еритроцитів не

відбувалось протягом усіх 48 діб, порівняно з контрольною групою. Спостерігалась лише тенденція до зниження кількості еритроцитів протягом 14 добу досліду, але з 21 доби і до кінця експерименту показник був на рівні контрольної групи ($p \geq 0,05$).

Таблиця 3.6

Динаміка гематологічних показників у собак з нестабільністю ККС

Групи тварин		Показники			
		Еритроцити Т/л	Гемоглобін, г/л	Лейкоцити Г/л	Тромбоцити, Г/л
Контрольна група (n=10)		7,1±0,9	158,6±26,2	12,3±3,6	254,3±75,4
Дослідні групи 1 доба	1 група (n=7)	4,9±0,3	103,4±8,2	19,8±2,2	202,4±32,4
	2 група (n=7)	5,1±0,4	105,0±14,0	19,0±3,5	196,6±43,5
	3 група (n=7)	4,7±0,2	110,2±18,5	21,6±2,9	254,8±25,5
Дослідні групи 3 доба	1 група (n=7)	4,8±0,32	95,4±8,2	22,6±2,3	170,4±12,7
	2 група (n=7)	4,9±0,24	103,0±8,4	20,2±1,5	185,8±18,2
	3 група (n=7)	5,0±0,75	118,4±10,4	19,5±0,7	196,5±18,2
Дослідні групи 7 доба	1 група (n=7)	4,9±0,68	98,4±6,4	20,43±1,8	175,2±18,3
	2 група (n=7)	5,1±0,34	117,2±6,0	18,8±0,7	198,2±13,9
	3 група (n=7)	6,9±1,02	122,2±8,4	17,3±1,8	277,6±82,6
Дослідні групи 14 доба	1 група (n=7)	4,9±0,84	122,4±6,3	19,6±2,5	189,4±24,5
	2 група (n=7)	6,1±0,86	127,6±4,2	12,6±1,7	292,6±24,5
	3 група (n=7)	7,3±0,46	133,4±14,2	12,1±1,9	340,0±105,7
Дослідні групи 21 доба	1 група (n=7)	5,3±0,40	130±8,5	16,2±1,3	213,4±42,2
	2 група (n=7)	7,0±0,24	132,2±2,5	8,6±1,7	302,6±27,8
	3 група (n=7)	7,7±0,26	132,2±11,5	10,8±1,6	404,5±47,6
Дослідні групи 48 доба	1 група (n=7)	7,5±1,02	135,6±4,2	9,6±4,5	327,5±43,2
	2 група (n=7)	7,3±0,66	141,4±8,6	8,4±0,9	358,2±27,8
	3 група (n=7)	6,9±0,44	152,4±13,6	10,2±2,4	438,1±43,1

Примітки:*- $p < 0,05$, дослідна група порівняно з показником контрольної групи

Середній показник вмісту гемоглобіну в першій групі був зниженим на 1, 3 і 7 добу, порівняно з подальшими термінами дослідження. На 3 та 48 добу досліду поступово відбувалось достовірне його зростання (на 42 % , $p < 0,01$), що

корелює із тенденцією до збільшення кількості еритроцитів на 56 % у ці ж терміни в цій групі. Починаючи з 14 доби і до кінця спостереження (48 доба), вміст гемоглобіну нормалізувався і достовірно не відрізнявся від середнього значення в контрольній групі ($p \geq 0,05$).

Середній показник кількості лейкоцитів у собак першої групи, яким оперативне лікування виконували відкритим методом, утримувався з 1-ї до 21-ої доби досліді на однаковому рівні і тільки наприкінці досліді його рівень мав тенденцію до зниження з $22,6 \pm 2,3$ Г/л на 3-ю добу до $9,6 \pm 4,5$ Г/л на 48 добу, тобто у 2,7 рази. Проте достовірної різниці з показником контрольної групи не було встановлено на всіх термінах експерименту, завдяки значній розбіжності показників у контрольних тварин ($4,27 - 20,33$ Г/л).

Рівень тромбоцитів не зазнавав істотних коливань у собак першої групи і в жодний термін дослідження достовірно не відрізнявся від показника в контрольній групі, чому сприяла велика різниця між окремими даними щодо кількості тромбоцитів у кожної тварини.

Отже, у тварин першої групи, яким операція була виконана відкритим, тобто більш травматичним методом, спостерігалась у перші 14 діб після операції тенденція до зниження рівня еритроцитів і гемоглобіну на тлі стабільного рівня в той же період лейкоцитів. Достовірних змін кількості тромбоцитів протягом усього періоду спостережень не відбувалось.

У тварин другої групи, яким виконували оперативне втручання закритим малоінвазивним методом і в післяопераційному періоді застосовували внутрішньовенне введення розчину лідокаїну, не було зареєстровано достовірного зниження кількості еритроцитів в усі терміни після оперативного втручання порівняно з контролем.

У той час вміст гемоглобіну у другій групі зазнав поступового збільшення з 103,0 г/л на 3 добу досліді до 141,4 г/л на 48 добу, тобто в 1,4 рази.

Аналогічно з першою групою, у другій групі собак кількість лейкоцитів утримувалась на постійному рівні протягом 7-и діб. Проте на 14 добу показник достовірно зменшився порівняно з 3-ю добою на 37,6 % ($p < 0,05$), а на 21-у і 48-у добу кількість лейкоцитів досягла рівня $8,6 \pm 1,7$ та $8,4 \pm 0,9$ Г/л, тобто достовірно знизилась у 2,3 та 2,4 рази відповідно ($p < 0,01$). Отже у другій групі собак за малоінвазивної закритої операції кількість лейкоцитів достовірно зменшилась раніше (на 14-у добу), ніж за відкритого оперативного доступу (на 48-у добу).

Кількість тромбоцитів в усі терміни дослідження достовірно не відрізнялась від показника в групі контролю ($p \geq 0,05$). Хоча відмічалась тенденція до збільшення їх кількості на 14, 21 і 48 день експеримента. Порівняно з 3-ю добою після оперативного втручання на 48 добу кількість тромбоцитів зросла в 1,9 рази ($p < 0,01$).

Отже в собак другої групи після оперативного втручання закритим малоінвазивним методом і застосовування в післяопераційному періоді внутрішньовенного введення розчину лідокаїну був стабільним вміст еритроцитів на тлі поступового зростання концентрації гемоглобіну, зниження кількості лейкоцитів та збільшення тромбоцитів на кінець досліду.

У третій групі тварин, яким проводили втручання закритим малоінвазивним методом на фоні аналгезії бупівакаїном, у післяопераційному періоді спостерігалось достовірне збільшення кількості еритроцитів, починаючи з 14 доби по 48 добу досліду порівняно з першим днем після операції ($p < 0,01$) відповідно у 1,5, 1,6 та 1,5 рази. Хоча в порівнянні з контрольною групою достовірних змін кількості еритроцитів протягом усіх термінів досліду не було зафіксовано ($p \geq 0,05$).

Спостерігалась тенденція до поступового зростання вмісту гемоглобіну у крові собак третьої групи з першої по 48 добу досліду, яке відбувалось в межах значної розбіжності показників у контрольній групі. Слід зауважити, що саме в цій дослідній групі показники вмісту гемоглобіну найбільш відрізнялись одне

від одного у всіх тварин. Тому (на відміну від першої та другої груп) у третій групі встановлена тільки тенденція до зростання концентрації гемоглобіну на тлі відсутності достовірної різниці між показниками в різні терміни досліджу.

Кількість лейкоцитів у третій групі собак, як і в другій, утримувалось на постійному рівні протягом 7 днів, достовірно зменшувалась на 14 добу досліджу порівняно з 3-ю добою на 37,9 % ($p < 0,05$), на 21 добу – в 1,8, а на 48 добу – в 1,9 рази ($p < 0,01$), що свідчить про зменшення інтенсивності запального процесу. Отже у третій групі собак, аналогічно другій, за малоінвазивної закритої операції на тлі знеболення кількість лейкоцитів достовірно зменшилась раніше (на 14-у добу), ніж за відкритого оперативного доступу (на 48-у добу).

У третій групі собак, як і в другій, відбувалось поступове зростання середніх показників кількості тромбоцитів, хоча вони в усі терміни достовірно не відрізнялись від контролю ($p \geq 0,05$). Проте порівняння показників у цій групі собак між окремими термінами дослідження підтверджують, що існують достовірні різниці кількості тромбоцитів між 3-ю і 21-ю добою досліджу у 2,1 рази ($p < 0,05$) і між 3-ю і 48-ю добою у 2,2 рази ($p < 0,01$). Це підтверджує той факт, що по мірі продовження післяопераційного періоду кількість тромбоцитів зростає, але не виходить за межі фізіологічної норми.

Отже, показники червоної крові і лейкоцитів у собак підлягали закономірним змінам, притаманним реакції організму на травму і оперативне втручання.

Отримані результати свідчать, що характер хірургічного втручання та метод післяопераційного знеболення безпосередньо впливають на вираженість гематологічних змін. Використання малоінвазивного методу у тварин другої і третьої груп забезпечувало більш швидшу стабілізацію показників червоної крові, зменшення запальної відповіді, проявів кульгавості, больової реакції та оптимальні умови для відновлення тварин.

Матеріали підрозділу опубліковані в наступній праці: Новицький В.О., Слюсаренко Д.В. (2025) Характеристика клінічних та гематологічних показників організму за різних методів лікування собак з нестабільністю крижово-клубового суглоба. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування*. – № 12. С.110-117. <https://doi.org/10.31890/vttp.2025.12.09>

3.7 Дослідження біохімічних показників сироватки крові за застосування різних методів лікування собак з нестабільністю крижово-клубового суглоба

У результаті проведеного дослідження у тварин з нестабільністю ККС нами було виявлено динаміку маркерів стресу та запалення, які мали певні особливості в залежності від характеру оперативного втручання і післяопераційної аналгезії (Табл 3.7).

Таблиця 3.7

Динаміка показників сироватки крові в собак з нестабільністю ККС

Групи тварин		Показники			
		Глюкоза, ммоль/л	Кортизол, нмоль/л	С-реактивний білок, мг/л	ІЛ-6, пг/мл
Контрольна група (n=10)		3,9±0,4	265,8±40,3	6,2±2,4	7,8±0,7
Дослідні групи 1 доба	1 група (n=7)	6,9±1,0	448,2±56,1	58,6±6,4***	22,9±0,8***
	2 група (n=7)	5,8±0,8	386,6±35,7	64,6 ± 4,2***	19,7±2,1***
	3 група (n=7)	6,2±1,2	377,2±28,3	56,8 ± 2,3***	18,6±1,8***
Дослідні групи 3 доба	1 група (n=7)	7,4±0,8**	398,6±42,3	85,1±5,3***	35,4±1,5***
	2 група (n=7)	6,9±1,3	285,2±37,3	58,1±3,2***	23,1±2,4***

	3 група (n=7)	5,7±1,5	205,7±42,6	54,6±6,4***	17,4±1,9***
Дослідні групи 7 доба	1 група (n=7)	7,8±0,7**	298,8±36,5	66,8±4,2***	23,4±2,4***
	2 група (n=7)	7,0±0,6**	234,6±27,8	32,3±2,8***	15,2±1,7**
	3 група (n=7)	6,1±1,2	195,7±26,5	21,6±4,1**	12,4±1,5*
Дослідні групи 14 доба	1 група (n=7)	7,1±0,6**	238,3±22,5	31,3±3,6***	17,8±3,2**
	2 група (n=7)	6,2±0,5**	185,3±28,4	10,3±1,3	12,3±1,6*
	3 група (n=7)	5,2±0,7	164,3±25,1	8,1±2,2	10,2±2,3
Дослідні групи 21 доба	1 група (n=7)	6,4±0,5**	215,2±34,8	7,9±2,8	10,3±3,1
	2 група (n=7)	5,7±0,4*	215,6±27,4	5,6±2,4	8,8±2,4
	3 група (n=7)	4,3±0,8	217,4±25,1	4,9±2,1	8,7±1,8
Дослідні групи 48 доба	1 група (n=7)	5,8±0,4*	205,2±32,6	8,3±4,1	12,6±2,6
	2 група (n=7)	5,6±0,3*	195,7±26,4	6,2±1,6	10,6±2,8
	3 група (n=7)	4,1±0,4	168,5±32,8	5,3±2,1	10,0±3,4

Примітки: * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$, дослідна група порівняно з показником контрольної групи.

У контрольній групі, яка складалась зі здорових собак, рівні глюкози, кортизолу, С-реактивного білка (СРБ) та інтерлейкіну-6 (ІЛ-6) відповідали фізіологічній нормі ($3,9 \pm 0,4$ ммоль/л; $265,8 \pm 40,3$ нмоль/л; $6,2 \pm 2,4$ мг/л; $7,8 \pm 0,7$ пг/мл відповідно).

У всіх дослідних групах тварин, яким виконували оперативне втручання, в першу добу після отримання травми спостерігалися деякі метаболічні зміни. Але рівень глюкози достовірно не зріс у всіх групах тварин вище значення контрольної групи, що, можливо, зумовлено знеболюванням під час виконання

операції. Концентрація кортизолу також не збільшувалася в усіх групах тварин. Проте рівень СРБ та ІЛ-6 зазнали суттєвого зростання відповідно у 8–10 разів порівняно з контролем (до 58,6–64,6 мг/л і 18,6–22,9 пг/мл, $p < 0,001$). Таким чином, через одну добу після отримання травми у всіх досліджуваних собак відмічали відсутність стресової відповіді організму і виражені явища системної запальної реакції.

На третю добу дослідження рівень глюкози був достовірно більшим порівняно з контролем у тварин першої групи. У тварин другої і третьої груп, яким виконували малоінвазивне оперативне втручання і застосовували лідокаїн і післяопераційну аналгезію бупівакаїном епідурально, ці зміни не носили достовірного характеру, що може свідчити про позитивний вплив аналгезії в цих групах тварин, що знижувало реакцію організму на стрес. Рівень кортизолу в собак першої групи на 3-ю добу дослідження не був достовірно підвищений в порівнянні зі здоровими тваринами. У собак другої та третьої груп, яким проводили малоінвазивне оперативне втручання, він також суттєво не відрізнявся від показника у здорових тварин.

У цей період після виконання оперативного втручання концентрації СРБ та ІЛ-6 досягали пікових значень у всіх групах тварин. Особливо це проявилось у 1-й групі тварин ($85,1 \pm 5,3$ мг/л та $35,4 \pm 1,5$ пг/мл відповідно, $p < 0,001$), яким хірургічне втручання проводили відкритим методом. У другій та третій дослідних групах собак, яким проводили оперативне втручання малоінвазивним методом, у цей період рівні СРБ та ІЛ-6 також мали достовірні зміни порівняно зі здоровими тваринами, але менш виражені, ніж у тварин першої групи ($p < 0,01$). Такі показники свідчать про розгорнуту фазу гострого запалення з активним синтезом білків гострої фази під впливом прозапальних цитокінів.

На 7-му добу спостереження відмічали тенденцію до поступового зниження показників у всіх досліджуваних групах тварин, але ці зміни мали відмінності в кожній групі. У першій дослідній групі тварин спостерігали

достовірне (порівняно з контролем) збільшення рівня глюкози ($p < 0,01$), СРБ та ІЛ-6 ($p < 0,001$). Рівень СРБ становив $66,8 \pm 4,2$ мг/л, а ІЛ-6 – $23,4 \pm 2,4$ пг/мл. У другій та третій групах тварин, яким проводили малоінвазивне оперативне втручання, динаміка зниження СРБ була більш вираженою, ніж у першій групі, що може свідчити про більш ефективну компенсацію запальної реакції за рахунок меншого ступеню пошкодження тканин під час операції. У другій групі тварин спостерігали достовірне (порівняно з контролем) збільшення рівня глюкози ($p < 0,01$), СРБ ($p < 0,001$) та ІЛ-6 ($p < 0,01$). Проте у третій групі тварин відмічали підвищення рівня лише СРБ ($p < 0,01$) та ІЛ-6 ($p < 0,05$), але не глюкози, що може свідчити про позитивний антистресовий вплив епідуральної аналгезії бупівакаїном в цій групі за аналогічних умов оперативного втручання у тварин першої та другої груп.

На 14-ту добу у тварин першої групи зберігався достовірно вищий (порівняно з контролем) рівень глюкози, СРБ та ІЛ-6. У тварин другої групи зберігалось достовірне підвищення рівня глюкози та ІЛ-6. А у тварин третьої групи всі ці показники не перевищували контрольні значення. Це свідчать про більш тривалий перебіг запалення у тварин, яким проводили оперативне втручання відкритим методом, і про прискорене відновлення показників у собак третьої групи на фоні аналгезії бупівакаїном.

На 21-шу добу усі досліджувані показники у трьох дослідних групах тварин практично нормалізувалися, і майже у всіх випадках досягали референтних значень, хоча в першій і другій групах рівень глюкози був достовірно вищим за значення в контрольних тварин. Схожу ситуацію реєстрували і на 48 добу спостережень. Загалом така динаміка досліджуваних показників вказує на завершення гострої фази запалення і відновлення гомеостазу.

Отримані результати свідчать про наявність у собак із нестабільністю крижово-клубового суглоба (ККС) вираженої системної запальної відповіді, що

проявлялася підвищенням рівнів С-реактивного білка (СРБ) та інтерлейкіну-6 (ІЛ-6), а також активацією стресових механізмів, про що свідчило зростання концентрацій глюкози в сироватці крові. Такі зміни є типовими для травматичних ушкоджень опорно-рухового апарату та підтверджують, що патологія ККС супроводжується системною реакцією гострої фази (Cerón et al., 2005).

Динаміка показників демонструє, що максимальні концентрації СРБ і ІЛ-6 спостерігались на третю добу після оперативного втручання, що узгоджується з загальними закономірностями активації цитокінової відповіді за хірургічного стресу. У тварин, яким виконували відкритий метод фіксації, запальні зміни були більш вираженими, ніж у собак після малоінвазивних втручань, що свідчить про важливість мінімізації операційної травми для зменшення стресової реакції і системного запалення (Carnevale et al., 2019; Hanlon et al., 2022).

Особливо показовими були дані третьої групи тварин, в яких застосовували післяопераційну епідуральну аналгезію бупівакаїном: уже на 7-у добу рівні СРБ та ІЛ-6 достовірно знижувалися і досягали фізіологічних меж до 14-ї доби. Це вказує на значний позитивний вплив регіонарної аналгезії на перебіг запалення, що може бути пов'язано як із прямим знеболювальним ефектом, так і з обмеженням нейрогенної стимуляції гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової системи.

У тварин із застосуванням малоінвазивних методів ці зміни були менш виражені, що свідчить про зменшення гормонального стресу під час щадних хірургічних втручань (Stecyk et al., 2021). Аналогічно, повна відсутність глікемії у третій групі собак підтверджує стабілізацію нейроендокринної регуляції (Saunders et al., 2013).

Поступове зниження концентрацій білків гострої фази з 7-ї по 21-шу добу вказує на завершення гострого запального процесу і відновлення

гомеостатичних механізмів організму. Водночас тривале збереження підвищених показників у тварин після відкритих втручань може свідчити про більшу тканинну травматизацію та пролонгований період репарації.

Загалом отримані результати підтверджують важливість вибору малоінвазивних методів хірургічного лікування нестабільності ККС, а також обґрунтовують доцільність застосування регіонарної аналгезії для контролю післяопераційного болю і зменшення системної запальної реакції.

Матеріали підрозділу опубліковані в наступній праці: Novytskyi, V. O., & Sliusarenko, D. V. (2025). Dynamics of inflammation and stress markers in dogs with sacroiliac joint instability depending on the treatment method. Theoretical and Applied Veterinary Medicine, 13(4), 12–16. <https://doi.org/10.32819/2025.13017>

3.8 Опис клінічних випадків нестабільності крижово-клубового суглоба за двостороннього ураження, а також за політравми

Клінічний випадок застосування консервативного методу лікування собаки з комбінованим ураженням тканин ділянки тазу. Собака породи метис, самка, 3 роки, вагою 16 кг. У досліджуваної тварини спостерігалась травма внаслідок ДТП. Рентгенографію проводили із застосуванням седації препаратом «Релакс». На знімку (Рис. 3.18) спостерігається низка пошкоджень ділянки тазу тварини. Насамперед це двостороння нестабільність крижово-клубового суглоба із зсувом клубових кісток у краніальному напрямку, перелом лобкової кістки із мінімальним зсувом та перелом сідничної кістки.

