

Keywords: psoroptosis, rabbits, psoroptic mite, ivermectin, Advantage, avian influenza, disease prevention, chlorhexidine.

УДК: 636.08:616-001.4:616-089

ХІРУРГІЧНЕ ЛІКУВАННЯ РАН У ВЕТЕРИНАРІЇ: ТРАДИЦІЙНІ ТА НОВІТНІ МЕТОДИ

Д. Д. Комісарова, здобувачка вищої освіти

*Науковий керівник – канд. вет. наук, доцентка **Найдіч О. В.***

Миколаївський національний аграрний університет

У статті розглядаються основні методи хірургічного лікування ран у ветеринарній практиці. Аналізуються традиційні методи первинної та вторинної хірургічної обробки, а також сучасні інноваційні методи, такі як використання біоматеріалів, регенеративної медицини та лазерної хірургії. Оцінюється ефективність кожного підходу та їх роль у прискоренні загоєння ран у тварин.

Ключові слова: хірургічне лікування, ветеринарна медицина, рани, регенеративна медицина, лазерна хірургія, біоматеріал

Постановка проблеми.

Рани у тварин є поширеною проблемою у ветеринарній практиці. Вони можуть виникати внаслідок механічних ушкоджень, укусів, хірургічних втручань або інших травм. Лікування ран — це складний процес, що потребує ретельного підходу, адже неправильне ведення може призвести до інфекційних ускладнень, затримки загоєння або навіть втрати функції ураженої ділянки. Основними завданнями при лікуванні ран є профілактика інфекцій, стимуляція регенерації тканин та мінімізація больового синдрому. Ефективність лікування залежить від своєчасної діагностики, правильного вибору хірургічного методу та застосування сучасних технологій, що сприяють покращенню загоєння тканин [1, 2, 3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Раною називають механічне ушкодження тканин і органів, з порушенням їх анатомічної та клітинної цілісності, з втратою захисних або фізіологічних функцій тканин. Рановий процес у тварин — це складний біологічний механізм, що запускається у відповідь на пошкодження тканин, які порушують їхню цілісність. Його основна мета — відновлення структури та функцій пошкодженої ділянки.

Сьогодні головним принципом лікувальних заходів при ранах є створення оптимальних умов для процесу загоєння та максимальний захист тканин і організму в цілому. Ціль реконструкції рани — максимальне збереження тканин та частин тіла, повернення пацієнта до виконання повноцінних функцій з найкращим косметичним результатом [12].

Перед тим як почати лікувати рану необхідно дотримуватися низки основних принципів. Пацієнта оглядають, збирають анамнез (як і коли виникла рана, скарги, загальні відомості). Якщо стан пацієнта нестабільний, проводять лише обробку рани, стабілізацію та обстеження тварини. Лише після цього приймається рішення щодо хірургічного втручання [1, 3, 4].

Відновлення рани завжди незалежно від типу травмуючого фактору проходить всі фази раневого процесу, які можуть продовжуватися у часі, якщо вони ускладнюються (наприклад, додаткове травмування або інфекція). Кожна фаза регулюється цитокінами – це пептидні молекули, які регулюють міжклітинні і міжсистемні взаємодії: виживання, стимуляція, пригнічення, диференціація, активність, апоптоз. Процес регенерації шкіри складається з численних фаз, активованих внутрішньо- та міжклітинними біохімічними шляхами та гармонійно координованих для відновлення цілісності тканин та гомеостазу. Також задіяні клітинні елементи, такі як фібробласти, кератиноцити та ендотеліальні клітини, а також нейтрофіли, моноцити, макрофаги, лімфоцити та дендритні клітини, як імунні компоненти [3, 11].