Тварина утримувалась на базі ветеринарної клініки у боксі розміром 1,30 метри у довжину та 1,30 метри у ширину. На момент клінічного огляду спостерігався виражений біль в ділянці тазу, атаксія тазових кінцівок, неврологічний дефіцит 1го ступеню, яскраво виражена хиткість ходи та небажання тварини пересуватися через біль. На третій день клітинного

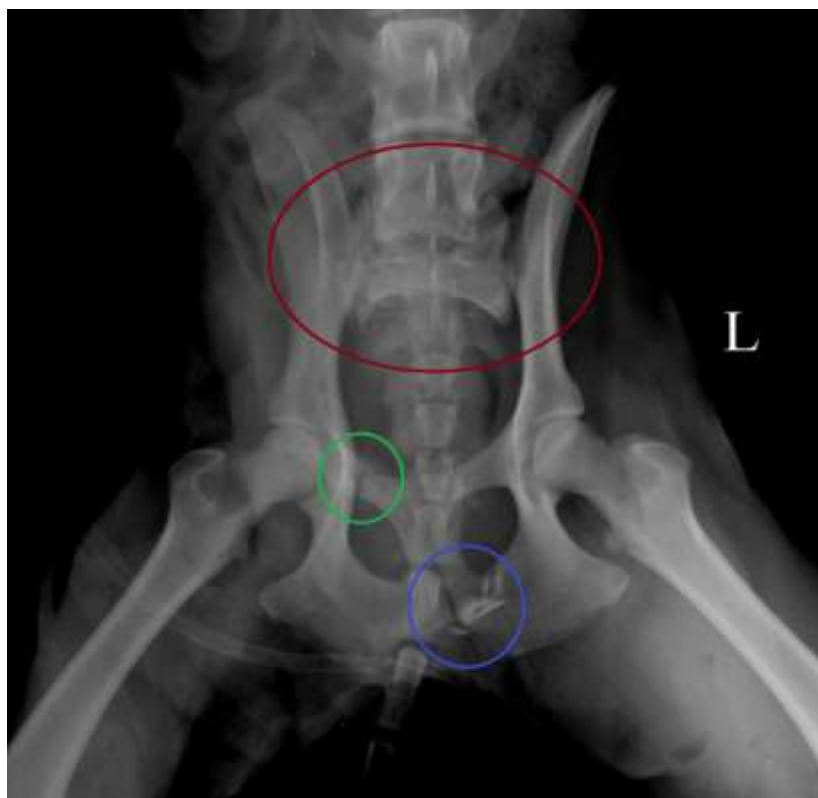


Рис. 3.18 Двостороння нестабільність крижово-клубового суглоба із зсувом клубових кісток у краніальному напрямку, перелом лобкової кістки із мінімальним зсувом та перелом сідничної кістки.

утримання та прийому НПЗП при пальпації ділянки крижової кістки та тазу спостерігався помірний біль. На десятий день утримання та прийому НПЗП при пальпації ураженої ділянки больової реакції не помічалось, неврологічний дефіцит 1го ступеню ще був помітний але позитивна динаміка спостерігалась. На 15-й день лікування біль при пальпації та неврологічний дефіцит були відсутні, атаксія тазових кінцівок була помітна у тварини спостерігалось бажання пересуватися але без застосування тазових кінцівок. На 3-й тиждень тварину почали виводити із клітки із підтримкою тазових кінцівок через живіт. Больової реакції при пересуванні не спостерігається, неврологічний дефіцит відсутній, атаксія помірна. Спостерігається атрофія м'язів тазу та тазових кінцівок.

Повторне рентгенологічне дослідження виконано на 30-й день (Рис. 3.19) лікування тварини. Дорсовентральна проекція, із застосуванням седації. Спостерігається відновлення стабільності крижово-клубового суглоба, остеосклероз та остеофіти по контуру суглоба з обох сторін. Відмічається зрощення лобкової та сідничної кістки із формуванням кісткової мозолі.

В процесі дослідження даного клінічного випадку можна зробити висновок, що консервативний метод лікування має місце бути та дає позитивний результат, але повинен розглядатись лише як альтернатива хірургічному способу лікування в тих випадках коли оперативний метод протипоказаний. Через те, що він має ряд недоліків, а саме: постійне утримання тварини у клітці весь період лікування (43 доби), що призводить до атрофії м'язів та може призвести до пролежнів і сечового дерматиту.



Рис. 3.19 Відновлення стабільності крижово-клубового суглоба, остеосклероз та остеофіти по контуру суглоба з обох сторін. Зрощення лобкової та сідничної кісток.

Клінічний випадок проведення хірургічного втручання з приводу фіксації переломовивиху ККС у тварин із політравмою кісток тазу. Собака 4 роки, метис, самка, маса 14,5 кг. Поступила до ветеринарної клініки після дорожньо-транспортної пригоди. За рентгенівського дослідження виявили перелом правої клубової кістки, переломовивих крижово-клубового суглоба та множинні переломи сідничних кісток тазу (Рис. 3.20).

Тварині проведено накістний остеосинтез клубової кістки (блокована пластина + блоковані гвинти) та фіксацію крила клубової кістки до крижової за допомогою гвинта, відкритим методом. В результаті проведення операції конгруентність кісток і анатомічне положення тазу було відновлено. Також спостерігаємо не зовсім коректне положення гвинта в тілі крижової кістки (Рис. 3.21).



Рис. 3.21 Перелом правої клубової кістки, переломовивих крижово-клубового суглоба та множинні переломи сідничних кісток тазу

В даному випадку це не ускладнило процес загоєння та реабілітації тварини, але за такого явища положення гвинта може призвести до подальшої його міграції, що в свою чергу може вплинути на процес загоєння тканин та неврологічного дефіциту.



Рис. 3.21 Післяопераційна рентгенограма після застосування остеосинтезу і відкритого методу фіксації ККС

Клінічний випадок проведення хірургічного втручання з приводу фіксації нестабільності ККС у тварин із правосторонньою політравмою кісток тазу. Собака 2,5 роки, французький бульдог, самець, 10 кг. Потрапив до клініки після ДТП. Спостерігаємо одностороннє ураження кісток тазу, а саме

перелом клубової кістки та нестабільність крижово-клубового суглоба (Рис. 3.22). Тварині було проведено накістний остеосинтез (блокована пластина + блокуючі гвинти) клубової кістки та фіксація клубової кістки до тіла крижа гвинтом, використовуючи малоінвазивний метод. Спостерігаємо більш коректне положення гвинта в тілі крижової кістки у порівнянні із попереднім клінічним випадком за застосування відкритого методу фіксації (Рис. 3.23).



Рис. 3.22 Правосторонній перелом клубової кістки та нестабільність крижово-клубового суглоба внаслідок ДТП

Таким чином за застосування консервативного методу лікування у собак з політравмою спостерігається ряд ускладнень, а за малоінвазивного методу фіксації ККС в поєднанні з остеосинтезом у собак за політравми досягаються кращі результати у вигляді більш коректного положення гвинта, що підтверджує доцільність застосування малоінвазивного методу за комбінованих

уражень крижово-клубового суглобу, які супроводжуються його нестабільністю.



Рис. 3.23 Післяопераційні рентгенограми після застосування остеосинтезу і закритого методу фіксації ККС

РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Хвороби ділянки таза, тазової кінцівки і суміжних суглобів негативно впливають на стан як опорно-рухового апарату собак, так і організму в цілому. У зазначеній анатомічній ділянці найчастіше реєструють вивих кульшового суглобу, дисплазію кульшового суглобу, хворобу Легга–Кальве–Пертеса, переломи клубової, сідничої, лобкової кісток, розходження тазового симфізу, нейропатії внаслідок ушкодження нервів тазової кінцівки, міжхребцеві грижі каудальної частини поперекового відділу (Breur & Blevins, 1997).

Переломи таза в собак становлять 22-23% від загальної кількості травматичних уражень кісток, близько 60 % з яких протікають з ураженнями сакро-іліяльного суглоба (Lanz, 2002). До таких уражень відносяться переломи, вивихи, їх комбінації, а також нестабільність ККС. Ця патологія розповсюджена серед собак будь-яких порід, але групами ризику є тварини із великою масою тіла, а також ті, в житті яких фізичні навантаження займають важливе місце, зокрема мисливські та службові породи (Jones et al., 2018). Тому для коректного підходу до цієї групи захворювань і диференціальної діагностики патологічних процесів каудальної ділянки тіла тварин необхідно застосовувати комплексний підхід заснований на сучасних досягненнях науки і практики.

Крижово-клубовий суглоб виконує важливу функцію з'єднання тазової кінцівки з тулубом, і за своєю будовою є не зовсім типовим для організму ссавців. Він утворюється як синовіальними, так і хрящовими елементами і стабілізується зв'язками. З анатомічної точки зору у тварин ККС описують як напіврухливий суглоб (synovial joint з елементами фіброзного з'єднання), стабільність якого залежить від ligamentous structures (зв'язок), м'язів та біомеханічних факторів. Його ураження можуть носити як одно, так і двосторонній характер і можуть проявлятися як окремо, так і в поєднанні з

іншими патологічними процесами. В умовах сьогодення в ортопедичній практиці дрібних тварин добре відпрацьована діагностика та розроблені методики лікування тварин за хвороб кульшового на колінного суглобів. Через це під час надходження пацієнтів у ветеринарні лікарні зі скаргами на порушення функції та/або біль тазових кінцівок, у першу чергу, досліджують саме ці суглоби, а сакро-іліальна ділянка часто залишається без уваги. Причина цьому – відсутність чітких діагностичних протоколів та алгоритмів подальшого доцільного лікування. Тому розробка сучасних методів діагностики хвороб ККС і лікування тварин з нестабільністю крижово-клубового суглобу в собак є актуальною проблемою ветеринарної медицини.

Оскільки крижово-клубовий суглоб за своєю будовою відрізняється від типового суглобу, то його захворювання також мають свої особливості прояву, і це потрібно враховувати в аспекті використання термінології. Термін «нестабільність крижово-клубового суглоба» використовується для позначення стану, за якого порушується фізіологічна стабільність і біомеханіка крижово-клубового суглоба, внаслідок чого виникає його патологічна рухомість. Такий стан супроводжується больовим синдромом, розвитком кульгавості та може призводити до ускладнень, зокрема до деформації тазового кільця, звуження тазового каналу або появи неврологічних розладів. У ветеринарній практиці дане поняття відповідає термінам «sacroiliac joint instability» або «sacroiliac dysfunction», що застосовуються в гуманній медицині та характеризують порушення нормального обсягу рухів у суглобі або недостатній рівень його стабілізації. Прояви нестабільності цього суглобу в літературі описують часто як ті, що виникають через травму, інфекцію чи дегенеративні зміни (Edge-Hughes, 2007; Goff et al., 2008).

Даних щодо поширеності захворювань крижово-клубового суглоба, зокрема його нестабільності в собак в Україні, нині недостатньо. У зв'язку з цим нами було проведено моніторинг звернень до 11 ветеринарних клінік

Львова, Білої Церкви, Дніпра та Харкова стосовно випадків нестабільності крижово-клубового суглоба за період з липня 2020 по липень 2025 року на основі амбулаторних журналів клінік, а також листа опитування (Додаток А). За результатами цих досліджень частота розповсюдження захворювань крижово-клубового суглоба в собак становила 6,2–10,6 % серед усіх пацієнтів із патологіями тазової ділянки. Нестабільність ККС різного ступеня була підтверджена у 31–47 % цих випадків. Серед собак великих і гігантських порід цей показник досягав 28–52 %. Найбільшу частоту виявлення нестабільності ККС відзначали в німецьких вівчарок, малінуа, лабрадорів, ротвейлерів, мастифів, кане-корсо, а також у метисів зі значною масою тіла. Водночас у собак дрібних порід за даними цих клінік рівень діагностування нестабільності крижово-клубового суглоба був істотно нижчим.

У ході проведеного аналізу також виявлено обмежене застосування в більшості клінік єдиних стандартизованих методик для встановлення діагнозу і визначення характеру нестабільності, що ускладнює коректне порівняння результатів, отриманих у різних лікувальних закладах, а також розробку узгоджених лікувальних підходів. Загалом результати даної серії досліджень свідчать, що нестабільність крижово-клубового суглоба в собак на сьогодні є більш поширеним станом, ніж існує його описання в літературних джерелах, а її виникнення часто пов'язане з породною належністю, віком, масою тіла тварин та характером їх експлуатації.

Проведений детальний ретроспективний аналіз клінічного матеріалу за 2020–2025 роки на базі ветеринарної клініки «Діскавері» дозволив оцінити поширення патологій опорно-рухового апарату в ділянці таза в собак та визначити місце нестабільності крижово-клубового суглоба (ККС) у загальній структурі ортопедичної захворюваності. За період досліджень у клініку поступило 2 726 собак із хірургічною патологією, з яких у 398 тварин (14,6 %) були діагностовані захворювання тазової ділянки. Нестабільність крижово-

клубового суглоба виявлено у 49 собак, що становило 1,8 % від загальної кількості хірургічних пацієнтів і 12,3 % серед тварин із патологіями таза. Отримані дані свідчать, що хоча нестабільність ККС не є найпоширенішою патологією, вона займає суттєве місце серед захворювань тазового поясу та має вагоме клінічне значення.

Аналіз динаміки захворюваності в різні роки показав коливання частоти виявлення нестабільності ККС у межах від 7,3 до 21,8 % серед собак із хворобами таза. Такі коливання можуть бути зумовлені як варіабельністю травматичних факторів у міському середовищі, так і різною кількістю звернень в окремі роки, а також удосконаленням діагностичних підходів.

Структурний аналіз нозологій тазової ділянки засвідчив значну різноманітність патологічних процесів травматичного та дегенеративного генезу. Провідне місце посідала дисплазія кульшового суглоба (33,1 %), що підтверджує її домінуючу роль серед хронічних захворювань тазового поясу в собак. Другу позицію займали переломи кісток таза та стегна (22,4 %), що вказує на високий рівень травматизму в умовах міста. Вивихи кульшового суглоба (14,1 %) та нестабільність ККС (12,3 %) формували значну частку гострих і підгострих ортопедичних уражень, які супроводжуються порушенням опорної та рухової функції тазових кінцівок.

Нестабільність крижово-клубового суглоба за частотою поступалася лише дисплазії та переломам, що дозволяє розглядати її як одну з ключових патологій тазової ділянки.

Породний аналіз показав, що нестабільність ККС найчастіше реєструвалась у собак середніх і великих порід, зокрема у лабрадорів-ретриверів, німецьких та середньоазіатських вівчарок. Водночас значна частка випадків була зафіксована і в собак дрібних порід (йоркширський тер'єр, пекінес), що, ймовірно, пов'язано з високою чисельністю цих порід у міському

середовищі. Таким чином, на розповсюдження цієї хвороби впливає як породна схильність, і поєднання її з фактором умов утримання та експлуатації тварин.

Аналіз характеру ураження засвідчив переважання односторонньої нестабільності ККС, яка була виявлена у 83,7 % собак, тоді як двостороння форма спостерігалась у 16,3 % випадків. Отримані результати узгоджуються з даними літератури (Descam & Braden, 1985) та підтверджують характер перебігу даної патології в собак. Розподіл за стороною ураження був відносно рівномірним із незначною перевагою правосторонніх ушкоджень.

Узагальнюючи отримані результати за матеріалами клініки Діскавері можна зробити висновок, що патології тазового поясу в собак мають складну та багатофакторну структуру з переважанням травматичних процесів. Нестабільність крижово-клубового суглоба займає 12,3 % від загальної кількості хвороб ділянки тазу, характеризується значною поширеністю, породною варіабельністю та переважно одностороннім характером ураження. Виявлені закономірності підтверджують актуальність проблеми нестабільності ККС у собак та обґрунтовують необхідність подальшого вдосконалення діагностичних і лікувальних підходів до цієї патології в умовах сучасної ветеринарної практики.

Проведене комплексне клініко-діагностичне дослідження собак із підозрою на нестабільність крижово-клубового суглоба на базі ветеринарної клініки «Діскавері» упродовж 2020–2025 років дозволило сформувати поетапний алгоритм діагностики та оцінити інформативність окремих клінічних, неврологічних і візуалізаційних методів.

Аналіз анамнестичних даних показав, що ключовим етіологічним чинником розвитку нестабільності ККС у більшості випадків була травма, зокрема падіння з висоти, дорожньо-транспортні пригоди, різкі ротаційні навантаження тазових кінцівок або невдалі стрибки. Водночас у частини тварин травматичний епізод був маловираженим або недооціненим власниками, що

ускладнювало встановлення причинно-наслідкового зв'язку між травмою і погіршенням стану тварини. Вікова структура пацієнтів свідчила про переважання молодих і дорослих собак із високим рівнем фізичної активності, тоді як у тварин похилого віку клінічні прояви нерідко поєднувались з дегенеративними змінами опорно-рухового апарату.

Клінічні скарги мали типову, але часто неспецифічну картину. Домінуючою ознакою була кульгавість тазової кінцівки, яка в більшості тварин мала інтермітуючий або прогресуючий характер і посилювалась після фізичного навантаження. Для 85 % пацієнтів була характерна кульгавість середнього або значного ступеню (3–4 бали), до того ж за одностороннього ураження тварина могла знаходитися у стоячому положенні. Біль не мав чіткої локалізації, що ускладнювало первинну диференціацію патології. Больовий синдром часто мав нелокалізований характер, супроводжувався вокалізацією, захисною поведінкою та зниженням активності, що є типовим для уражень крижово-клубового суглоба.

Результати клінічного огляду та оцінки ходи підтвердили, що нестабільність ККС призводить до порушення опорної функції тазових кінцівок, асиметрії рухів і компенсаторних змін постави. Характерними були нахил або латеральне зміщення таза, формування компенсаторної дуги в поперековому відділі хребта та зниження сили поштовху тазовими кінцівками. За двосторонньої нестабільності або комбінованих уражень тварини втрачали здатність до самостійної ходи, що свідчить про значний вплив даної патології на функціональний стан опорно-рухового апарату.

Пальпація виявилася одним із найбільш інформативних клінічних методів дослідження, оскільки в більшості тварин реєстрували гіперестезію в ділянці крижово-клубового суглоба, крижів та клубових крил. За хронічного перебігу захворювання відмічали м'язову атрофію тазових кінцівок, що свідчило про тривалий больовий синдром або вторинне ураження периферичних нервів.

У результаті оцінки інтенсивності болю за шкалою Мельбурнського університету виявлено, що у всіх досліджуваних собак больовий синдром знаходився в межах 9–15 балів, що відповідає помірному болю, який достовірно впливає на поведінку та рухову активність тварин. Це підтверджує клінічну значущість нестабільності ККС навіть за відсутності виражених структурних ушкоджень кісток таза.

Результати неврологічного дослідження засвідчують, що в більшості собак відмічалось відсутність порушень неврологічного статусу, а зміни з боку постуральних реакцій і рефлексів мали вторинний характер, у першу чергу за рахунок болю. Водночас у 7 тварин (14,3 % випадків) встановлено ураження сідничного нерва, а в одному випадку (2,04 %) – стегового нерва, що проявлялось зниженням рефлексів, гіпоестезією та слабкістю тазових кінцівок.

Рентгенологічне дослідження стало ключовим етапом підтвердження діагнозу. Виявлено, що основними рентгенологічними ознаками нестабільності ККС є зміщення клубових кісток відносно крижової кістки в сагітальній та/або поперечній площинах, а також збільшення міжсуглобової щілини. Визначення індексу конгруентності ККС мало високу прогностичну цінність: перевищення його значення понад 0,06 свідчило про наявність нестабільності та ризик подальшого прогресування патології за відсутності лікування. Водночас встановлено, що ізольоване розширення суглобової щілини без зміщення клубових кісток може перебігати без виражених клінічних і неврологічних ознак, але розцінюється як потенційно нестабільний стан.

Рентгеноскопія під час виконання діагностичних процедур застосовувалась в обмеженій кількості випадків (6,03 %) але була необхідною за мінімального зміщення клубової кістки, коли статична рентгенографія, навіть у двох проекціях не дозволяла однозначно підтвердити діагноз.

Узагальнюючи результати діагностичного алгоритму в собак з травматичними пошкодженнями ділянки таза, відзначаємо, що діагностика

нестабільності крижово-клубового суглоба в собак потребує поєднання детального анамнестичного аналізу, ретельного клінічного та неврологічного обстеження і обов'язкового застосування методів діагностичної візуалізації, в першу чергу, рентгенографії та рентгеноскопії. Найбільш важливими діагностичними критеріями є ознаки нелокалізованого болю та кульгавості, а також дані, отримані за пальпації, та рентгенологічні критерії порушення конгруентності ККС. Виявлені закономірності підтверджують, що нестабільність ККС є самостійною клінічно значущою патологією, яка може ускладнюватися ураженням периферичних нервів та потребує ранньої і точної діагностики для запобігання прогресуванню функціональних порушень.

Проведене дослідження ефективності консервативного методу лікування собак із травматичною односторонньою нестабільністю крижово-клубового суглоба дозволило оцінити клінічні можливості цього підходу, а також визначити його обмеження й показання до застосування. Аналіз клінічного матеріалу засвідчив, що консервативна терапія застосовувалась у групі тварин із мінімальним зміщенням клубової кістки, одностороннім характером ушкодження та відсутністю прогресуючого неврологічного дефіциту й супутніх переломів таза.

У рамках проведеного дослідження ефективності консервативного лікування односторонньої травматичної нестабільності крижово-клубового суглоба в собак було проаналізовано дані щодо групи тварин з 7-и голів. Вибірка включала собак віком від 1,5 до 9 років (в середньому $4,8 \pm 2,7$), масою тіла від 8 до 28 кг (в середньому $17,4 \pm 6,9$), з розподілом за статтю: 3 самки (42,9 %) та 4 самці (57,1 %). Породи представлені метисами (3 тварини), таксою, пітбулем, спаніелем, німецькою вівчаркою та лабрадором.

Тварини утримувались у суворому клітковому режимі тривалістю від 30 до 64 діб (в середньому $48 \pm 12,3$), що забезпечувало мінімальне навантаження на тазову ділянку. Медикаментозна підтримка включала нестероїдний

протизапальний препарат Мелоксивет (доза 0,2 мг/кг на початку з переходом на 0,1 мг/кг, тривалістю 8–20 діб) для контролю запалення та болю. У 5 тварин (71,4 %), в яких інтенсивність болю за шкалою Мельбурнського університету перевищувала 8–16 балів. Додатково застосовувався опіоїдний анагетик Буторфан (доза 0,2–0,4 мг/кг внутрішньом'язово кожні 8 годин, тривалістю 2–4 діб, в середньому $3,2 \pm 0,8$).

Результати спостережень показали, що консервативне лікування забезпечує повне зникнення кульгавості у 2-х тварин (28,6 %), що свідчить про повне відновлення функції опорно-рухового апарату. Часткове зникнення кульгавості спостерігалось у 2-х собак (28,6 %), з збереженням помірних порушень ходи. Асиметрія рухів зберігалась у 3-х тварин (42,8 %), що вказувало на неповне відновлення біомеханіки. Рентгенологічний моніторинг виявив стабілізацію або зменшення зміщення клубової кістки у 2-х тварин (28,6 %), без достовірного зв'язку з початковою величиною зміщення. Ускладнення у формі остеосклерозу (підвищення рентгенівської щільності кісткової тканини за рахунок потовщення кортикальної пластинки крижової та клубової кісток) зареєстровано у 2-х собак, а остеоартриту ККС (втрата чіткості контуру суглобової поверхні з поодинокими ділянками дистопічного підвищення щільності) – у 2-х тварин. Загалом ускладнення спостерігалися у 4-х з 7-и собак групи (57,1 %).

Аналіз клінічного матеріалу не виявив значущої залежності результатів від віку, маси тіла, чи тривалості кліткового режиму. Відновлення опорної функції кінцівки відбувалося протягом 2–3 тижнів у більшості випадків (85,7 %), а повне або часткове зникнення кульгавості протягом 2–3 місяців. Після лікування впроваджувалася фізична реабілітація (пасивні рухи, масаж), що сприяло формуванню фіброзного з'єднання в ділянці ККС.

Це свідчить про те, що навіть за суворого дотримання режиму обмеження рухової активності та адекватної анагезії механічна нестабільність ККС не

завжди компенсується шляхом формування функціонально достатнього фіброзного з'єднання. Це явище можна пояснити відсутністю іммобілізації тканин ККС і високим навантаженням ділянки таза. Вторинні дегенеративні зміни в ділянці ККС, зокрема субхондральний остеосклероз та ознаки остеоартриту, відображають хронічне перевантаження та мікрорухливість суглобових поверхонь. Впровадження обмеження рухів сприяло покращенню м'язового тону та координації тіла тварини, однак не завжди забезпечувало повне відновлення нормальної ходи. Це підтверджує, що формування фіброзної стабілізації ККС і, як наслідок цього процесу репаративної регенерації, має індивідуальний характер, а застосування консервативного методу лікування не гарантує повноцінної компенсації функції суглоба.

Таким чином, узагальнюючи результати даної серії досліджень, робимо висновок, що консервативне лікування собак із нестабільністю крижово-клубового суглоба може бути ефективним лише в деяких випадках; у нашій серії це становило 28,5 %. Цей метод може застосовуватися лише за незначної, односторонньої нестабільності з мінімальним зміщенням клубової кістки та за відсутності неврологічних ускладнень. В інших ситуаціях він буде мати більший відсоток ускладнень, і його слід розглядати лише як вимушену альтернативу хірургічному методу або як тимчасовий етап стабілізації стану тварини з подальшим проведенням операції.

Результати наших досліджень не співпадають з тими, що представлені деякими іншими дослідниками, які вказують на вищі показники успішного застосування консервативного методу лікування собак з нестабільністю ККС (Fauron & Déjardin, 2018). Зокрема, у дослідженні (Stecyk et al., 2021) з 17 собак, де застосовувався подібний підхід (суворий клітковий режим протягом щонайменше 4 тижнів з аналгезією), повне зникнення кульгавості спостерігалось у 82 % тварин протягом 3 місяців, а 88 % власників оцінили результат як відмінний. Це може пояснюватися відмінностями у вибірці: у

згаданому дослідженні середнє зміщення клубової кістки становило 42,1 % (діапазон 9–86 %), а 13/17 собак починали навантажувати кінцівку протягом 2-х тижнів, подібно до наших спостережень. Однак у нашій групі вища частка ускладнень (57,1 % з остеосклерозом чи остеоартритом) могла вплинути на гірші функціональні результати, оскільки дегенеративні зміни (субхондральний склероз та ерозії суглобової поверхні) ускладнюють стабілізацію суглоба.

Порівняно з іншими джерелами, консервативне лікування рекомендується для випадків з мінімальним зміщенням (<45% звуження тазового каналу) та відсутністю неврологічного дефіциту, що відповідає критеріям відбору в нашому дослідженні (односторонній характер, контрольований біль, відсутність переломів).

Більш схожі з нашими результатами досліджень прослідковуються у статті (Vassalo et al., 2015), які описують, що в собак з переломами кісток таза, які лікуються консервативно, можуть спостерігатися зміни в розподілі маси тіла та тривала кульгавість.

Водночас літературні дані свідчать (Tomlinson et al., 1999; Tonks et al., 2008; Naiman et al., 2021), що хірургічна стабілізація забезпечує швидше відновлення, особливо за помірного чи значного зміщення, де консервативний підхід може призводити до хронічної кульгавості чи асиметрії, як у 71,4 % нами досліджених тварин. У нашій вибірці відсутність залежності результатів від віку чи маси тіла узгоджується з даними про те, що ключовими факторами є ступінь травми та дотримання режиму. Рентгенологічні зміни суглоба (остеосклероз, остеоартрит) ілюструють типові ускладнення нестабільності ККС, такі як субхондральне ущільнення та ерозії, що виникають через хронічне навантаження та запалення. Це підтверджує необхідність ранньої реабілітації для запобігання атрофії м'язів та покращення пропріоцепції.

Як один з факторів, який призводив до виникнення ускладнень у процесі консервативного методу лікування собак за нестабільності ККС, можна

відмітити в деких випадках відсутність належного лікарського нагляду за твариною, оскільки господарі у процесі лікування не можуть у повній мірі розуміти всі особливості стану тварини.

Проведена нами серія досліджень із застосуванням оперативного методу спрямована на оцінку ефективності різних хірургічних підходів та післяопераційної аналгезії при лікуванні собак з односторонньою травматичною нестабільністю крижово-клубового суглоба. Враховували такі показники: вплив обраної хірургічної техніки і способу післяопераційного знеболення на перебіг післяопераційного періоду, інтенсивність больового синдрому, швидкість відновлення опороздатності тазових кінцівок та загальний темп функціональної реабілітації тварин.

У тварин усіх трьох груп, залучених до дослідження, оперативні втручання виконувалися під загальною анестезією з дотриманням правил асептики, уникненням надмірної тракції тканин та поетапним гемостазом. Ключові етапи техніки операції включали анатомічну репозицію тканин суглоба, коректне розташування гвинта з метою відновлення цілісності суглоба, рентгеноскопічну верифікацію позиції гвинта та перевірку стабільності його фіксації.

У результаті проведених досліджень встановлено, що застосування малоінвазивного методу у тварин другої і третьої дослідних груп дозволило зменшити травматизацію тканин, підвищити точність імплантації та виключити міграцію гвинта. Застосування малоінвазивного закритого методу із застосуванням канюльованого гвинта дозволило значно зменшити термін проведення операції, який за відкритого методу становив від 50 до 80 хвилин, а за малоінвазивного методу – 30-40 хвилин. У свою чергу, це зменшило витрати анестезіологічних препаратів.

Під час аналізу плину післяопераційного періоду проводили моніторинг загоєння ран на 2, 5, 7, 10 та 14 добу, оцінюючи набряк, ексудацію, а також

визначали прояви болю за шкалою Melbourne Pain Scale (MPS), прояви атаксії та кульгавості.

У результаті проведених досліджень виявлено, що процес загоєння ран і прояви запальної реакції більш благоприємно протікали у тварин, яким застосовували закриту малоінвазивну техніку операції порівняно з відкритим методом: у першій дослідній групі (ВМ) на 2-у добу спостерігали помірну припухлість (10–12 мм за межами шва), ексудація проявлялась до 4-ї доби, набряк зменшувався до 8–11 мм на 5-у добу, 6–7 мм на 7-у добу, зникав на 14–16-у добу. У другій дослідній групі (ЗМ) спостерігали менший набряк тканин, порівняно з тваринами першої групи (5–7 мм на 2-у добу, 2–3 мм на 4-у добу, зникнення на 5–6-у добу), ексудація була відсутня з 2-ї доби. У третій дослідній групі (ЗМЕ) також спостерігали менші, порівняно з тваринами першої групи, явища в післяопераційному періоді – незначний набряк (4–5 мм на 2-у добу, 2 мм на 4-у добу, зникнення на 5-у добу), ексудація відсутня з 2-ї доби. Тобто застосування закритого малоінвазивного методу супроводжується меншою інтенсивністю післяопераційних запальних явищ, які можна визначити клінічними методами за рахунок меншої операційної травматизації тканин.

Також виявлено менш виражені прояви атаксії та кульгавості у тварин, яким застосовували закритий метод операції. У першій групі тварин атаксія становила 2–4 бали в перші 3-и доби (виражена кульгавість, неможливість опори); 4 бали на 3-ю добу, 3 бали на 5–7-у добу, 2–3 бали на 10-у добу, 2 бали з 14-ї доби, 1 бал з 20-ї доби, майже відсутня на 27-у добу. У другій групі ці прояви були менш вираженими: 2–3 бали в перші 3-и доби; 3 бали на 3-ю добу, 2–3 бали на 5-у добу, 2 бали на 7-у добу, 1 бал на 10–14-у добу, атаксія відсутня на 27-у добу. У третій групі тварин, яким застосовували закритий метод операції в поєднанні з епідуральним введенням бупівакаїну прояви атаксії були виражені в найменшій мірі: 1–2 бали в перші 3-и доби; 1–2 бали на 5–7-у добу, відсутня з 10-ї доби. Тобто, застосування закритого методу хірургічного

втручання в поєднанні з аналгезією бупівакаїном сприяє прискоренню відновлення локомоції в собак серед трьох досліджених методів оперативного лікування тварин.

Прояви больового синдрому за шкалою MPS були менш вираженими у тварин, яким застосовували закритий метод операції. У першій групі тварин за відкритого методу інтенсивність болю становила 11–16 балів (помірний/виражений біль) в період 1–3-ї доби післяопераційного періоду, 7–9 балів на 5–7-у добу, 4–7 балів до 10–14-ї доби. У другій групі тварин за закритого методу прояви болю були виражені в меншій мірі: 5–9 балів (слабкий/помірний) в період 1–3-ї доби післяопераційного періоду, 4–6 балів на 5–7-у добу, 0–4 бали (мінімальний/відсутній) на 10–14-у добу. У третій групі тварин за закритого методу в поєднанні з аналгезією бупівакаїном прояви больової реакції носили найменш виражений характер серед тварин трьох груп: 3–4 бали (слабкий) або 0 балів в період 1–3-ї доби післяопераційного періоду, і прояви болю були відсутні з 5-ї доби. Таким чином, застосування закритого методу оперативного втручання в поєднанні з епідуральною аналгезією бупівакаїном забезпечує найкращий контроль болю серед досліджених тварин.

Результати даної серії досліджень демонструють переваги закритого малоінвазивного методу операції над відкритим за такими показниками: зменшення часу операції приблизно на 50 %, менша травматизація тканин, швидше загоєння ран (зникнення набряку на 5–6-у добу за закритого методу і на 14–16 за відкритого, нижчу інтенсивність болю за шкалою MPS: 0–4 бали з 5-ї доби за закритого методу і 4–7 балів до 14-ї доби за відкритого, та швидше відновлення функції локомоторного апарату: відсутність кульгавості з 10–27 доби за закритого методу і наявність кульгавості до 27-ї доби за відкритого. Епідуральна аналгезія бупівакаїном у тварин третьої дослідної групи дозволяє оптимізувати післяопераційний період, прискорити реабілітацію та знизити ризики хронічного болю. Загалом, запропонований підхід із застосуванням

закритого методу операції із використанням канульованого гвинта на фоні регіонарної аналгезії бупівакаїном рекомендується нами як стандарт для лікування собак з нестабільністю ККС, який сприяє кращому відновленню тварини та зменшенню витрат на лікування. Ці твердження узгоджуються з сучасними ветеринарними дослідженнями (Pozzi & Lewis, 2021; Ahn, Kim & Lee, 2022; Hanlon et al., 2022), в яких підкреслюється роль мінімально інвазивних методів лікарського впливу з інтраопераційним рентгенологічним контролем для покращення якості оперативного втручання та зменшення кількості ускладнень та прискорення відновлення тварин в післяопераційний період.

Отримані дані обґрунтовують доцільність широкого впровадження малоінвазивних методик і регіонарної аналгезії у практику ветеринарної хірургії.

Порівнюючи результати отриманих нами досліджень з літературними даними, спостерігаємо кореляцію між ними: відкритий метод оперативного втручання має ряд недоліків, по-перше, те, що його застосування зазвичай потребує значного розсічення м'яких тканин та відтягування крила клубової кістки для прямої візуалізації крижово-клубового суглоба і подальшого розміщення гвинта. Для правильного розміщення гвинта описані анатомічні орієнтири в ділянці крижової та клубової кістки (DeCamp & Braden, 1985), але за наявності запальної реакції в цій ділянці, і в разі супутніх травм ділянки таза ідентифікація цих орієнтирів може бути затруднена.

По-друге, у пацієнтів з великою масою тіла або із ожирінням ці маніпуляції можуть призвести до невірної встановлення гвинтів, внаслідок чого можуть травмуватися корінці спинномозкових нервів та cauda equina під час потрапляння гвинта до спино-мозкового каналу, що, у свою чергу, може викликати біль та небажані супутні неврологічні явища (Cher et al., 2016; DeCamp et al., 2016). За ідентифікації таких явищ у процесі післяопераційного рентгенологічного дослідження потрібна повторна коректна установка гвинтів.

По-третє, внаслідок досить травматичного та великого за об'ємом хірургічного доступу ризик інфікування оперованих тканин збільшується, і післяопераційний період займає більший проміжок часу (DeCamp & Braden, 1985; Burger et al., 2005).

Запроваджена нами методика застосування малоінвазивного методу оперативного втручання в поєднанні з інтраопераційною рентгеноскопією та аналгетичним і патогенетичним впливом має наступні переваги. По-перше, це забезпечення візуалізації постановки імпланту. По-друге, закрита репозиція під рентгеноскопічним наглядом і фіксація тканин крижово-клубового суглоба за допомогою гвинта дозволяє відновити геометрію та розміри тазового каналу більш точно, ніж за відкритого методу операції. По-третє, запобігання ненавмисного порушення хребетного каналу та сьомого поперекового і першого крижового міжхребетного диска може також знизити післяопераційні ускладнення та біль.

Результати наших досліджень співпадають з описами переваг малоінвазивного методу лікування іншими дослідниками (Tonetti et al., 1998; Lee et al., 2007; Pieske et al., 2015; Wang et al., 2015). Також запропонований нами метод лікування собак з нестабільністю ККС є більш економічно вигідним, ніж відкритий, що підтверджується іншими науковцями (Zygourakis & Kahn, 2015).

Аналіз динаміки гематологічних показників у собак з нестабільністю крижово-клубового суглоба засвідчив, що травма та подальше хірургічне лікування супроводжуються кількісними змінами в системі крові, характер і тривалість яких безпосередньо залежать від обсягу операційної травми та обраного методу післяопераційного знеболення.

У першій дослідній групі собак, яких оперували відкритим методом, достовірних змін кількості еритроцитів не відбувалось протягом усіх 48 діб, порівняно з контрольною групою. Спостерігалась лише тенденція до зниження

їх кількості протягом 14-и діб досліду (норма: 5,5–8,5 Т/л, контрольна група – $7,1 \pm 0,9$ Т/л, 1-а доба – $4,9 \pm 0,30$, 3-я доба – $4,8 \pm 0,32$, 7-а доба – $4,9 \pm 0,68$, 14-а доба – $4,9 \pm 0,68$ Т/л, у той час як 48-а доба досліду – $7,5 \pm 1,02$ Т/л).

У першій групі (ВМ) вміст гемоглобіну (контроль: $158,6 \pm 26,2$ г/л) також знижувався на 1-у ($95,4 \pm 8,2$ г/л), 3-у ($95,4 \pm 8,2$ г/л) та 7-у ($98,4 \pm 6,4$ г/л) добу досліду, порівняно з подальшими термінами дослідження, досягаючи рівня контролю лише на 48-у добу. Тобто з 3-ї по 48-у добу поступово відбувалось достовірне його зростання (на 42 %, $p < 0,01$), що корелює із тенденцією до збільшення кількості еритроцитів на 56 % в аналогічні терміни в тій самій групі. Це вказує на розвиток тимчасової посттравматичної анемії, пов'язаної з крововтратою, запаленням та стресовою реакцією організму, що зникає до кінця експерименту в разі відкритого оперативного втручання.

У другій групі (ЗМ, малоінвазивний метод+лідокан) не було достовірного зниження кількості еритроцитів порівняно з контролем: на 3-ю добу – $4,9 \pm 0,24$ Т/л, на 21-у добу – $7,0 \pm 0,24$ Т/л, на 48-у добу – $7,3 \pm 0,66$ Т/л. Уміст гемоглобіну також наближався до норми вже на 3-ю добу досліду ($103,0 \pm 8,4$ г/л), з повним відновленням на 48-у добу ($141,4 \pm 8,6$ г/л), тобто його рівень зріс в 1,4 рази. Отже за закритого малоінвазивного методу втручання на тлі анестезії лідоканом нормалізація гематологічних показників відбувалась швидше, ніж у першій групі, за відкритого методу втручання.