Фази раневого процесу:

1) *Гемостаз*. Після пошкодження шкіри виникають традиційні ознаки запалення (почервоніння, набряк та жар) спричинені витоком внутрішньосудинної рідини та крові. Вазоактивні сполуки, такі як гістамін, серотонін та катехоламіни, вивільняються з пошкоджених клітин, викликаючи тимчасове звуження судин, а потім вазодилатацію, що дозволяє рідинам та клітинам проходити в екстравакулярне місце пошкодження. Вплив субендотелію після пошкодження призводить до агрегації та адгезії тромбоцитів (перших клітин, що прибувають), що активують колаген та тканинні фактори. Перетворення фібриногену на фібрин тромбіном призводить до утворення фібринового згустку. Фібриновий згусток забезпечує гемостаз, бар'єр для мікроорганізмів та матриксний каркас для прикріплення клітин, а також служить резервуаром факторів росту [1, 5, 9].

2) *Запалення*. Запальна фаза загалом вважається першою фазою загоєння рани, деякі автори припускають, що має бути чотири фази загоєння рани, починаючи з гемостазу. Запальну фазу можна розділити на судинні реакції, що призводять до гемостазу, та клітинні реакції, що призводять до припливу лейкоцитів. Після ушкодження утворюється фібриновий згусток, який слугує тимчасовим позаклітинним матриксом. Тромбоцити виділяють фактори росту, що приваблюють лейкоцити до рани. Спочатку з'являються нейтрофіли — вони знищують мікроорганізми, фагоцитують некротичні тканини та виділяють цитокіни, які активують інші клітини. Пізніше приходять моноцити, що перетворюються на макрофаги. Вони фагоцитують залишки, стимулюють виділення факторів росту, формування грануляційної тканини та перехід до наступної фази [1, 5, 9].

3) *Репарація*. Перехід від запальної фази до фази репарації відбувається зі зменшенням кількості запальних клітин у рані, хоча моноцити продовжують мігрувати та перетворюватися на активовані макрофаги. Основними клітинами

цієї фази є фібробласти, ендотеліальні клітини та кератиноцити. Цю фазу часто називають фазою проліферації, оскільки головним процесом є активне розмноження цих клітин [1, 5, 9].

Фаза характеризується появою грануляційної тканини, реепітелізацією та скороченням рани. Вона включає утворення нових кровоносних судин (ангіогенез) завдяки ендотеліальним клітинам, створення бар'єра проникності завдяки кератиноцитам та відновлення дермальної тканини через активність фібробластів [1, 5, 9].

4) *Ремоделювання*. Відбувається ремоделювання тканин протягом усіх фаз загоєння рани, оскільки фібриновий згусток перебудовується в безклітинний рубець. На цій відбувається апоптоз зайвих клітин і перебудова колагену. Апоптоз ендотеліальних клітин та міофібробластів призводить до зменшення клітинного вмісту грануляційної тканини та переходу до рубця. Кінцевим результатом цієї фази є безклітинний рубець, що складається переважно з колагену, а рани на всю товщину не мають придаткових структур. Будь-яка зміна у фазі ремоделювання загоєння рани може призвести до надмірного рубцювання або хронічного загоєння рани. Час загоєння рани залежить від розмірів рани, ступеня пошкодження навколишніх тканин, кількості, виду та вірулентності мікроорганізмів, які потрапили в рану, глибини та площі некрозу, віку і стану тварини, наявності супутніх захворювань, хірургічної тактики, методів лікування та інших факторів [1, 5, 9].

Традиційні методи хірургічного лікування ран включають первинну хірургічну обробку та вторинне загоєння ран.