У третій групі (ЗМЕ, малоінвазивний метод + бупівакан) змін негативних кількості еритроцитів, достовірних порівняно з контролем, не виявлено протягом усього періоду досліду ($p \geq 0,05$). У післяопераційному періоді спостерігалось достовірне збільшення кількості еритроцитів, починаючи з 14-ї доби по 48-у добу порівняно з першим днем після операції ($p < 0,01$) відповідно у 1,5, 1,6 та 1,5 рази (на 7-у добу – $6,9 \pm 1,02$ Т/л, на 21-у – $7,7 \pm 0,26$ Т/л, на 48-у – $6,9 \pm 0,44$ Т/л). Тобто рівень гемоглобіну був близьким до норми вже з 3-ї доби ($118,4 \pm 10,4$ г/л), з тенденцією до стабілізації. Ознак посттравматичної анемії не

спостерігалось за закритого малоінвазивного методу оперативного втручання на фоні регіонарної аналгезії бупівакаїном.

Ці зміни свідчать про те, що застосування відкритого методу викликає анемію через більшу операційну травму, тоді як малоінвазивні підходи з ефективним знеболенням (особливо бупівакаїном) мінімізують ці ефекти, сприяючи швидшому відновленню еритроцитарного профілю.

У першій групі тенденція до зменшення кількості лейкоцитів фіксувалася тільки в кінці досліджу: з $22,6 \pm 2,3$ Г/л на 3-ю добу до $9,6 \pm 4,5$ Г/л на 48-у добу, тобто у 2,7 рази. Проте достовірної різниці з показником контрольної групи і між наведеними вище показниками не було встановлено. Отже, за відкритого оперативного втручання кількість лейкоцитів у крові собак протягом всіх термінів досліджу достовірно не зменшувалась.

У другій групі пік лейкоцитозу був на 3-ю добу ($20,2 \pm 1,5$ Г/л), його зниження відбулося на 14-у добу ($12,6 \pm 1,7$ Г/л, $p < 0,05$), а в останні терміни, на 21-у і 48-у добу, показник ще більш зменшився і сягав у ці терміни $8,6 \pm 1,7$ та $8,4 \pm 0,9$ Г/л ($p < 0,001$). За порівняння кількості лейкоцитів на 3-й день після операції з показниками на 21-у і 48-у добу встановлено зниження їх рівня у 2,3 та 2,4 рази відповідно.

Кількість лейкоцитів у третій групі собак характеризувалась стабільністю протягом 1-7 діб експерименту ($21,6 - 17,3$ Г/л). Потім достовірно зменшувалась на 14-у добу ($12,1 \pm 1,9$ Г/л) досліджу порівняно з 3-ю добою ($19,5 \pm 0,7$ Г/л) в 1,6 рази ($p < 0,01$). У подальші терміни кількість лейкоцитів у третій групі собак значно не змінювалась (на 21-й день – $10,8 \pm 1,6$ Г/л. на 48-й день – $10,2 \pm 2,4$ Г/л), що свідчить про зниження інтенсивності запального процесу.

Отже, малоінвазивні методи зменшують інтенсивність запалення, скорочуючи період лейкоцитозу з 7-и тижнів до 5-ти порівняно з відкритим методом, що пов'язано з меншою травматизацією тканин.

Показники кількості тромбоцитів загалом залишалися в межах норми (контроль: $254,3 \pm 75,4$ Г/л, норма: 150–500 Г/л), але з тенденцією до зниження в перші 3 доби (170–202 Г/л) в усіх групах, що пояснюється активацією згортання крові та вивільненням медіаторів запалення, призводячи до транзиторної тромбоцитопенії.

Рівень тромбоцитів не зазнавав істотних коливань у собак першої групи і в жодний термін дослідження достовірно не відрізнявся від показника в контрольній групі. У собак другої групи відмічалась тенденція до збільшення їх кількості на 14-й, 21-й і 48-й день експерименту. Порівняно з 3-ю добою після оперативного втручання на 48-у добу кількість тромбоцитів зросла в 1,9 рази ($p < 0,01$). У третій групі собак порівняння показників між окремими термінами дослідження підтверджують, що існують достовірні різниці кількості тромбоцитів між 3-ю і 21-ю добою досліду у 2,1 рази ($p < 0,05$) і між 3-ю і 48-ю добою у 2,2 рази ($p < 0,01$). Це підтверджує той факт, що по мірі продовження післяопераційного періоду, коли операція виконувалась закритим малоінвазійним методом, кількість тромбоцитів зростає, але не виходить за межі фізіологічної норми. Це вказує на те, що малоінвазивні методи з використанням бупівакаїну оптимізують тромбоцитарну відповідь, потенційно через кращий контроль запалення.

В якості узагальнення результатів даної серії досліджень відзначаємо, що отримані дані підтверджують, що нестабільність ККС викликає системні гематологічні зміни, характерні для посттравматичного стресу: анемію, лейкоцитоз та транзиторну тромбоцитопенію. Характер втручання та знеболення безпосередньо впливають на їх вираженість: відкритий метод (перша група) призводить до більш тривалих і виражених порушень, тоді як малоінвазивні методи (друга та третя групи) забезпечують швидшу стабілізацію (нормалізація рівня еритроцитів і гемоглобіну на 14–21-у добу, лейкоцитів – на 14-у добу). Застосування аналгезії бупівакаїном у тварин третьої групи

виявилося ефективнішим за застосування внутрішньовенного введення лідокаїну в мінімізації змін, ймовірно, через кращу локальну аналгезію та зменшення системного запалення.

Загалом, наші дослідження підкреслюють переваги малоінвазивних технік для оптимізації післяопераційного періоду, зменшення больового синдрому та ризику вторинних ускладнень, що має практичне значення.

Проведене дослідження дозволило встановити закономірну динаміку показників стресу та системної запальної відповіді в собак з нестабільністю крижово-клубового суглоба, а також виявити суттєвий вплив характеру хірургічного втручання і методу післяопераційної аналгезії на вираженість і тривалість цих змін.

Рівень глюкози у другій і третій дослідних групах, за винятком першої доби після операції, був постійно достовірно підвищений, що вказувало на стресову гіперглікемію, зумовлену активацією симпатно-адреналової системи та викидом катехоламінів. У першій та другій групах пік спостерігався на 7-у добу ($7,8 \pm 0,7$ та $7,0 \pm 0,6$ ммоль/л, $p < 0.01$), на 14-у добу ($7,1 \pm 0,6$ та $6,2 \pm 0,5$ ммоль/л, $p < 0.01$) та зниження, але не нормалізація на 48-у добу ($5,8 \pm 0,4$ та $5,6 \pm 0,3$ ммоль/л, $p < 0.05$). У третій групі (ЗМЕ, малоінвазивний метод + бупівакаїн) достовірного підвищення концентрації глюкози не відбувалось протягом усіх термінів спостереження. Ці дані свідчать про те, що відкритий метод оперативного втручання посилює стресову реакцію, тоді як малоінвазивні підходи, особливо у тварин третьої групи, сприяють швидшій стабілізації глікемії через кращий контроль болю та зменшення нейроендокринної активації.

Концентрація кортизолу, як маркера активації гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової осі, не зростала в усіх групах в усі періоди експерименту, відображаючи відсутність впливу сильного стресового фактора, яким є операція на тлі ефективних методів знеболювання. Малоінвазивні методи зменшують

гормональний стрес, а епідуральна аналгезія бупівакаїном посилює цей ефект, ймовірно, через ефективну блокаду ноцицептивного подразнення.

Рівень СРБ як білка гострої фази запалення різко зростає у всіх групах на 1–3-ю добу (максимально до 85,1 мг/л, $p < 0.001$), характеризуючи розвиток системної запальної реакції. У першій групі пік підвищення цього показника спостерігали на 3-ю добу ($85,1 \pm 5,3$ мг/л, $p < 0.001$), з достовірним підвищенням до 14-ї доби ($31,3 \pm 3,6$ мг/л, $p < 0.001$) та нормалізацією на 21-у добу ($7,9 \pm 2,8$ мг/л). У другій групі пік підвищення цього показника спостерігали на 1-у добу ($64,6 \pm 4,2$ мг/л, $p < 0.001$), ці явища носили менш виражений характер на 3-ю добу ($58,1 \pm 3,2$ мг/л, $p < 0.001$), з нормалізацією показника на 14-у добу ($10,3 \pm 1,3$ мг/л) та стабілізацією на 21–48-у добу ($5,6$ – $6,2$ мг/л). У третій групі пік вмісту цього показника спостерігали на 1-у добу ($56,8 \pm 2,3$ мг/л, $p < 0.001$) та на 3-ю добу ($54,6 \pm 6,4$ мг/л, $p < 0.001$) зі швидким зниженням на 7-у добу ($21,6 \pm 4,1$ мг/л, $p < 0.01$) і подальшою нормалізацією на 14-у добу ($8,1 \pm 2,2$ мг/л). Застосування відкритого методу сприяє пролонгації запальної реакції, тоді як застосування малоінвазивного методу операції в поєднанні з аналгезією з бупівакаїном прискорює стабілізацію рівня СРБ, зменшуючи синтез білків гострої фази.

ІЛ-6 як прозапальний цитокін мав зміни схожі з динамікою показника СРБ: пік підвищення його рівня спостерігали на 3-ю добу (до 35,4 пг/мл, $p < 0.001$) у всіх групах. У першій групі максимум цього показника реєстрували на 3-ю добу ($35,4 \pm 1,5$ пг/мл, $p < 0.001$), достовірне підвищення до 14-ї доби ($17,8 \pm 3,2$ пг/мл, $p < 0.01$) та нормалізація на 21-у добу ($10,3 \pm 3,1$ пг/мл). У другій групі найбільшого значення цей показник досягав на 3-ю добу ($23,1 \pm 2,4$ пг/мл, $p < 0.001$), достовірне його підвищення реєстрували на 7-у добу ($15,2 \pm 1,7$ пг/мл, $p < 0.01$) та 14-у ($12,3 \pm 1,6$ пг/мл, $p < 0.05$) добу, з нормалізацією показника на 21-у добу ($8,8 \pm 2,4$ пг/мл). У третій групі тварин спостерігали найменш виражені зміни: пік підвищення реєстрували на 3-ю добу ($17,4 \pm 1,9$ пг/мл, $p < 0.001$), достовірне підвищення в подальшому відмічали лише до 7-ї доби ($12,4 \pm 1,5$

пг/мл, $p < 0.05$), нормалізація цього показника відбувалась вже на 14-у добу ($10,2 \pm 2,3$ пг/мл).

Це підтверджує, що малоінвазивні методи зменшують прояви запальної реакції з боку показників досліджуваного цитокіну, а аналгезія бупівакаїном оптимізує цей процес через обмеження запалення.

Отримані результати даної серії досліджень свідчать про типову послідовну динаміку маркерів стресу та запалення за нестабільності ККС: гостре підвищення рівня глюкози, СРБ та ІЛ-6 у перші 1–3-и доби, з піком на 3-ю добу, що відображає активацію системної запальної відповіді та стресових механізмів. Характер втручання та знеболення безпосередньо впливають на вираженість змін: відкритий метод (перша група) викликає більш тривалі та інтенсивні порушення (достовірні до 14–21-ї доби), тоді як малоінвазивні методи (друга та третя групи) забезпечують швидшу нормалізацію (до 14-ї доби для більшості показників). Епідуральна аналгезія бупівакаїном (третя група) виявилася найефективнішою, мінімізуючи стрес і запалення, ймовірно, через локальну блокаду больових шляхів та зменшення системної активації.

Ці результати узгоджуються з даними досліджень інших показників: нестабільність ККС супроводжується типовою запальною реакцією з піком підвищення СРБ та ІЛ-6 на 3-ю добу; малоінвазивні методи зменшують активацію стресу та запалення порівняно з відкритими; застосування аналгезії бупівакаїном прискорює нормалізацію показників, обґрунтовуючи його застосування для скорочення реабілітації. Загалом, наші дослідження підкреслюють переваги малоінвазивних технік і регіонарної аналгезії для оптимізації післяопераційного періоду, зменшення ризику хронізації запалення та покращення якості життя тварин, що відповідає сучасним тенденціям у ветеринарній ортопедії (наприклад, роль цитокінів як маркерів ефективності лікування). Рекомендується впровадження цих методів як стандарту для лікування нестабільності ККС у собак.

ВИСНОВКИ

1. У дисертації клініко-експериментально обґрунтовано лікування собак за односторонньої нестабільності крижово-клубового суглобу травматичної етіології комплексним методом, який полягає в застосуванні малоінвазивного оперативного втручання із застосуванням канюльованого гвинта під контролем рентгеноскопії і застосуванням післяопераційного епідурального введення 0,2% розчину бупівакаїну з метою аналгезії і патогенетичного лікувального впливу.

2. За результатами аналізу розповсюдження нестабільності крижово-клубового суглобу у собак протягом п'ятирічного періоду за матеріалами 11 ветеринарних клінік встановлено, що частота хвороб крижово-клубового суглобу становила від 6,2% до 10,6% від загального числа пацієнтів із захворюваннями в ділянці тазу. Серед них у 31–47% випадків був підтверджений діагноз нестабільність крижово-клубового суглобу. У собак великих і гігантських порід частота нестабільності ККС коливалася в межах 28–52% від загального числа хвороб в ділянці тазу, що підтверджує роль маси тіла як фактору ризику виникнення цієї патології.

3. За матеріалами клініки «Діскавері» м. Дніпро у період 2020–2025 рр. поступило 2726 собак із хірургічною патологією, серед них 398 із хворобами тазу, і 49 з нестабільністю ККС, що складає 1,8 % від загальної кількості собак з хірургічною патологією і 12,3% від собак, з хворобами тазу. В різні роки частота нестабільності ККС становила 7,3–21,8% від кількості хвороб тазу. Найбільшу частку випадків становили німецькі вівчарки, йоркширські тер'єри і лабрадори. Серед досліджуваних 49 собак одностороння нестабільність реєструвалась у 83,7%, а двостороння у 16,3%. Лівостороннє ураження ККС реєстрували в 46,9%, а правостороннє у 53,1%. У 26,4% випадків виявлені супутні ураження кісток та суглобів ділянки тазу, і периферичних нервів – 14,3% випадків ураження сідничного, і 2% – стегнового нерва.

4. Розроблено алгоритм діагностики нестабільності крижово-клубового суглоба у собак, який включає в себе результати даних анамнезу, клінічного (огляд, загальний стан, постава, атаксія, пальпація, інтенсивність болю за шкалою Мельбурнського університету, неврологічного (постуральні реакції, спинномозкові рефлексі, оцінка чутливості) дослідження, які підтверджувались рентгенографічними і рентгеноскопичними даними, у також даними ультразвукового дослідження.

5. За консервативного методу лікування собак із травматичною односторонньою нестабільністю крижово-клубового суглоба шляхом дотримання кліткового режиму тривалістю $48 \pm 12,3$ діб і медикаментозної підтримки Мелоксиветом визначено, що у 71,4% собак інтенсивність болю перевищувала 8–16 балів, і це потребувало додаткового застосування Буторфану тривалістю $3,2 \pm 0,8$ діб. Консервативне лікування забезпечувало повне відновлення функції опорно-рухового апарату у 28,6% тварин, що підтверджувалось рентгенологічними даними, часткове у 28,6% із збереженням помірних порушень ходи (атаксія 1-2 бали) і асиметрії рухів у 42,8% тварин (атаксія 2-3 бали). Ускладнення у формі остеосклерозу і остеоартриту зареєстровано у 28,6% собак групи. Відновлення опорної функції кінцівки відбувалося протягом 2–3 тижнів у 85,7% випадків, а повне або часткове зникнення кульгавості протягом 2–3 місяців. За суворого дотримання режиму консервативного лікування нестабільність ККС не завжди компенсується формуванням достатнього фіброзного з'єднання, тому цей метод ефективний лише за обмеженої кількості випадків.

6. За оперативного методу лікування собак із нестабільністю ККС встановлено, що застосування малоінвазивного методу із застосуванням канюльованого гвинта під контролем рентгеноскопії зменшується травматизація тканин, підвищується точність імплантації та виключається міграція гвинта. Досягнуто зменшення терміну операції, порівняно з відкритим методом в

середньому в 2 рази, тим самим досягається зменшення витрат анестезіологічних препаратів. Завдяки малоінвазивному хірургічному доступу на відміну від відкритого в процесі операції не проводиться розтин капсули суглоба. За малоінвазивного методу відбувалось швидше загоєння ран (зникнення набряку на 5–6 добу за закритого методу і на 14–16 за відкритого), нижчу інтенсивність болю: 0–4 бали з 5 доби за закритого методу і 4–7 балів до 14 доби за відкритого, та швидше відновлення функції локомоторного апарату: відсутність кульгавості з 10–27 доби за закритого методу і наявність кульгавості до 27 доби за відкритого.

7. Малоінвазивні методи стабілізації крижово-клубового суглоба, особливо в поєднанні з епідуральним застосуванням бупівакаїну, сприяють менш вираженим посттравматичним змінам гематологічних показників та швидшій їх нормалізації порівняно з відкритим методом хірургічного лікування. У тварин першої групи, яким операція була виконана відкритим методом, у перші 14 діб після операції спостерігалась тенденція до зниження рівня еритроцитів і гемоглобіну на тлі стабільно підвищеного рівня лейкоцитів протягом усіх термінів дослідження. Достовірних змін кількості тромбоцитів протягом усього періоду спостережень не відбувалось. У собак другої групи після оперативного втручання закритим малоінвазивним методом і застосування в післяопераційному періоді внутрішньовенного введення розчину лідокаїну був стабільним вміст еритроцитів на тлі поступового зростання концентрації гемоглобіну. Кількість лейкоцитів на 21 і 48 добу після операції достовірно знизилась у 2,3 та 2,4 рази відповідно ($p < 0,01$) порівняно з показником на 3-ю добу післяопераційного періода; кількість тромбоцитів зросла на 48 добу в 1,9 рази ($p < 0,01$). У собак третьої групі у післяопераційному періоді після малоінвазивного метода стабілізації крижово-клубового суглоба, поєднаного з епідуральним застосуванням бупівакаїну, спостерігалось достовірне збільшення кількості еритроцитів, починаючи з 14-ї по 48-у добу досліду порівняно з

першим днем після операції ($p < 0,01$) відповідно у 1,5, 1,6 та 1,5 рази. Рівень гемоглобіну був близьким до норми з 3-ої доби досліді (118,4±10,4 г/л). Кількість лейкоцитів у третій групі собак достовірно зменшувалась на 14 день досліді (12,1±1,9 Г/л) порівняно з 3-ю добою (21,6±2,9 Г/л) в 1,6 рази ($p < 0,01$). На 21-й і 48-й день кількість лейкоцитів у цій групі значно не змінювалась (10,8±1,6 та 10,2±2,4 Г/л), що свідчить про зниження інтенсивності запального процесу. Встановлено достовірне збільшення кількості тромбоцитів з 3-ї до 21-ї та 48-ї доби досліді відповідно у 2,1 ($p < 0,05$) та 2,2 рази ($p < 0,01$).

8. Явища стресової та запальної відповіді організму під час оперативного лікування собак із нестабільністю ККС проявлялись підвищенням рівня в сироватці крові глюкози, СРБ та ІЛ-6 у 1–7 день досліді з піком на 3 добу. Малоінвазивні методи забезпечували більш швидку нормалізацію показників. Найбільш сприятливі результати відзначено за поєднання малоінвазивного методу із застосуванням епідуральної аналгезії бупівакаїном. Рівень глюкози у першій і другій групах тварин після операцій був достовірно підвищеним протягом 48 діб, що свідчить про розвиток стресової гіперглікемії. У третій групі (ЗМЕ) гіперглікемія була відсутня протягом усього досліді. У першій групі максимум рівня С-реактивного білка становив 85,1±5,3 мг/л (3 доба, $p < 0,001$) з нормалізацією на 21 добу (7,9±2,8 мг/л). У другій групі пік СРБ реєстрували на 1 добу (64,6±4,2 мг/л, $p < 0,001$) з нормалізацією на 14 добу (10,3±1,3 мг/л). У третій групі максимум СРБ становив 56,8±2,3 мг/л (1 доба, $p < 0,001$) з нормалізацією на 14 добу (8,1±2,2 мг/л). Динаміка ІЛ-6 була подібною до змін СРБ. У першій групі максимум його концентрації становив 35,4±1,5 пг/мл (3 доба, $p < 0,001$) з нормалізацією на 21 добу (10,3±3,1 пг/мл). У другій групі – пік 23,1±2,4 пг/мл (3 доба, $p < 0,001$) з нормалізацією на 21 добу (8,8±2,4 пг/мл). У третій групі зміни були найменшими: 17,4±1,9 пг/мл (3 доба, $p < 0,001$) з нормалізацією на 14 добу (10,2±2,3 пг/мл).

9. Застосування закритого малоінвазивного методу оперативного втручання в поєднанні з епідуральною аналгезією бупівакаїном забезпечувало найкращий контроль болю, післяопераційного загоєння, гематологічних показників, та маркерів стресової і запальної реакції організму серед досліджених трьох груп тварин, що проявляється об'єктивними змінами відповідних показників стану організму. Епідуральна аналгезія бупівакаїном дозволяє оптимізувати післяопераційний період, прискорюючи реабілітацію та скорочуючи термін лікування тварин.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. На базі результатів клініко-експериментальних досліджень у собак з нестабільністю крижово-клубового суглоба пропонуємо застосовувати у клінічній ветеринарній практиці методику закритого малоінвазивного методу операції із використанням канюльованого гвинта та інтраопераційної рентгеноскопії на фоні післяопераційної епідуральної аналгезії 0,2% бупівакаїном як стандарт, який сприяє зменшенню терміну операції, і кращому відновленню організму тварин.

2. Результати клініко-експериментальних досліджень щодо застосування у собак з нестабільністю крижово-клубового суглоба методів діагностики та лікування висвітлені у методичних рекомендаціях (Додаток В) доцільно використовувати у науковій роботі і викладанні дисциплін хірургічного профілю на факультетах ветеринарної медицини вищих навчальних закладів III–IV рівнів акредитації із спеціальності Н6 «Ветеринарна медицина».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Aghapour, M., Bockstahler, B., Kneissl, S., Vezzoni, A., Gumpenberger, M., Hechinger, H., Tichy, A., & Vidoni, B. (2023). Radiographic diagnosis of hip laxity in Rottweilers: Interobserver agreement at eight- and twelve-months of age. *Animals*, 13(2), 231. <https://doi.org/10.3390/ani13020231>
2. Aguado, E., & Goyenvallé, E. (2021). Legg Calvé Perthes disease in the dog. *Morphologie : bulletin de l'Association des anatomistes*, 105(349), 143–147. <https://doi.org/10.1016/j.morpho.2020.11.011>
3. Ahn, S. Y., Kim, J. H., & Lee, S. (2022). Evaluation of minimally invasive surgical reduction of sacroiliac luxation in toy breed dogs: A cadaver study. *Journal of Veterinary Science*, 23(2), e26. <https://doi.org/10.4142/jvs.21249>
4. Allan, G., & Davies, S. (2018). Radiographic signs of joint disease in dogs and cats. *Textbook of veterinary diagnostic radiology* (c. 403–433). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-48247-9.00033-4>
5. Baskin, K. M., Cahill, A. M., Kaye, R. D., Born, C. T., Grudziak, J. S., & Towbin, R. B. (2004). Closed reduction with CT-guided screw fixation for unstable sacroiliac joint fracture-dislocation. *Pediatric Radiology*, 34(12), 963–969. <https://doi.org/10.1007/s00247-004-1291-8>
6. Bayliss, L., Mahoney, D. J., & Monk, P. (2012). Normal bone physiology, remodelling and its hormonal regulation. *Surgery*, 30(2), 47–53. <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2011.12.009>
7. Beale, B. S. (2005). Orthopedic problems in geriatric dogs and cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 35(3), 655–674. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2005.01.001>
8. Bidari, K., Jahangirbasha, D., Dilipkumar, D., & Bhagavantappa, B. (2023). Biochemical changes during repair of long bone fracture repair using string-of-pearls locking plate in dogs. *The Pharma Innovation Journal*, 12(9S), 1481–1484.

<https://www.thepharmajournal.com/archives/2023/vol12issue9S/PartT/S-12-6-52-159.pdf>.

9. Bielecki, T., & Dohan Ehrenfest, D. M. (2012). Platelet-rich plasma (PRP) and Platelet-Rich Fibrin (PRF): surgical adjuvants, preparations for in situ regenerative medicine and tools for tissue engineering. *Current pharmaceutical biotechnology*, 13(7), 1121–1130.

10. Bird, F. G., & de Vicente, F. (2019). Conservative management of sacroiliac luxation fracture in cats: medium- to long-term functional outcome. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22(6), 575–581. <https://doi.org/10.1177/1098612x19867516>

11. Boal, S., & Miguel Carreira, L. (2015). Serum and synovial fluid C-reactive protein level variations in dogs with degenerative joint disease and their relationships with physiological parameters. *Veterinary Research Communications*, 39(3), 163–169. <https://doi.org/10.1007/s11259-015-9640-7>

12. Borer, L. R., Voss, K., & Montavon, P. M. (2008). Ventral abdominal approach for screw fixation of sacroiliac luxation in clinically affected cats. *American Journal of Veterinary Research*, 69(4), 549–556. <https://doi.org/10.2460/ajvr.69.4.549>

13. Bowlt, K. L., & Shales, C. J. (2011). Canine sacroiliac luxation: anatomic study of the craniocaudal articular surface angulation of the sacrum to define a safe corridor in the dorsal plane for placement of screws used for fixation in lag fashion. *Veterinary surgery*, 40(1), 22–26. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2010.00761.x>

14. Bozkan, Z., Bulut, B., & Bellek, C. G. (2024). Treatment of ventral hip luxation in a puppy. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*. <https://doi.org/10.12681/jhvms.25944>

15. Breit, S., & Kunzel, W. (2001). On biomechanical properties of the sacroiliac joint in purebred dogs. *Annals of Anatomy: Anatomischer Anzeiger*, 183(2), 145–150. [https://doi.org/10.1016/S0940-9602\(01\)80036-4](https://doi.org/10.1016/S0940-9602(01)80036-4)

16. Bresciani, L., Trevail, R., Clarke, S., Gutierrez-Quintana, R., Behr, S., Lazzerini, K., Brocal, J., Oxley, B., Pink, J., & José-López, R. (2021). Lumbosacral

intervertebral disk extrusions in 13 dogs. *Veterinary surgery*, 50(4), 823–832. <https://doi.org/10.1111/vsu.13624>

17. 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.

18. Budras, K.-D., McCarthy, P. H., Fricke, W., & Richter, R. (2007). *Anatomy of the dog*. Schlütersche Verlagsanstalt.

19. Burger, M., Forterre, F., & Brunnberg, L. (2004). Surgical anatomy of the feline sacroiliac joint for lag screw fixation of sacroiliac fracture-luxation. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*. 17(3), 146-51. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1632803>

20. Burger, M., Forterre, F., Waibl, H., et al. (2005). Sacroiliac luxation in the cat. Part 2: Cases and results. *Kleintierpraxis*, 50, 287–297. <https://doi.org/10.3415/VCOT-11-05-0074>

21. Campoy, L., Martin-Flores, M., Ludders, J. W., & Gleed, R. D. (2012). Procedural sedation combined with locoregional anesthesia for orthopedic surgery of the pelvic limb in 10 dogs: case series. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 39(4), 436–440. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2012.00712.x>

22. Canapp, T. M., & Canapp, S. O. (2021). Ultrasonography findings in the proximal sciatic nerve and deep gluteal muscles in 29 dogs with suspected sciatic neuritis. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, Article 704904. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.704904>

23. Carnevale, M., Jones, J., Holásková, I., & Sponenberg, D. P. (2019). Computed tomography and gross pathology are comparable methods for detecting some degenerative sacroiliac joint lesions in dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 60(4), 378–389. <https://doi.org/10.1111/vru.12749>

24. Carnevale, M., Jones, J., Li, G., Sharp, J., Olson, K., & Bridges, W. (2020). Computed tomographic evaluation of the sacroiliac joints of young working Labrador

retrievers. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 528.
<https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00528>

25. Çatalkaya, E., Yayla, S., Altan, S., Ersöz Kanay, B., Saylak, N., & Hatipoğlu, Ş. (2024). A retrospective study on pelvic fractures in cats and dogs (2020–2022). *Kocatepe Veterinary Journal*, 17(1), 15–21. <https://doi.org/10.30607/kvj.1370455>

26. Ceron, J. J., Eckersall, P. D., & Martýnez-Subiela, S. (2005). Acute phase proteins in dogs and cats: current knowledge and future perspectives. *Veterinary clinical pathology*, 34(2), 85–99. <https://doi.org/10.1111/j.1939-165x.2005.tb00019.x>

27. Chandrashekara, S.M. (2014). C-reactive protein: An inflammatory marker with specific role in physiology, pathology, and diagnosis. *Internet Journal of Rheumatology and Clinical Immunology*, 2(S1).
<https://doi.org/10.15305/ijrci/v2is1/117>

28. Charles, E. DeCamp and Terrance, D. Braden. (1985). The Surgical Anatomy of the Canine Sacrum for Lag Screw Fixation of the Sacroiliac Joint. *Veterinary surgery*. 14 (2), 131-134. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.1985.tb00842.x>

29. Chaurasia, A., Jawre, S., Singh, R., Shahi, A., Pathak, R., Das, B., & Verma, N. K. (2019). Evaluation of haemato-biochemical parameters using different biomaterials in fracture healing of dogs. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 8(5), 2265-2271. <https://doi.org/10.20546/ijemas.2019.805.266>

30. Cher, D., Frasco, M., Arnold, R. (2016). Cost-effectiveness of minimally invasive sacroiliac joint fusion. *ClinicoEconomics and Outcomes Research*, 18, 1–14.
<https://doi.org/10.2147/CEOR.S107803>

31. Comiskey, D., MacDonald, B., & McCartney, W. T. (2007). Use of transilial pinning for the treatment of sacroiliac separation in 25 dogs and finite element analysis of repair methods. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 20(01), 38–42. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1616586>

32. Council of Europe. (1986). *European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes*. H.M.S.O. Strasbourg, 18 March 1986.
33. Crane J.L., Cao X., (2014). Bone marrow mesenchymal stem cells and TGF-beta signaling in bone remodeling. *J. Clin. Invest.* Vol. 124. P. 466–472
34. De Risio, L., Adams, V., Dennis, R., & McConnell, F. J. (2009). Association of clinical and magnetic resonance imaging findings with outcome in dogs with presumptive acute noncompressive nucleus pulposus extrusion: 42 cases (2000-2007). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 234(4), 495–504. <https://doi.org/10.2460/javma.234.4.495>
35. Deacon, J., Bongers, J., & Stalin, C. (2025). Canine spinal peripheral nerve sheath tumours in 18 dogs (2014-2023): surgical management and long-term outcomes. *Frontiers in veterinary science*, 12, 1653812. <https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1653812>
36. Decamp, C. E., & Braden, T. D. (1985). Sacroiliac Fracture-Separation in the Dog: A Study of 92 Cases. *Veterinary Surgery*, 14(2), 127–130. Portico. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950x.1985.tb00841.x>
37. DeCamp, C. E., Fitch, R. B., Davidson, C. D., Lenehan, T. M., Tarvin, G. B., Olmstead, M. L., Tomlinson, J. L., Slocum, B., Slocum, T. D., Braden, T. D., Prieur, W. D., Gahring, D. R., & Prostredny, J. M. (2014). Sacroiliac joint, pelvis, and hip joint. In M. J. Bojrab, D. R. Waldron, & J. P. Toombs (Eds.), *Current techniques in small animal surgery* (5th ed.). Teton NewMedia.
38. DeCamp, C., Johnston, S., & Déjardin, L. (2016). Fractures of the pelvis. In: *Brinker, Piermattei, and Flo's Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair*. 5th ed. St.Louis: Elsevier, 437–467.
39. Déjardin, L. M., Marturello, D. M., Guiot, L. P., Guillou, R. P., & DeCamp, C. E. (2016). Comparison of open reduction versus minimally invasive surgical approaches on screw position in canine sacroiliac lag-screw fixation. *Veterinary and*

Comparative Orthopaedics and Traumatology, 29(4), 290–297.
<https://doi.org/10.3415/VCOT-16-02-0030>

40. Dell’Apa, D., Auletta, L., Okonji, S., Cauduro, A., Dondi, M., Opreni, M., Gandini, G., & Bianchi, E. (2024). Traumatic and iatrogenic sciatic nerve injury in 38 dogs and 10 cats: *Clinical and electrodiagnostic findings*. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 38(3), 1626–1638. <https://doi.org/10.1111/jvim.17076>

41. Deveci, M. Z. Y., Lewis, D. D., & Lederer, X. J. (2023). Evaluation of a 3-D printed drill guide to facilitate fluoroscopic-assisted Kirschner wire placement for minimally invasive iliosacral screw placement in dog cadavers. *American Journal of Veterinary Research*, 84(9) <https://doi.org/10.2460/ajvr.23.04.0084>

42. Didier C, Faucher S, Sarra Ferrer MS, Lapouge M, Junot S and Jourdan G (2024) Postoperative opioid-free analgesia in dogs undergoing tibial plateau leveling osteotomy: a feasibility study. *Front. Vet. Sci.* 11:1394366. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1394366>

43. Dimitriou, R., Tsiridis, E., & Giannoudis, P. V. (2005). Current concepts of molecular aspects of bone healing. *Injury*, 36, 1392–1404.

44. Dmitrijev, V., & Khomyn, N. M. (2017). Frequency of occurrence and peculiarities of bones fracture of the peripheral skeleton in dogs. *Scientific Messenger LNUVMB*, 19(82), 180–183.

45. Dyce, K. M., Sack, W. O., & Wensing, C. J. G. (2010). *Textbook of veterinary anatomy*. Saunders.

46. Edge-Hughes, L. (2007). Hip and sacroiliac disease: Selected disorders and their management with physical therapy. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 22(4), 183–194. <https://doi.org/10.1053/j.ctsap.2007.09.007>

47. Evans H. E., Christensen G. C. (2013) *Miller's anatomy of the dog*. Philadelphia : W. B. Saunders Company (4th ed.).

48. Evenbratt, H., Andreasson, L., Bicknell, V., Brittberg, M., Mobini, R., & Simonsson, S. (2022). Insights into the present and future of cartilage regeneration and

joint repair. *Cell regeneration* (London, England), 11(1), 3.
<https://doi.org/10.1186/s13619-021-00104-5>

49. Fauron, A. H., & Déjardin, L. M. (2018). Sacroiliac luxation in small animals: treatment options. *Companion Animal*, 23(6), 322–332.
<https://doi.org/10.12968/coan.2018.23.6.322>

50. Fischer, A., Binder, E., Reif, U., Biel, M., Bokemeyer, J., & Kramer, M. (2012). Closed reduction and percutaneous fixation of sacroiliac luxations in cats using 2.4 mm cannulated screws – a cadaveric study. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 25(1), 22–27. <https://doi.org/10.3415/VCOT-11-05-0074>

51. Fischer, V., Haffner-Luntzer, M., Amling, M., & Ignatius, A. (2018). Calcium and vitamin D in bone fracture healing and post-traumatic bone turnover. *European Cells and Materials*, 35, 365–385. <https://doi.org/10.22203/eCM.v035a25>

52. Flores, J. A., Rovesti, G. L., Gimenez-Ortiz, L., & Rodriguez-Quiros, J. (2023). Retrospective Assessment of Thirty-Two Cases of Pelvic Fractures Stabilized by External Fixation in Dogs and Classification Proposal. *Veterinary sciences*, 10(11), 656. <https://doi.org/10.3390/vetsci10110656>

53. Forbes, J. N., Frederick, S. W., Savage, M. Y., & Cross, A. R. (2019). *Brucella canis* sacroiliitis and discospondylitis in a dog. *The Canadian Veterinary Journal*, 60(12), 1301. PMID: 31814636

54. Fossum, T. W. (2019). *Small animal surgery* (5th ed.). Elsevier.

55. Froidefond, B., Moinard, M., & Caron, A. (2023). Outcomes for 15 cats with bilateral sacroiliac luxation treated with transiliosacral toggle suture repair. *Veterinary Surgery*. 52(7):983-993. <https://doi.org/10.1111/vsu.14008>

56. Gamble, L.-J. (2022). Physical rehabilitation for small animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 52(4), 997–1019. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2022.03.005>

57. Gemmill, T., & Clements, D. (2016). *Manual of canine and feline fracture repair and management* (2nd ed.). BSAVA.
58. Ghadban, A. A., & Khashjoori, B. (2022). Assessment of serum alkaline phosphatase and calcium levels during bone fracture healing in dogs stabilized with a bone plate after being treated with an amniotic membrane loaded with platelet rich plasma. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 136), 427–433. <https://doi.org/10.47750/pnr.2022.13.S06.427>
59. Ginja, M., Gaspar, A. R., & Ginja, C. (2015). Emerging insights into the genetic basis of canine hip dysplasia. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 6, 193–202. <https://doi.org/10.2147/VMRR.S63536>
60. Ginja, M., Gonzalo-Orden, J. M., & Ferreira, A. (2021). Editorial: Canine Hip and Elbow Dysplasia Improvement Programs Around the World: Success or Failure? *Frontiers in veterinary science*, 8, 713042. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.713042>
61. Goff, L. M., Jeffcott, L. B., Jasiewicz, J., & McGowan, C. M. (2008). Structural and biomechanical aspects of equine sacroiliac joint function and their relationship to clinical disease. *The Veterinary Journal*, 176(3), 281–293. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2007.03.005>
62. Goh, D., & House, A. (2021). Presumed septic sacroiliitis in a puppy with unilateral hind limb lameness and sciatic nerve neuropathy. *Veterinary Medicine and Science*, 7(5), 1530–1535. Portico. <https://doi.org/10.1002/vms3.519>
63. Gomes, C., Anderson, A., & Stewart, J. (2019). Sciatic neuropathy in a dog secondary to a bursitis. *VCOT* 2(1), e1–e4. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1677750>
64. Gomes, M. V. F., Rahal, S. C., Santos, I. F. C. d., Dadalto, C. R., Mamprim, M. J., Negrão, R. R., Hormaza, J. M., Tsunemi, M. H., & Gómez Álvarez, C. B. (2023). Long-Term Effects of Whole-Body Vibration on Hind Limb Muscles, Gait and Pain in Lamé Dogs with Borderline-to-Severe Hip Dysplasia A Pilot Study. *Animals*, 13(22), 3456. <https://doi.org/10.3390/ani13223456>