Загоєння первинним натягом є пріоритетним, адже воно відбувається у короткі терміни та з мінімальним утворенням рубців. Цей процес передбачає наступні етапи:

а) первинну хірургічну обробку рани. Проводиться з метою профілактики ранової інфекції і створенні сприятливих умов для загоєння рани. Повинна бути асептичною, мають бути дотримані стерильні умови, рукавички, білизна, стерильні тампони та інструменти, тампони та розчини для промивання ран. Проводиться лише під анестезією. Вибивається шерстяний покрив навколо рани, яка під час бриття прикривається марлею або тампонами. Будь-яка рана після агресивного очищення та іригації може бути розглянута для первинного закриття, якщо видаленно усі некротичні тканини, згустки крові, усі забруднення та сторонні предмети. Одним із ключових етапів первинної хірургічної обробки рани є її лаваж (промивання). Він проводиться не залежно від методу яким будуть закривати рану. Використовують звичайну воду та розчини Рінгера, Натрію Хлориду, стерильну воду, розчини для іригації ран тощо. Лаваж проводиться під тиском (шприц на 20 мл із зеленою голкою) незалежно від виду типу розчину, адже важливу роль грає кількість цього розчину [2, 8];

б) ушивання рани. Залежно від виду та глибини рани зашивають м'язи, підшкірну клітковину та шкіру. М'язи зашивають після ретельного з'єднання фасцій. Використовують розсмоктуючий монофіламентний або

мультіфіламентний шовний матеріал - поліглекапрон (Monocryl®), полідіоксанон (PDS®), полігліколят (Maxon®), полігліколева кислота (Dexon®) та полігладінін 910 (Vicryl®) . Накладають вузлові або безперервні шви, щоб з'єднати розірвані пучки м'язів без надмірного натягу. Шви розташовують уздовж волокон м'яза, уникаючи утворення порожнин. Підшкірна клітковина зашивається так само, як і м'язи. Для зашивання шкіри використовують також розсмоктуючий та нерозсмоктуючий шовні матеріали. Накладають безперервні, вузлові та внутрішньошкірні шви [2, 8].

Вторинне загоєння ран відбувається шляхом скорочення та епітелізації і застосовується для забруднених або інфікованих ран із затяжною запальною реакцією, персистуючою інфекцією і некрозами. Також із дефектами шкіри, які неможливо закрити звичайними хірургічними методами. Вторинне натягнення передбачає відкрите ведення рани, використання антисептиків і перев'язок, а також накладання вторинних швів після утворення грануляцій. При відкритому лікуванні ран важливо створити оптимальні умови для їх загоєння: вологість ранової поверхні та захист від висихання, відсутність надмірної кількості ранового ексудату та попередження вторинного інфікування, захист від зовнішніх факторів та повторного лікування [3, 4, 8, 14].

Основою сучасних методів хірургічного лікування відкритих ран є концепція вологого середовища. Підтримання оптимальної вологості у рані має вирішальне значення, і головним засобом цього є сучасні колагенові та гідрогелеві пов'язки, що підбираються залежно від фази ранового процесу. Існують пов'язки з високою абсорбційною здатністю для сильно ексудативних ран, такі як «Sorbalgon» (стерильна пов'язка з волокон кальцію альгінату), «HydroClean+» (гідроактивна пов'язка для швидкого загоєння), «Suprasorb» (пінополіуретанова пов'язка) та «Hidrocoll» (волога пов'язка, що зберігає середовище). Також застосовуються протеолітичні ферменти, наприклад хімотрипсин, який розщеплює некротичні тканини, гідрогелі, поліуретанові плівки, атравматичні перев'язки та покриття з антимікробними властивостями [6, 8, 10, 13].

Сучасне лікування ран у ветеринарній медицині неможливе без використання новітніх фармакологічних засобів, які сприяють швидшому загоєнню, зниженню ризику інфекцій та покращенню загального стану тварини. Сучасні ветеринарні засоби (гелі, мазі, спреї, біополімерні пов'язки) містять регенераційні комплекси, ферменти, антисептики та фактори росту, які:

- стимулюють регенерацію тканин;
- покращують мікроциркуляцію;
- створюють оптимальне вологе середовище для загоєння;
- зменшують рубцювання.

Приклади: препарати на основі алантоїну, декспантенолу, срібла, йоду, хлоргексидину, ферментів (трипсин, хімотрипсин).