65. Gómez Álvarez, I., Verdes García, J. M., & Espino López, L. (2025). Intervertebral Disc Disease in Dogs. *Pets*, 2(3), 26. <https://doi.org/10.3390/pets2030026>
66. Granero-Molto F., Weis J.A., Miga M.I. et al. Regenerative effects of transplanted mesenchymal stem cells in fracture healing. *Stem Cells*. 2009. Vol. 27(8). P. 1887–1898.
67. Gregory, C. R. Shott, S., Edwards, W. B., & et al. (1986). The Canine Sacroiliac Joint: Preliminary Study of Anatomy, Histopathology, and Biomechanics. *Spine*. 11 (10), 1044–1048.
68. Hall, B. K. (2005). *Bones and cartilage: Developmental and evolutionary skeletal biology*. Elsevier Academic Press.
69. Handa, M. (2013). Moral standing of animals in scientific experiments. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2361094>
70. Hanlon, J., Hudson, C. C., Litsky, A. S., & Jones, S. C. (2022). Mechanical evaluation of canine sacroiliac joint stabilization using two short screws. *Veterinary Surgery*, 51(7), 1061–1069. Portico. <https://doi.org/10.1111/vsu.13857>
71. Hansen, B. D. (2003). Assessment of pain in dogs: Veterinary clinical studies. *ILAR Journal*, 44(3), 197–205. <https://doi.org/10.1093/ilar.44.3.197>
72. Heiney, J., Capobianco, R., & Cher, D. (2015). A systematic review of minimally invasive sacroiliac joint fusion utilizing a lateral transarticular technique. *International Journal of Spine Surgery*, 9, Article 40. <https://doi.org/10.14444/2040>
73. Hillström, A., Bylin, J., Hagman, R., Björhall, K., Tvedten, H., Königsson, K., Fall, T., & Kjelgaard-Hansen, M. (2016). Measurement of serum C-reactive protein concentration for discriminating between suppurative arthritis and osteoarthritis in dogs. *BMC veterinary research*, 12(1), 240. <https://doi.org/10.1186/s12917-016-0868-4>
74. Huber-Lang, M., & Gebhard, F. (2016). Inflammatory changes and coagulopathy in multiply injured patients. In H. C. Pape, R. Sanders, & J. Borrelli Jr. (Eds.), *The poly-traumatized patient with fractures*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-47212-5_4

75. Indzhova, V., Czopowicz, M., Kilpatrick, S., Gutierrez-Quintana, R., & Brocal, J. (2023). Signalment and C-reactive protein values in dogs with immune-mediated polyarthritis and steroid-responsive meningitis arteritis. *Frontiers in Veterinary Science*, 10, 1091318. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1091318>
76. Iorio, J. A., Jakoi, A. M., & Rehman, S. (2015). Percutaneous Sacroiliac Screw Fixation of the Posterior Pelvic Ring. *Orthopedic Clinics of North America*, 46(4), 511–521. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2015.06.005>
77. Jacobson, A., & Schrader, S. C. (1987). Peripheral nerve injury associated with fracture or fracture-dislocation of the pelvis in dogs and cats: 34 cases (1978-1982). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 190(5), 569–572
78. Jiang, H., Moreau, M., Raso, V. J., Russell, G., & Bagnall, K. (1995). A comparison of spinal ligaments--differences between bipeds and quadrupeds. *Journal of anatomy*, 187 (Pt 1)(Pt 1), 85–91.
79. Johnson, K. (2014) Approach to the wing of the ilium and dorsal aspect of the sacrum. In: *Piermattei's Atlas of Surgical Approaches to the Bones and Joints of the Dog and Cat*. 5th ed. St. Louis: Elsevier, 312–315. <https://vetbooks.ir/piermatteis-atlas-of-surgical-approaches-to-the-bones-and-joints-of-the-dog-and-cat-5th-edition/>
80. Jones, S., Savage, M., Naughton, B., Singh, S., Robertson, I., Roe, S. C., Marcellin-Little, D. J., & Mathews, K. G. (2018). Influence of radiographic positioning on canine sacroiliac and lumbosacral angle measurements. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 31(1), 30–36. <https://doi.org/10.3415/VCOT-17-04-0052>
81. Joshi, S., Venugopal, S., Nair, S. S., & Martin, K. D. J. (2022). Evaluation of serum calcium, phosphorus and alkaline phosphatase levels during long bone fracture repair in dogs stabilized with string of pearls plating technique. *Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 53(1), 27–31. <https://doi.org/10.51966/jvas.2022.53.1.27-31>
82. Kaderly, R. E. (1991). Stabilization of bilateral sacroiliac fracture-luxations in small animals with a single transsacral screw. *Veterinary Surgery*, 20(2), 91–96.

83. Kalamaras, A. B., Aarnes, T. K., Moore, S. A., Jones, S. C., Pereira, C. R., Peng, J., & Kieves, N. R. (2021). Effects of perioperative saphenous and sciatic nerve blocks, lumbosacral epidural or morphine-lidocaine-ketamine infusion on postoperative pain and sedation in dogs undergoing tibial plateau leveling osteotomy. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 48(3), 415–421. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2021.02.004>
84. Kato, T., Kawaguchi, H., Hanada, K., Aoyama, I., Hiyama, Y., Nakamura, T., & Nakamura, K. (1998). Single local injection of recombinant fibroblast growth factor-2 stimulates healing of segmental bone defects in rabbits. *Journal of Orthopaedic Research*, 16(6), 654–659. <https://doi.org/10.1002/jor.1100160605>
85. Kazem Shakouri S., Soleimanpour J., Salekzamani Y. et al (2009). Effect of low-level laser therapy on the fracture healing process. *Lasers in Medical Science*. 2009. Vol. 25(1). P. 73–77. <https://doi.org/10.1007/s10103-009-0670-7>
86. Keramaris, N. C., Calori, G. M., Nikolaou, V. S., et al. (2008). Fracture vascularity and bone healing: A systematic review of the role of VEGF. *Injury*, 39(2), 45–57.
87. Kirkby, K. A., & Lewis, D. D. (2012). Canine hip dysplasia: reviewing the evidence for nonsurgical management. *Veterinary surgery*, 41(1), 2–9. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2011.00928.x>
88. Klainbart, S., Bibring, U., Strich, D., Chai, O., Bdolah-Abram, T., Aroch, I., & Kelmer, E. (2018). Retrospective evaluation of 140 dogs involved in road traffic accidents. *Veterinary Record*, 182(7), 196–196. Portico. <https://doi.org/10.1136/vr.104293>
89. 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. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2004.04001.x>.
90. Komnenou, A., Karayannopoulou, M., Polizopoulou, Z. S., Constantinidis, T. C., & Dessiris, A. (2005). Correlation of serum alkaline phosphatase activity with the healing

process of long bone fractures in dogs. *Veterinary Clinical Pathology*, 34(1), 35–38.
<https://doi.org/10.1111/j.1939-165X.2005.tb00006.x>

91. Komsta, R., Łojczyk-Szczepaniak, A., & Debiak, 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. *The Veterinary Clinics of Applied Medicine*, 30(1), 1–6.
<https://doi.org/10.1053/j.tcam.2015.02.005>

92. König, H. E., & Liebich, H.-G. (2007). *Veterinary anatomy of domestic mammals: Textbook and colour atlas*. Schattauer.

93. Kumar, K. M., Prasad, V. D., Lakshmi, N. D., & Raju, N. K. B. (2018). Evaluation of biochemical parameters for assessment of fracture healing in dogs. *The Pharma Innovation Journal*, 7(3), 577–580.

94. La Rosa, C., Morabito, S., Carloni, A., Davini, T., Remelli, C., Specchi, S., & Bernardini, M. (2023). Prevalence, MRI findings, and clinical features of lumbosacral intervertebral disc protrusion in French Bulldogs diagnosed with acute thoracic or lumbar intervertebral disc extrusion. *Frontiers in veterinary science*, 10, 1302418.
<https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1302418>

95. Laborda, J., Gil, J., Gimeno, M., & Unzueta, A. (2010). *Atlas de artrología del perro*. Servet.

96. Lanz O. I. (2002). Lumbosacral and pelvic injuries. The Veterinary clinics of North America. *Small animal practice*, 32(4), 949–viii. [https://doi.org/10.1016/s0195-5616\(02\)00029-3](https://doi.org/10.1016/s0195-5616(02)00029-3)

97. Ledonio, C. G. T., Polly, D. W., & Swiontkowski, M. F. (2014). Minimally Invasive Versus Open Sacroiliac Joint Fusion: Are They Similarly Safe and Effective? *Clinical Orthopaedics & Related Research*, 472(6), 1831–1838.
<https://doi.org/10.1007/s11999-014-3499-8>

98. Lee, J. S., Kim, Y. T., Jung, H. J., & Park, S. H. (2009). Changes in serum levels of receptor activator of nuclear factor- κ B ligand, osteoprotegerin, IL-6 and TNF- α

in patients with a concomitant head injury and fracture. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 129(5), 711–718. <https://doi.org/10.1007/s00402-008-0632-8>

99. Lee, M., Kim, S., & Lee, S. (2007). Overcoming artifacts from metallic orthopedic implants at high fieldstrength MR imaging and multi-detector CT. *Radiographics*, 27, 791–803. <https://doi.org/10.1148/rg.273065087>

100. Levine, D., Adair, H. S., Marcellin-Little, D. J., Jaffe, M., & Kaneps, A. J. (2020). Editorial: *Veterinary Sports Medicine and Physical Rehabilitation*. *Frontiers in Veterinary Science*, 7. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00240>

101. Libardoni, R. N., Serafini, G. M., Oliveira, C. S., Schimites, P. I., et al. (2016). Appendicular fractures of traumatic etiology in dogs: 955 cases (2004–2013). *Ciência Rural*, 46(3), 45–58. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20150219>

102. Lindsey, D., Perez-Orribo, L., & Rodriguez-Martinez, N. (2014). Evaluation of a minimally invasive procedure for sacroiliac joint fusion - an in vitro biomechanical analysis of initial and cycled properties. *Medical Devices: Evidence and Research*, 7, 131–137. <http://dx.doi.org/10.2147/MDER.S63499>.

103. Lisowska B., Kosson D., Domaracka K. Positives and negatives of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in bone healing: the effects of these drugs on bone repair. *Drug Design, Development and Therapy*. 2018. Vol. 12. P. 1809–1814. <https://doi.org/10.2147/dddt.s164565>

104. Liu, J. S., Moore, V. W., & Drozdzyńska, M. J. (2025). Successful treatment of suspected sciatic neuritis following canine total hip arthroplasty. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 52(5), 638–642. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2024.12.005>

105. Liu, Y., Shah, K. M., & Luo, J. (2021). Strategies for Articular Cartilage Repair and Regeneration. *Frontiers in bioengineering and biotechnology*, 9, 770655. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.770655>

106. Loh, J. R., Cleland, N., Beierer, L., Drew, J., Wilson, L., & Delisser, P. (2024). Caudoventral hip luxation in 160 dogs (2003–2023): A multicenter retrospective case series. *Veterinary Surgery*, 53(4), 586–595. <https://doi.org/10.1111/vsu.14093>

107. Loïc, M. De Jardin, Albane, H. Fauron, Laurent, P. Guiot, Reunan, P. Guillou. (2018). Minimally invasive lag screw fixation of sacroiliac luxation fracture using a dedicated novel instrument system. Apparatus and technique description. *Vet Surg.* 47 (1), 93-103. <https://doi.org/10.1111/vsu.12746>
108. Lorenz, M. D., Coates, J. R., & Kent, M. (2011). *Handbook of veterinary neurology* (5th ed.). Elsevier/Saunders.
109. Malyuk, M. O., Kharkevych, Yu. O., Brusko, E. P., Bokotko, R. R., Kovpak, V. V., & Mazurkevych, A. Y. (2021). The effect of mesenchymal stem cells and platelet-rich plasma on the course of chronic laminitis in horse: a clinical case. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 8, 34-45. <https://doi.org/10.31890/vttp.2021.08.05>
110. Marešová, S., et al. (2024). Assessment of new radiographic traits in canine hip dysplasia (CHD). *Acta Veterinaria*, 74(1), 30–43. <https://doi.org/10.2478/acve-2024-0003>
111. Marsell, R., & Einhorn, T. A. (2011). The biology of fracture healing. *Injury*, 42(6), 551–555. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2011.03.031>
112. Marucio, R. L., Monteiro, E. R., Moroz, L. R., & Fantoni, D. T. (2014). Postoperative analgesic effects of epidural administration of neostigmine alone or in combination with morphine in dogs undergoing orthopedic surgery of the pelvic limbs. *American journal of veterinary research*, 75(11), 956–963. <https://doi.org/10.2460/ajvr.75.11.956>
113. McCartney, W., & Ober, C. (2023). Case report: Total hip replacement using Innoplant system in a dog with chronic hip luxation and contralateral pelvic limb amputation. *Frontiers in Veterinary Science*, 10, 1219617. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1219617>
114. Miller, M. E. (1993). Ligaments and joints of the pelvic limb. In H. E. Evans (Ed.), *Miller's anatomy of the dog* (3rd ed., p. 244). W. B. Saunders.
115. Miller, M. E., Christensen, G. C., & Evans, H. E. (1979). *Anatomy of the dog*. W. B. Saunders Company.

116. Minto, B. W., Newton, C. D., Murrell, J. C., & Runciman, T. R. (2013). Assessment of postoperative pain after unilateral mastectomy using two different surgical techniques in dogs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 55, Article 60. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-55-60>
117. Mizuno, K., Mineo, K., Tachibana, T., et al. (1990). The osteogenic potential of fracture hematoma: Subperiosteal and intramuscular transplantation of the hematoma. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 72(5), 822–829.
118. Moi, T. S. M., Minto, B. W., Macedo, A. P., Lucena, D. V. F., Malta, C. A. S., & Dias, L. G. G. (2022). Preliminary study on a novel dedicated plate for iliac fractures in dogs. *PLOS ONE*, 17(8), e0269313. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269313>
119. Monteiro, B. P., Lascelles, B. D. X., Murrell, J., Robertson, S., Steagall, P. V. M., & Wright, B. (2022). 2022 WSAVA guidelines for the recognition, assessment and treatment of pain. *Journal of Small Animal Practice*. <https://doi.org/10.1111/jsap.13566>
120. Naiman, J. H., Zellner, E. M., Petrovsky, B. L., Riegel, T. O., Schmitt, E. M., Yuan, L., Mochel, J. P., & Kraus, K. H. (2021). Radiation exposure associated with percutaneous fluoroscopically guided lag screw fixation for sacroiliac luxation in dogs. *Veterinary surgery*, 50(5), 1065–1075. <https://doi.org/10.1111/vsu.13613>
121. Nakamura, T., Hara, Y., Tagawa, M., Tamura, M., Yuge, T., Fukuda, H., & Nigi, H. (1998). Recombinant human basic fibroblast growth factor accelerates fracture healing by enhancing callus remodeling in experimental dog tibial fracture. *Journal of Bone and Mineral Research*, 13(6), 942–949. <https://doi.org/10.1359/jbmr.1998.13.6.942>
122. Nicola, N. A. (1994). *Guidebook to cytokines and their receptors*. Oxford University Press.
123. Noël, M. M., Moens, D., & Dipl, A. (2015). *Principles in small animal fracture management: Fracture classification and biomechanics* [Course handout]. AO Vet Education Institute.

124. Novytskyi, V. O., & Sliusarenko, D. V. (2025). Dynamics of inflammation and stress markers in dogs with sacroiliac joint instability depending on the treatment method. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 13(4), 12–16. <https://doi.org/10.32819/2025.13017>
125. Oryan, A., Alidadi, S., Moshiri, A., & Maffulli, N. (2014). Bone regenerative medicine: Classic options, novel strategies, and future directions. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 9(1), 18. <https://doi.org/10.1186/1749-799x-9-18>
126. Otero, P. E., Guerrero, J. A., Tarragona, L., Micieli, F., Sanchez, M. F., Donati, P. A., Ceballos, M. R., & Portela, D. A. (2024). Ultrasound-Guided Greater Ischiatic Notch Plane Block Combined with the Caudal Quadratus Lumborum Block (GIN-TONIC Block) in Dogs Undergoing Pelvic Limb Surgery: Preliminary Results. *Animals*, 14(12), 1764. <https://doi.org/10.3390/ani14121764>
127. Papakyriakou, P., Sadan, M., Amort, K., & Kramer, M. (2016). Pelvic floor fractures in 55 dogs and 39 cats: CT and X-ray findings. *International Journal of Veterinary Sciences Research*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.18488/journal.110/2016.2.1/110.1.1.7>
128. Parker, L. A., Bukoski, A. D., Zelaya-Nunez, C., Dodam, J. R., Varner, K. M., & Torres, B. T. (2023). Pelvic limb anesthesia and analgesia in dogs undergoing tibial plateau leveling osteotomy (TPLO): A survey of board-certified anesthesiologists. *Veterinary surgery*, 52(4), 521–530. <https://doi.org/10.1111/vsu.13947>
129. Patikorn, C., Nerapusee, O., Soontornvipart, K., Lawonyawut, K., Musikpodok, K., Waleethanaphan, K., & Anantachoti, P. (2023). Efficacy and safety of cannabidiol for the treatment of canine osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis of animal intervention studies. *Frontiers in Veterinary Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1248417>
130. Patwa, R., Bishnoi, P., Palecha, S., Bishnoi, A. K., Diwedi, S., Singh, N., Galgat, K., & Bishnoi, S. (2024). Incidence of pelvis and hip joint disorders in dogs: A

- clinical study in 74 dogs. *Veterinary Practitioner*, 25(1), 61-65.
<https://vetpract.in/themes/uploads/contents/2b22d45e47da8b7c36cdc7116f2249f1.pdf>
131. Pauls, A., Kawcak, C., Haussler, K., Bertocci, G., Moorman, V., King, M., & Duerr, F. (2016). Evaluation of inertial measurement units as a novel method for kinematic gait evaluation in dogs. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 29(06), 475–483. <https://doi.org/10.3415/vcot-16-01-0012>
132. Phaneendra, M. S. S. V., Lakshmi, N. D., Raghunath, M., Raju, N. K. B., & Adilaxmamma, K. (2017). Evaluation of biochemical and haematological parameters for assessment of compound fracture healing in dogs with local antibiotic treatment. *International Journal of Livestock Research*, 7(8), 130–137.
<https://doi.org/10.5455/ijlr.20170810120616>
133. Philippeau, J.-M., Hamel, O., Pecot, J., Robert, R., & Hamel, A. (2008). Rôle biomécanique des ligaments sacroépineux et sacrotubéral sur la stabilité de l'articulation sacro-iliaque: Anatomie et étude expérimentale originale [Biomechanical role of sacrospinal and sacrotuberal ligaments in sacro-iliac joint stability: Anatomy and an original experimental study]. *Morphologie*, 92(296), 16–30.
<https://doi.org/10.1016/j.morpho.2008.02.003>
134. Piermattei, D. L., & Johnson, K. (2004). *Atlas of surgical approaches to the bones of the dog and cat*. W. B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-41718-5>
135. Pieske O, Landersdorfer C, Trumm C, et al. (2015) CTguided sacroiliac percutaneous screw placement in unstable posterior pelvic ring injuries: accuracy of screw position, injury reduction and complications in 71 patients with 136 screws. *Injury*; 46: 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2014.11.009>
136. Podaropoulos, L., Veis, A. A., Papadimitriou, S., Alexandridis, C., Oral, E., et al. (2009). Bone regeneration using β -tricalcium phosphate in a calcium sulfate matrix. *Oral Implantology*, 35, 28–36.
137. Poljancev, N. I., & Podbereznyj, V. V. (2001). *Veterinary obstetrics and biotechnology of animal reproduction*. Feniks.