Інфекційне ускладнення — одна з головних причин затримки загоєння ран у тварин. Тому застосування антибіотиків є життєво необхідним для:

- профілактики та лікування бактеріальних інфекцій;

- запобігання гнійним процесам (флегмона, абсцес);
- скорочення періоду запалення.

Антибіотики можуть застосовуватися:

- місцево (мазі, спреї — левомеколь, колафлоркс, бацитратин, неоміцин);
- системно (Амоксицилін, Сінулокс, Клаваксептин, Аугментин, Цефалоспорины - Цефазолін, Цефалексин, Цефтріаксон), енрофлорксацин, доксициклін) — залежно від тяжкості ураження.

Протизапальні засоби відіграють важливу роль у контролі запалення, болю та набряку. Частіше використовують нестероїдні препарати (НПЗП) — Сімалджекс, Превікокс, Мелоксивет, Онсіор, Рікарфа [8, 10, 12].

Нові підходи до лікування ран включають лазерну хірургію та регенеративну медицину. Лазерна хірургія стала важливим інструментом сучасної ветеринарної практики. Використання лазера дозволяє проводити малоінвазивні операції з мінімальною крововтратою, стерильним розрізом і швидким загоєнням. Лазерна енергія забезпечує коагуляцію судин, зменшує ризик кровотечі та вторинного інфікування, а також має бактерицидну дію. Завдяки стимуляції клітинного метаболізму і мікроциркуляції, лазерне опромінення прискорює утворення грануляційної тканини, епітелізацію та скорочення ранової поверхні. У клінічній практиці використовують діодні, CO₂- та Nd:YAG-лазери, які показали високу ефективність у лікуванні післяопераційних та травматичних ран у дрібних тварин [7, 9, 14].

Регенеративна медицина базується на здатності організму до самовідновлення за допомогою клітинних і молекулярних механізмів. Одним із найперспективніших напрямів є використання стовбурових клітин, особливо мезенхімальних (MSC), отриманих із кісткового мозку, жирової тканини або пуповини. Ці клітини мають здатність диференціюватися у фібробласти, кератиноцити, остеобласти тощо, стимулюючи відновлення пошкоджених тканин. Доведено, що введення стовбурових клітин у зону рани покращує ангіогенез, знижує запалення, активує синтез колагену та прискорює формування грануляційної тканини.

Ще одним напрямом є терапія факторами росту, такими як TGF- β , VEGF, PDGF, EGF, які регулюють міграцію та проліферацію клітин, формування судин і синтез позаклітинного матриксу. Застосування плазми, збагаченої тромбоцитами (PRP-терапія), стало одним із найефективніших способів природної стимуляції загоєння [7, 9, 14].

3D-біодрук тканин — це інноваційна технологія, що дозволяє створювати живі біоструктури (шкірні покриття, хрящі, судинні матриці) шляхом шарового нанесення клітинних матеріалів. Використання біодруку для закриття великих або складних ран у тварин дає можливість індивідуалізувати лікування, забезпечуючи точне відновлення анатомічних і функціональних властивостей тканин [7, 9, 14].

Висновки і перспективи подальших досліджень.

Застосування сучасних методів хірургічного лікування ран у ветеринарній медицині значно покращує прогноз для тварин, скорочує час

реабілітації та зменшує ризик інфекційних ускладнень. Ефективне лікування ран у тварин можливе лише за умови комплексного підходу, що включає своєчасну діагностику, правильну хірургічну тактику та раціональне застосування сучасних препаратів. Традиційні методи залишаються основою лікування, але інноваційні технології, такі як біоматеріали, лазерна хірургія та регенеративна медицина, відкривають нові можливості у ветеринарній хірургії. Подальші дослідження у цій галузі можуть підвищити ефективність та доступність інноваційних методів лікування.