138. Pool-Goudzwaard, A. L., Stoeckart, R., Snijders, C. J., et al. (2001). The sacroiliac part of the iliolumbar ligament. *Journal of Anatomy*, 199, 457–463.
139. Portela, D. A., Verdier, N., & Otero, P. E. (2018). Regional anesthetic techniques for the pelvic limb and abdominal wall in small animals: A review of the literature and technique description. *The Veterinary Journal*, 238, 27–40. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.07.003>
140. Porter D. G. (1992). Ethical scores for animal experiments. *Nature*, 356(6365), 101–102. <https://doi.org/10.1038/356101a0>
141. Pozzi, A., & Lewis, D. D. (2021). A review of minimally invasive fracture stabilization in dogs and cats. *Veterinary Surgery*, 50(S1), S5–S16. <https://doi.org/10.1111/vsu.13685>
142. Pun, W. K., Luk, K. D. K., & Leong, J. C. Y. (1987). Influence of the erect posture on the development of the lumbosacral region: A comparative study on the lumbosacral junction of the monkey, dog, rabbit, and rat. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 9(1), 69–73.
143. Reddy, G. A. K., Kumar, V. G., Raghavender, K. B. P., & Kumar, D. P. (2020). Evaluation of haemato-biochemical parameters for assessment of fracture healing in dogs. *The Pharma Innovation Journal*, 9(9), 347–352. <https://doi.org/10.22271/tpi.2020.v9.i9Sc.5187>
144. Rhodin, M., Bergh, A., Gustås, P., & Gómez Álvarez, C. B. (2017). Inertial sensor-based system for lameness detection in trotting dogs with induced lameness. *The Veterinary Journal*, 222, 54–59. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2017.02.004>
145. Rooney, J. R. (1981). The cause and prevention of sacroiliac arthrosis in the Standardbred horse: A theoretical study. *Canadian Veterinary Journal*, 22(11), 356–358.
146. Rubin, J. A., Farese, J. P., Dernell, W. S., Powers, B. E., LaRue, S. M., & Withrow, S. J. (2015). Factors associated with pathological fractures in dogs with appendicular primary bone neoplasia: 84 cases (2007–2013). *Journal of the American*

147. Rublenko, M. V., Chemerovskiy, V. A., Ulyanchich, N. V., Savchuk, A. N., Halenova, T. I., & Raksha, N. G. (2021). Dynamics of cytokines in osteosis splinter fractures replacement in dogs with hydroxyapatite ceramics silicon-doped. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series «Veterinary Sciences»*, 23(102), 29-36. <https://doi.org/10.32718/nvlvet10205>

148. 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. <https://doi.org/10.2460/ajvr.74.9.1172>

149. Savchuk, T. L., Mazurkevich, A. Y., Malyuk, M. O., Kharkevych, I. O., Bokotko, R. R., Kladnytska, L. V., Masalovych, Y. S., Paramonova, Y. V., Zhuk, Y. V., Dymko, R. O., & Kruchynenko, O. V. (2025). Histological changes in the experimentally damaged bone tissue of rabbits following injection of stem cells. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 16(2). <https://doi.org/10.15421/0225091>

150. Savkovic, V., Li, H., Seon, J. K., Hacker, M., Franz, S., & Simon, J. C. (2014). Mesenchymal stem cells in cartilage regeneration. *Current stem cell research & therapy*, 9(6), 469–488. <https://doi.org/10.2174/1574888x09666140709111444>

151. Schachner, E. R., & Lopez, M. J. (2015). Diagnosis, prevention, and management of canine hip dysplasia: a review. *Veterinary medicine (Auckland, N.Z.)*, 6, 181–192. <https://doi.org/10.2147/VMRR.S53266>

152. Sciulli, R. L., Daffner, R. H., Altman, D. T., et al. (2007). CT-guided iliosacral screw placement: Technique and clinical experience. *American Journal of Roentgenology*, 188, W181–W192. <https://doi.org/10.2214/ajr.05.0479>

153. Shales, C. J., & Langley-Hobbs, S. J. (2005). Canine sacroiliac luxation: Anatomic study of dorsoventral articular surface angulation and safe corridor for placement of screws used for lag fixation. *Veterinary Surgery*, 34(4), 324–331.

154. Shales, C., Moores, A., Kulendra, E., White, C., Toscano, M. & Langley-Hobbs, S. (2010). Stabilization of sacroiliac luxation in 40 cats using screws inserted in lag fashion. *Veterinary Surgery*, 39(6), 696-700. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950x.2010.00699.x>

155. Shing, H., Caine, A., Cherubini, G. B., Sparks, T., & Housley, D. (2023). Accuracy of low-field magnetic resonance imaging for differentiating intervertebral disc extrusions and protrusions at the lumbosacral disc space in dogs. *Frontiers in veterinary science*, 10, 1279378. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1279378>

156. Shuler, T. E., Boone, D. C., Gruen, G. S., et al. (1995). Percutaneous iliosacral screw fixation: Early treatment for unstable posterior pelvic ring disruptions. *Journal of Trauma*, 38, 453–458.

157. Singh, H., Kowaleski, M. P., McCarthy, R. J., & Boudrieau, R. J. (2016). A comparative study of the dorsolateral and ventrolateral approaches for repair of canine sacroiliac luxation. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 29(01), 53-60. <https://doi.org/10.3415>

158. Singh, R. (2015). Ossification of anterior sacroiliac ligament and its clinical significance. *Journal of Morphological Sciences*, 32(4), 267–268. <https://doi.org/10.4322/jms.065213>

159. Slater, R., Zur Linden, A., & James, F. (2019). Diagnostic imaging characteristics of canine infectious sacroiliitis. *The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne*, 60(6), 630–636.

160. Smith, A. G., Capobianco, R., Cher, D., & et al. (2013). Open versus minimally invasive sacroiliac joint fusion: A multi-center comparison of perioperative measures and clinical outcomes. *Annals of Surgical Innovation and Research*, 7, 1–12. <https://doi.org/10.1186/1750-1164-7-12>

161. Smyth, N. A., Murawski, C. D., Fortier, L. A., Cole, B. J., & Kennedy, J. G. (2013). Platelet-rich plasma in the pathologic processes of cartilage: review of basic science evidence. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 29(8), 1399–1409.
<https://doi.org/10.1016/j.arthro.2013.03.004>
162. Srithunyarat, T., Hagman, R., Höglund, O. V., Stridsberg, M., Olsson, U., Hanson, J., Nonthakotr, C., Lagerstedt, A.-S., & Pettersson, A. (2017). Catestatin, vasostatin, cortisol, and pain assessments in dogs suffering from traumatic bone fractures. *BMC Research Notes*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s13104-017-2450-y>
163. Stecyk, C. N., Jones, S. C., Hostnik, E. T., Tinga, S., & Kieves, N. R. (2021). Conservative management of sacroiliac luxation in 17 dogs: Radiographic changes and long-term owner follow-up. *The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne*, 62(3), 261–265.
164. Swaim, S. F. (1972). Peripheral nerve surgery in the dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 161, 904–911.
165. Syn, C., Gotschlich, E. C., & Liu, T. Y. (1986). Rabbit c-reactive protein. biosynthesis and characterization of CDNA clones. *Journal of Biological Chemistry*, 261(12), [https://doi.org/10.1016/s0021-9258\(19\)57240-4](https://doi.org/10.1016/s0021-9258(19)57240-4)
166. Szabóová, R., Bajczar, C., et al. (2024). Legg Calvé Perthes Disease in Clinical Case Studies in Dogs. *Folia Veterinaria*, 68(4), 25–32. <https://doi.org/10.2478/fv-2024-0034>
167. Szewczyk, M., Lechowski, R., & Zabielska, K. (2015). What do we know about canine osteosarcoma treatment? – Review. *Veterinary Research Communications*, 39(1), 61–67. <https://doi.org/10.1007/s11259-014-9623-0>
168. Tomlinson, J. L., Cook, J. L., Payne, J. T., & et al. (1999). Closed reduction and lag screw fixation of sacroiliac luxations and fractures. *Veterinary Surgery*, 28, 188–193. <https://doi.org/10.1053/jvet.1999.0188>

169. Tonetti, J., Carrat, L., Lavallée, S., & et al. (1998). Percutaneous iliosacral screw placement using image-guided techniques. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 354, 103–110.
170. Tonks, C. A., Tomlinson, J. L., & Cook, J. L. (2008). Evaluation of closed reduction and screw fixation in lag fashion of sacroiliac fracture-luxations. *Veterinary Surgery*, 37(6), 603–607. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2008.00414.x>
171. Trabuco, E. C., Klingele, C. J., & Gebhart, J. B. (2007). Xenograft use in reconstructive pelvic surgery: A review of the literature. *International Urogynecology Journal*, 18(5), 555–563. <https://doi.org/10.1007/s00192-006-0288-2>
172. Uppadaa, U. K., Kalakonda, B., Koppolu, P., et al. (2017). Combination of hydroxyapatite, platelet-rich fibrin and amnion membrane as a novel therapeutic option in regenerative periapical endodontic surgery: Case series. *International Journal of Surgery Case Reports*, 37, 139–144.
173. Vallet-Regí, M. (2004). Calcium phosphates as substitution of bone tissues. *Progress in Solid State Chemistry*, 32(1–2), 1–31. <https://doi.org/10.1016/j.progsolidstchem.2004.07.001>
174. Vassalo, F. G., Rahal, S. C., Agostinho, F. S., Mamprim, M. J., Melchert, A., Kano, W. T., dos Reis Mesquita, L., & Doiche, D. P. (2015). Gait analysis in dogs with pelvic fractures treated conservatively using a pressure-sensing walkway. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 57(1). <https://doi.org/10.1186/s13028-015-0158-3>
175. Vet, I., Breit, S., Vet, W., & Vet, E. (2004). Appearance and incidence of sacroiliac joint disease in ventrodorsal radiographs of the canine pelvis. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 45, 1–9. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2004.04001.x>
176. Vleeming, A., Schuenke, M. D., Masi, A. T., Carreiro, J. E., Danneels, L., & Willard, F. H. (2012). The sacroiliac joint: an overview of its anatomy, function and potential clinical implications. *Journal of anatomy*, 221(6), 537–567. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2012.01564.x>

177. Walker, T. L. (1981). Ischiatic nerve entrapment. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 178. 1084-88.
178. Wang, H., Wang, F., Leong, A. P., & et al. (2015). Precision insertion of percutaneous sacroiliac screws using a novel augmented reality-based navigation system: A pilot study. *International Orthopaedics*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s00264-015-3028-8>
179. Whittick, W. G. (1974). *Canine orthopedics*. Philadelphia: Lea & Febiger.
180. Willemsen, K., Möring, M. M., Harlianto, N. I., Tryfonidou, M. A., van der Wal, B. C. H., Weinans, H., Meij, B. P., & Sakkers, R. J. B. (2021). Comparing Hip Dysplasia in Dogs and Humans: A Review. *Frontiers in veterinary science*, 8, 791434. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.791434>
181. Wise, R., Jones, J., Werre, S., & Aguirre, M. (2022). The prevalence of sacroiliac joint CT and MRI findings is high in large breed dogs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 63(6), 739–748. <https://doi.org/10.1111/vru.13109>
182. Yamamoto, S., Shida, T., Miyaji, S., Santsuka, H., Fujise, H., Mukawa, K., & Furukawa, E. (1993). Changes in serum C-reactive protein levels in dogs with various disorders. *Veterinary Research Communications*, 17, 85–93. <https://doi.org/10.1007/BF01839369>
183. Yap, F. W., Dunn, A. L., Farrell, M., & Calvo, I. (2013). Trans-iliac pin/bolt/screw internal fixation for sacroiliac luxation or separation in cats: six cases. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 16(4), 354–362. <https://doi.org/10.1177/1098612x13503650>
184. Yurtal, Z., Deveci, M. Z. Y., Alakuş, İ., Kırğız, Ö., Alakuş, H., İşler, C., & Altuğ, M. (2022). Prevalence of pelvic fractures in cats and dogs: A retrospective study in 183 cases (2016–2020). *Journal of Veterinary Bio Science & Techniques*, 7(1), 109–114. <https://doi.org/10.31797/vetbio.981133>

185. Zygourakis, C. C., & Kahn, J. G. (2015). Cost-effectiveness research in neurosurgery. *Neurosurgery clinics of North America*, 26(2), 189–viii. <https://doi.org/10.1016/j.nec.2014.11.008>

186. Андрієць, В. Г. (2014). Клініко-рентгенологічна характеристика та цитокінова регуляція репаративного остеогенезу у випадку інтрамедулярного остеосинтезу кісток у собак. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології ім. С. Г. Гжицького*, 16(3) (60), 27–37.

187. Білий, Д. Д. (1998). *Вплив аутокрові, опроміненої лазером, на перебіг регенеративних процесів при інтрамедулярному остеосинтезі у дрібних тварин* [Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук: спец. 16.00.05 «Ветеринарна хірургія»]. Харків.

188. Білий, Д. Д., & Антоненко, А. М. (2018). Поширеність та особливості клінічного перебігу остеоартрозів у собак в умовах міста Дніпро. *Актуальні аспекти біології тварин, ветеринарної медицини та ветеринарно-санітарної експертизи* (с. 11–12). Дніпровський ДАЕУ.

189. Білий, Д. Д., & Грищенко, М. Ю. (2016). Моніторинг переломів довгих трубчастих кісток у собак в умовах міста Дніпропетровськ. *Науково-технічний бюлетень Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*, (4) (2), 7–12. http://nbuv.gov.ua/UJRN/ndbnnndc_2016_4_2_3

190. Голюк, Є. Л., Яворська, В. І., Безденежних, Н. О., & ін. (2019). Рівень TGF- β в збагаченій тромбоцитами плазмі у пацієнтів із захворюванням та травмами опорно-рухового апарату. *Оригінальні дослідження*, 7(2), 108–112.

191. Дорошук, В. О. (2004). *Стимуляція репаративної регенерації кісткової тканини при переломах у собак* [Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук: 16.00.05]. Біла Церква.

192. Європейська конвенція про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей, Конвенція Ради Європи (1986). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_137#Text

193. Єрошенко, О. В. (2013). *Білки гострої фази і маркери сполучної тканини за репаративного остеогенезу та його фармакологічна корекція в собак* [Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук: спец. 16.00.05 «Ветеринарна хірургія»]. Біла Церква.

194. Ільніцький, М. Г., & Смурна, О. В. (2007). Особливості остеогенезу та репаративної регенерації кісток таза у собак. *Ветеринарна медицина України*, (7), 35–37.

195. Київська, Г. В. (2007). Вплив низькоінтенсивного інфрачервоного лазерного випромінювання на репаративні процеси при переломах кісток у собак [Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата ветеринарних наук: спец. 16.00.05 «Ветеринарна хірургія»]. Київ.

196. Климчук В.В. (2018). Поширеність суглобової патології у собак в м. Києві. *Науковий вісник Національного університету і природокористування України*, 293, 155-162.

197. Мисак, А. Р. (2015). *Паліативно-хірургічні методи та біотерапія за папіломатозу у великої рогатої худоби і пухлин молочної залози у собак*: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра вет. наук: спец. 16.00.05 «Ветеринарна хірургія». Біла Церква. 34 с.

198. Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України. (2012, 16 березня). *Наказ № 416: Про затвердження Порядку проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах*. Законодавство України. <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0416-12>

199. Нікітін, Є. В., Чабан, Т. В., & Сервецький, С. К. (2013). Сучасні уявлення про систему цитокінів. *Інфекційні хвороби*, (2), 64–69. <https://doi.org/10.11603/1681-2727.2007.2.1038>

200. Нікітін, Є. В., Чабан, Т. В., & Сервецький, С. К. (2013). Сучасні уявлення про систему цитокинів. *Інфекційні хвороби*, (2), 64–69. <https://doi.org/10.11603/1681-2727.2007.2.1038>
201. Новицький В.О., Слюсаренко Д.В. (2025) Характеристика клінічних та гематологічних показників організму за різних методів лікування собак з нестабільністю крижово-клубового суглоба. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування*. – № 12. С.110-117. <https://doi.org/10.31890/vttp.2025.12.09>
202. Новицький, В. О. (2021). Особливості рентгенографічного дослідження крижово-клубового суглоба собак. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 9(1), 47–51. <https://doi.org/10.32819/2021.91008>
203. Новицький, В. О., & Слюсаренко, Д. В. (2020). Особливості діагностики та лікування нестабільності крижово-клубового суглобу у собак. *Ветеринарія. Технології тваринництва та природокористування*, (5), 105–109. <https://doi.org/10.31890/vttp.2020.05.19>
204. Новицький, В. О., & Слюсаренко, Д. В. (2024). Порівняльна характеристика ефективності двох методів стабілізації крижово-клубового суглобу у собак. *Ветеринарія. Технології тваринництва та природокористування*, (9), 182–189. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12783980>
205. Про захист тварин від жорстокого поводження, Закон України № 3447-IV (2023) (Україна). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3447-15#Text>
206. Пустовіт, Р. В., & Рубленко, М. В. (2007). Застосування тіотриазоліну та нуклеїнату натрію для корекції гомеостазу і стимуляції загоєння переломів трубчастих кісток у собак. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: Збірник наукових праць*, (48), 72–76.
207. Пустовіт, Р. В., & Рубленко, М. В. (2010). Уміст кальцію, фосфору та активність кісткової лужної фосфатази в сироватці крові собак за переломів кісток і

застосування імуностимуляторів. *Науковий вісник ветеринарної медицини БНАУ*, 4(76), 89–93.

208.Пустовіт, Р. В., Данилейко, Ю. М., & Рубленко, М. В. (2006). Моніторинг хірургічної патології серед дрібних домашніх тварин ДЛВМ у Київському районі м. Одеси за 2003–2005 роки. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*, (36), 132–137.

209.Рубленко, М. В., Семеняк, С. А., & Андрієць, В. Г. (2017). Молекулярно-біологічні механізми репаративного остеогенезу. *Науковий вісник ветеринарної медицини*, (2), 11–20.

210.Рубленко, С. В., & Єрошенко, О. В. (2012). Моніторинг ветеринарної допомоги і структура хірургічної патології серед дрібних домашніх тварин в умовах міської клініки. *Вісник Сумського НАУ*, (1) (30), 150–154.

211.Синяговська, К. А. (2009). *Остеосаркома трубчастих кісток собак (діагностика та лікування)* (Автореф. дис. канд. вет. наук, спец. 16.00.05). Біла Церква, Україна.

212. Слюсаренко, Д. В. (2018). *Клініко-експериментальне обґрунтування диференціальних блокад місцевими анестетиками у тварин* (Дис. д-ра вет. наук, спец. 16.00.05 «Ветеринарна хірургія») БНАУ, Біла Церква, Україна.

213.Смурна, О. В. (2008). Динаміка лужної фосфатази, кальцію та фосфору в сироватці крові при імплантації гідроксилапатиту собакам з переломами кісток таза. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*, 10(2, ч. 1), 299–304.

214.Сухонос, В. П. (2006). *Дисплазії суглобів кінцівок у собак (етіологія, патогенез, діагностика та лікування)* (Дис. д-ра вет. наук, спец. 16.00.05 «Ветеринарна хірургія»). Біла Церква, Україна.

215.Сухонос, В. П., & Кисельов, І. Г. (2013). Моніторинг травматизму дрібних домашніх тварин в умовах міста. *Вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького*, 15(3), 329–332.

216. Сухонос, В. П., & Кисельов, І. Г. (2013). Моніторинг травматизму дрібних домашніх тварин в умовах міста. *Вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького*, 15(3), 329–332.

217. Телятніков, А. В. (2013). Поширення переломів кісток у собак. *Науковий вісник ветеринарної медицини: Збірник наукових праць*, (11) (101), 149–153.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Лист-опитування для ветеринарних клінік

Шановні колеги, Ми проводимо дослідження, спрямоване на аналіз розповсюдженості захворювань тазу у собак, зокрема нестабільності крижово-клубового суглоба, за останні 5 років (з липня 2020 по липень 2025). Ваш досвід та експертиза є надзвичайно важливими для збору достовірних даних. Просимо вас заповнити цей лист-опитування, що допоможе нам краще зрозуміти поширеність та особливості цих станів.

Будь ласка, надайте відповіді на наступні запитання:

1. Загальна інформація про клініку

- Назва клініки: _____
- Місто/регіон: _____
- Кількість собак, яких ви оглядаєте щомісяця (приблизно): _____

2. Захворювання тазу у собак

- Чи діагностували ви випадки захворювань тазу у собак за останні 5 років (липень 2020 – липень 2025)? (наприклад, дисплазія кульшового суглоба, переломи, нестабільність крижово-клубового суглоба тощо):
 - ☐ Так
 - ☐ Ні
- Якщо так, скільки випадків захворювань тазу було зафіксовано за цей період? _____
- Які захворювання тазу найчастіше спостерігалися? (вказіть типи або напишіть «немає закономірності»):

3. Нестабільність крижово-клубового суглоба

- Чи діагностували ви випадки нестабільності крижово-клубового суглоба у собак за останні 5 років?
 - ☐ Так
 - ☐ Ні
- Якщо так, скільки випадків було зафіксовано за цей період? _____
- Які методи діагностики ви використовуєте для цього стану? (наприклад, клінічний огляд, рентген, КТ, МРТ тощо):

4. Характеристики уражених собак (для нестабільності крижово-клубового суглоба)

- Які породи собак найчастіше мали цей діагноз? (вказіть породи або напишіть «немає закономірності»):
-

- Середній вік собак із цим діагнозом: _____ (років)

- Стать:

- ☐ Переважно самці
- ☐ Переважно самки
- ☐ Немає різниці

5. Клінічні прояви та лікування (для нестабільності крижово-клубового суглоба)

- Які основні клінічні ознаки ви спостерігали? (наприклад, кульгавість, біль, обмеження рухливості тощо):
-

- Які методи лікування застосовувалися? (наприклад, консервативне, хірургічне, фізіотерапія):
-

- Який відсоток собак повністю одужав після лікування? (приблизно):
_____ %

6. Додаткові коментарі

- Чи є у вас додаткові спостереження чи зауваження щодо захворювань тазу або нестабільності крижово-клубового суглоба у собак за останні 5 років?
-

ДОДАТОК Б

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ
КАФЕДРА ВЕТЕРИНАРНОЇ ХІРУРГІЇ ТА РЕПРОДУКТОЛОГІЇ**

МЕТОДИ ЛІКУВАННЯ НЕСТАБІЛЬНОСТІ КРИЖОВО- КЛУБОВОГО СУГЛОБА У СОБАК

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Харків – 2022 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ
КАФЕДРА ВЕТЕРИНАРНОЇ ХІРУРГІЇ ТА РЕПРОДУКТОЛОГІЇ

РЕНТГЕНОЛОГІЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ
СОБАК
ЗА ХВОРОБ КРИЖОВО-КЛУБОВОГО
СУГЛОБА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Харків – 2022 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ
КАФЕДРА ВЕТЕРИНАРНОЇ ХІРУРГІЇ ТА РЕПРОДУКТОЛОГІЇ

ДИФЕРЕНЦІЙНА ДІАГНОСТИКА
НЕСТАБІЛЬНОСТІ КРИЖОВО
КЛУБОВОГО СУГЛОБА ВІД ІНШИХ
ПАТОЛОГІЙ ТАЗОВОГО ПОЯСУ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Харків – 2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ
КАФЕДРА ВЕТЕРИНАРНОЇ ХІРУРГІЇ ТА РЕПРОДУКТОЛОГІЇ

**ЗАСТОСУВАННЯ ЕПІДУРАЛЬНИХ
БЛОКАД В СХЕМІ КОМПЛЕКСНОГО
ЛІКУВАННЯ СОБАК ІЗ
НЕСТАБІЛЬНІСТЮ КРИЖОВО-
КЛУБОВОГО СУГЛОБА**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

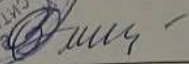
Харків – 2025 р.

ДОДАТОК В



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової та інноваційної діяльності Білоцерківського національного аграрного університету, професор

 Ольга Варченко

КАРТКА ЗВОРОТНЬОГО ЗВ'ЯЗКУ

Матеріали дисертаційної роботи аспіранта кафедри ветеринарної хірургії та репродуктології Державного біотехнологічного університету Новицького Всеволода Олександровича “Клініко-експериментальне обґрунтування лікування собак за нестабільності крижово-клубового суглобу” використовуються в навчальному процесі при викладанні дисциплін хірургічного профілю «Травматологія та ортопедія дрібних домашніх тварин» і у наукових дослідженнях на кафедрі ветеринарної хірургії та анестезіології Білоцерківського національного аграрного університету.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри ветеринарної хірургії та анестезіології БНАУ, протокол № 11 від 17 березня 2026 року.

Завідувач кафедри
ветеринарної хірургії та анестезіології
доктор ветнаук, професор,
академік НААН України



Михайло Рубленко

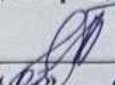
ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи
та інноваційної діяльності
Національного університету біоресурсів
і природокористування України
доктор сільськогосподарських наук,
професор


Оксана ТОНХА
«07» _____ 2026 р.

**ПОГОДЖЕНО**

Проректор з науково-педагогічної
роботи та цифрової трансформації
Національного університету
біоресурсів і природокористування
України
доктор педагогічних наук, професор


Олена ГЛАЗУНОВА
«02» _____ 2026 р.

АКТ**про впровадження результатів дисертації у навчальний процес**

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему: «Клініко-експериментальне обґрунтування лікування собак за нестабільності крижово-клубового суглобу», що представлена на здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії з галузі знань 21 «Ветеринарна медицина» та спеціальності 211 «Ветеринарна медицина», виконаної аспірантом кафедри ветеринарної хірургії та репродуктології Державного біотехнологічного університету Новицьким Всеволодом Олександровичем розглянуто на засіданні кафедри ветеринарної хірургії ім. акад. І.О. Поваженка Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол №10, від 9 березня 2026 року).

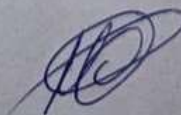
Результати дослідження впроваджено у навчальну програму кафедри для викладання дисциплін: «Загальна і спеціальна хірургія», «Хвороби собак і котів», «Ветеринарні превентивні технології незаразних хвороб собак і котів», під час підготовки фахівців ОС «Магістр» із спеціальності 211 «Ветеринарна медицина» у Національному університеті біоресурсів і природокористування України.

Декан факультету
ветеринарної медицини,
кандидат ветеринарних наук, доцент



Олександр ВАЛЬЧУК

Завідувач кафедри
ветеринарної хірургії
імені акад. І.О. Поваженка,
доктор ветеринарних наук, професор



Микола МАЛЮК

«ПОГОДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи
ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького

канд. с.-г. наук, доцент

 ОЛЕКСАНДР ФЕДЕЦЬ

17 березня 2026 року

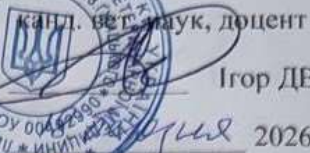


«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького

канд. вет. наук, доцент

 ІГОР ДВИЛЮК

20 березня 2026 року



КАРТКА ЗВОРОТНЬОГО ЗВ'ЯЗКУ

Матеріали дисертаційної роботи аспіранта кафедри ветеринарної хірургії та репродуктології Державного біотехнологічного університету Новицького Всеволода Олександровича “Клініко-експериментальне обґрунтування лікування собак за нестабільності крижово-клубового суглобу” використовуються в навчальному процесі при викладанні дисциплін хірургічного профілю і наукових дослідженнях на кафедрі хірургії Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри хірургії Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, протокол №5 від 12 березня 2026 року.

Завідувач кафедри хірургії,

канд. вет. наук, доцент

доктор філософії



Віта ПРИЦАК

«Затверджую»

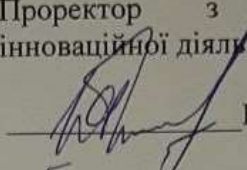
Перший проректор
проректор з навчальної роботи,
професор

 ДМИТРО ОНОПРИЄНКО

« 03 » лютого 2026 р.

«Погоджено»

Проректор з наукової та
інноваційної діяльності, професор

 ЮРІЙ ТКАЧ

« 5 » лютого 2026 р.

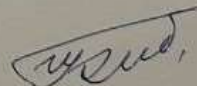
Акт

впровадження/використання результатів дисертаційної роботи у навчальний процес та науково-дослідну роботу

Матеріали дисертаційної роботи аспіранта кафедри ветеринарної хірургії та репродуктології Державного біотехнологічного університету Новицького Всеволода Олександровича «Клініко-експериментальне обґрунтування лікування собак за нестабільності крижово-клубового суглобу» використовуються в навчальному процесі за програмою підготовки здобувачів другого (магістерського) і третього (освітньо-наукового) рівнів вищої освіти з дисциплін «Загальна і спеціальна хірургія», «Хірургічні хвороби собак і котів», «Ветеринарна хірургія», а також наукових дослідженнях на кафедрі ветеринарної хірургії і репродуктології Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

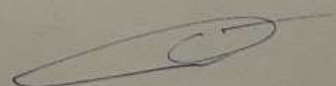
Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри ветеринарної хірургії і репродуктології Дніпровського державного аграрно-економічного університету (протокол № 5 від 03.02.2026 р.).

Декан факультету ветеринарної
медицини Дніпровського державного
аграрно-економічного університету, доцент



Іван БІБЕН

Завідувач кафедри ветеринарної
хірургії і репродуктології Дніпровського державного
аграрно-економічного університету,
професор



Дмитро БІЛИЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Проректор з науково-педагогічної,
наукової роботи, д. с.-г. н., професор

Анатолій ШОСТЯ

« 18 » березня 2026 року

КАРТКА ЗВОРОТНЬОГО ЗВ'ЯЗКУ

Матеріали дисертаційної роботи аспіранта кафедри ветеринарної хірургії та репродуктології Державного біотехнологічного університету Новицького Всеволода Олександровича “Клініко-експериментальне обґрунтування лікування собак за нестабільності крижово-клубового суглобу” використовуються в навчальному процесі при викладанні дисциплін хірургічного профілю і наукових дослідженнях на кафедрі хірургії та акушерства Полтавського державного аграрного університету.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри хірургії та акушерства Полтавського державного аграрного університету, протокол № 9 від 11 березня 2026 року.

Завідувач кафедри
хірургії та акушерства
д. вет. н., професор

Борис КИРИЧКО

Затверджую

Головний лікар

Журавчак Ілля Юрійович

Ветеринарна клініка

«Акела»

м. Дніпро, пров. Крушельницької, буд. 6

28 лютого 2026 р.



Акт

про впровадження/використання результатів дисертації на здобуття наукового ступеня доктор філософії

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему «клініко-експериментальне обґрунтування лікування собак за нестабільності крижово-клубового суглобу», представленої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 211 «Ветеринарна медицина» галузі знань 21 «Ветеринарна медицина», виконаної аспірантом кафедри ветеринарної хірургії та репродуктології Державного біотехнологічного університету Новицьким Всеволодом Олександровичем використовується в роботі ветеринарної клініки «Акела». Впроваджена схема діагностики та методика хірургічного лікування нестабільності крижово-клубового суглобу у собак із використанням канюльованого гвинта під контролем рентгеноскопії.

Від організації

Керівник підрозділу, де
безпосередньо впроваджені
результати дисертаційної роботи,
лікар ветеринарної медицини



28 лютого 2026 р.

Головний лікар

Римський В.В.

Центр догляду та здоров'я тварин

«PAWFECT»

м. Дніпро, вул. Левка Лук'яненка, буд. 18

14 березня 2026 р.

Акт

про впровадження/використання результатів дисертації на здобуття
наукового ступеня доктор філософії

Результати дисертаційної роботи на тему «клініко-експериментальне обґрунтування лікування собак за нестабільності крижово-клубового суглобу», представленої на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 211 «Ветеринарна медицина» галузі знань 21 «Ветеринарна медицина», виконаної аспірантом кафедри ветеринарної хірургії та репродуктології Державного біотехнологічного університету Новицьким Всеволодом Олександровичем використовується в роботі ветеринарної клініки «PAWFECT». Впроваджені алгоритм діагностичних дій за підозри на нестабільність крижово-клубового суглобу травматичної етіології у собак та методика хірургічного втручання із використанням малоінвазивного методу фіксації клубової кістки.

Від організації

Керівник підрозділу, де
безпосередньо впроваджені
результати дисертаційної роботи,
лікар ветеринарної медицини

Владислав РИМСЬКИЙ

14 березня 2026 р.

Затверджую

Головний лікар

Самаріна В.І.

Ветеринарна клініка

«Lapavet»

м. Дніпро, вул. Набережна перемоги, буд. 112 Д

4 березня 2026 р.

Акт

про впровадження/використання результатів дисертації на здобуття наукового ступеня доктор філософії

Даний акт підтверджує використання результатів дисертаційної роботи на тему «клініко-експериментальне обґрунтування лікування собак за нестабільності крижово-клубового суглобу», для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 211 «Ветеринарна медицина» галузі знань 21 «Ветеринарна медицина», виконаної аспірантом кафедри ветеринарної хірургії та репродуктології Державного біотехнологічного університету Новицьким Всеволодом Олександровичем в роботі ветеринарної клініки «Lapavet». Впроваджені діагностичні критерії за підозри на нестабільність крижово-клубового суглобу травматичної етіології у собак та методика хірургічного втручання із використанням малоінвазивного методу фіксації клубової кістки.

Від організації

Керівник підрозділу, де

безпосередньо впроваджені

результати дисертаційної роботи,

лікар ветеринарної медицини



4 березня 2026 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Головний лікар ветеринарної
клініки ВетТочка "Пес і Кіт",

к. вет. наук, Бусел Ю.М.

25 лютого 2026 року

**Акт про впровадження результатів дослідження дисертації в роботу
ветеринарної клініки**

Цим актом підтверджується, що результати дисертаційної роботи аспіранта кафедри ветеринарної хірургії та репродуктології ДБТУ Новицького Всеволода Олександровича за темою «Клініко-експериментальне обґрунтування лікування собак за нестабільності крижово-клубового суглобу», поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії, впроваджені в практичну діяльність ветеринарної клініки ВетТочка "Пес і Кіт".

Зокрема, використовується розроблений комплексний підхід до лікування собак із нестабільністю крижово-клубового суглоба і супутніми ураженнями, що передбачає виконання оперативного втручання закритим малоінвазивним методом із застосуванням канюльованого гвинта під рентгеноскопічним контролем, а також післяопераційної аналгезії.

Від організації

Керівник підрозділу де
впроваджені результати дисертації
лікар ветеринарної медицини,
к. вет. наук



Юрій БУСЕЛ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Головний лікар ветеринарної клініки «DOVIRA»,

доктор філософії, Криворученко Д.О.

12 лютого 2026 року

**Акт про впровадження результатів дослідження дисертації в роботу
ветеринарної клініки**

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи аспіранта кафедри ветеринарної хірургії та репродуктології Державного біотехнологічного університету Новицького Всеволода Олександровича “Клініко-експериментальне обґрунтування лікування собак за нестабільності крижово-клубового суглобу”, представленої на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 211 Ветеринарна медицина використовуються в роботі ветеринарної клініки «DOVIRA». Впроваджена методика комплексного лікування собак з нестабільністю крижово-клубового суглобу комплексним методом, який полягає в застосуванні малоінвазивного оперативного втручання із застосуванням канюльованого гвинта під контролем рентгеноскопії і застосуванням післяопераційного епідурального введення розчину бупівакаїну.

Від організації

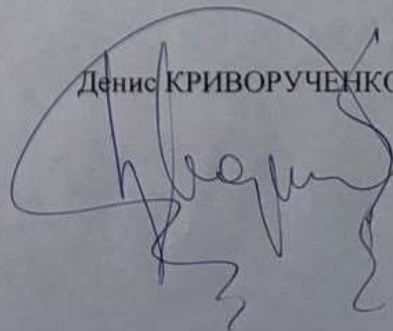
Керівник підрозділу де безпосередньо

впроваджені результати дисертаційної роботи

лікар ветеринарної медицини,

доктор філософії

Денис КРИВОРУЧЕНКО



ДОДАТОК Г

Список опублікованих праць за темою дисертації

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

15. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В. Особливості діагностики та лікування нестабільності крижово-клубового суглобу у собак. *Ветеринарія. Технології тваринництва та природокористування*. 2020. №5. Харків, С. 105-109. <https://doi.org/10.31890/vttp.2020.05.19> (здобувач організував проведення моніторингових досліджень та провів аналіз одержаних результатів).
16. **Новицький В.О.** Особливості рентгенографічного дослідження крижово-клубового суглоба собак. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*. 2021. 9(1). С. 47–51. <https://doi.org/10.32819/2021.91008>
17. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В. (2024) Порівняльна характеристика ефективності двох методів стабілізації крижово-клубового суглобу у собак. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування*. – № 9. С.182-189. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12783980> (здобувач організував проведення дослідів, виконав оперативні втручання, провів рентгенологічні дослідження).
18. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В. (2025) Характеристика клінічних та гематологічних показників організму за різних методів лікування собак з нестабільністю крижово-клубового суглоба. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування*. – № 12. С.110-117. <https://doi.org/10.31890/vttp.2025.12.09> (здобувач організував проведення

дослід, виконав оперативні втручання, провів рентгенологічні та гематологічні дослідження).

19. **Novytskyi, V. O., & Sliusarenko, D. V. (2025).** Dynamics of inflammation and stress markers in dogs with sacroiliac joint instability depending on the treatment method. *Theoretical and Applied Veterinary Medicine*, 13(4), 12–16. <https://doi.org/10.32819/2025.13017> (здобувач організував проведення дослід, виконав оперативні втручання, провів рентгенологічні та біохімічні дослідження).

Матеріали науково-практичних конференцій:

20. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В. Порівняння відкритого хірургічного методу стабілізації крижово-клубового суглоба із закритим з використанням канульованого гвинта. *II Міжнародна науково-практична конференція науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку науки і освіти»* (Одеса, 08-09 грудня 2022 р. ОДАУ, м. Одеса.) С. 113-115. (здобувач організував проведення дослід, виконав оперативні втручання, провів рентгенологічні дослідження).
21. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В. Потенційні переваги закритого методу хірургічного лікування нестабільності крижово-клубового суглоба у собак над відкритим методом. *«Актуальні питання ветеринарної медицини: реалії та перспективи»* : збірник тез доповідей всеукр. наук.-практ. конф. науковців, викладачів та аспірантів м. Харків, ДБТУ. 23 травня 2023 року. С.170-171. режим доступу: <https://biotechuniv.edu.ua/nauka/konferentsiyi/> (здобувач організував проведення дослід, виконав оперативні втручання, провів рентгенологічні дослідження).
22. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В. Післяопераційна аналгезія бупівакаїном в схемі комплексного лікування собак із нестабільністю крижово-клубового суглоба. *Міжнародна наукова конференція «Актуальні*

питання ветеринарної патології», приурочена 105-річчю факультету ветеринарної медицини та 85-річчю доктора ветеринарних наук, професора, заслуженого діяча науки і техніки України, академіка НААН України Анатолія Йосиповича Мазуркевича (Київ 2–3 жовтня 2025 р., НУБіП) С. 57-59 (здобувач організував проведення дослідів, виконав оперативні втручання, провів рентгенологічні та лабораторні дослідження). <https://nubip.edu.ua/rezultaty-naukovo-tekhnichnykh-zakhodiv-za-2025-rik>

23. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В. Гематологічна характеристика застосування двох методів лікування собак з нестабільністю крижово-клубового суглоба *III Міжнародна науково-практична конференція науково-педагогічних працівників та молодих науковців «Актуальні аспекти розвитку ветеринарної медицини в умовах євроінтеграції» (16 - 17 жовтня 2025 р., ОДАУ, м. Одеса) С.123–125 (здобувач організував проведення дослідів, виконав оперативні втручання, провів рентгенологічні та лабораторні дослідження). <https://osau.edu.ua/wp-content/uploads/2025/12/ZBIRNYK-FVM-16.10.2025.pdf>*
24. **Новицький В.О.,** Слюсаренко Д.В. Ефективність аналгезії бупівакаїном в схемі комплексного лікування собак із нестабільністю крижово-клубового суглоба *Всеукраїнська науково-практична конференція викладачів і здобувачів вищої освіти «Актуальні питання ветеринарної морфології, патології та біотехнології», присвячена пам'яті доктора ветеринарних наук, професора П.М.Гавриліна (19-20 березня 2026 р., ДДАУ, м. Дніпро). С. С.184-186 (здобувач організував проведення дослідів, виконав оперативні втручання).*

Науково-методичні рекомендації

25. **Новицький В.О.**, Слюсаренко Д.В., Анічін А.М. Методи лікування нестабільності крижово-клубового суглоба у собак. Методичні рекомендації. Харків, 2022 . 17 с.
26. **Новицький В.О.**, Слюсаренко Д.В., Кочевенко А.С. Рентгенологічне дослідження собак за хвороб крижово-клубового суглоба. Методичні рекомендації. Харків, 2022 . 15 с.
27. **Новицький В.О.**, Слюсаренко Д.В. Диференційна діагностика нестабільності крижово клубового суглоба від інших патологій тазового поясу. Методичні рекомендації. Харків, 2023 . 14 с.
28. **Новицький В.О.**, Слюсаренко Д.В. Застосування епідуральних блокад в схемі комплексного лікування собак із нестабільністю крижово-клубового суглоба. Методичні рекомендації. Харків, 2025. 14 с.