Список використаних джерел

1. Безверхня О.В. Оцінка ефективності лікування ран у дрібних тварин. Матеріали студентської наукової конференції Полтавської державної аграрної академії, 25-26 квітня 2018 р. Том II. Полтава: РВВ ПДАА, 2018. 197-198 с.
2. Ільницький М.Г., Гердева А.О. Клініко-морфологічна характеристика гнійних ран у собак за різних методів лікування. Науковий вісник ветеринарної медицини. 2018. № 1. 163–168 с.
3. Канівець Н.С. Кравченко С.О. Бурда Т.Л. До питання застосування антисептичних засобів у профілактиці післяопераційних ран. Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної інтернет конференції «Сучасні проблеми ветеринарної медицини за хірургічної та акушерської патологій» м. Одеса, 7 грудня 2022 року. С. 28–30.
4. Літвіненко, М.О., Літвіненко, І.О., Літвіненко, Л.М. Хірургія ветеринарної медицини: Базовий підручник. Науково-методологічна наука. Київ, 2021. 270 с.
5. Сипливий В.О., Доценко В.В. Рани. Визначення, класифікація. Структура рани та перебіг ранового процесу. Особливості сучасної вогнепальної рани та мінно-вибухових ушкоджень. Випадкова контамінована рана: умови для розвитку інфекційного процесу в рані та їх усунення (ПХО). Чисті післяопераційні рани, особливості лікування : Метод. вказівки до практ. занять та самост. роботи студентів 3-го курсу II та IV мед. Харків : Редакц.-вид. від. ХНМУ, 2020. 26 с.
6. Adams, P. "Advances in Biomaterial Applications for Wound Healing." *International Journal of Veterinary Medicine*. 2023. 50(1), pp. 55-78.
7. Brown, K. & Johnson, L. *Modern Approaches in Veterinary Surgery*. VetMed Publications. London, 2019.
8. Jolle Kirpensteijn. Basic Veterinary Surgery Techniques: textbook. 3rd ed. Lawrence KS, USA, 2021. P. 430.
9. Lux C. N. Wound healing in animals: a review of physiology and clinical evaluation. *Veterinary Dermatology*. 2021. Vol. 33, no. 1. P. 91.
10. Petrov, A. et al. "Regenerative Medicine in Veterinary Practice." *Journal of Veterinary Science*, 2021. 45(3), pp. 210-225.
11. Skin Wound Healing Process and New Emerging Technologies for Skin Wound Care and Regeneration/ E. M. Tottoli et al. *Pharmaceutics*. 2020. Vol. 12, no. 8. P. 735.

12. Smith, J. *Veterinary Wound Management*. Academic Press. New York, 2020.

13. *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice*. (2006). "Dressings, Bandages, and Splints for Wound Management in Dogs and Cats." *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 36(4), 759-91.

14. White, R. "Laser Therapy in Wound Healing: A Review." *Veterinary Medicine Journal*, 2022. 38(2), pp.115-130.

Komisarova D. SURGICAL TREATMENT OF WOUNDS IN VETERINARY MEDICINE

The article discusses the main methods of surgical treatment of wounds in veterinary practice. Traditional methods of primary and secondary surgical treatment are analyzed, as well as modern innovative methods, such as the use of biomaterials, regenerative medicine, and laser surgery. The effectiveness of each approach and its role in accelerating wound healing in animals are evaluated.

Keywords: surgical treatment, veterinary medicine, wounds, regenerative medicine, laser surgery, biomaterials.

УДК: 636.09:636.4:616.98(477.73)

ЕПІЗООТОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ БЕШИХИ СВИНЕЙ ТА ОЦІНКА МЕТОДІВ ЇЇ ДІАГНОСТИКИ І ПРОФІЛАКТИКИ В УМОВАХ УКРАЇНИ

К.А. Куденко, здобувач вищої освіти

Науковий керівник – канд. вет. наук, доцентка **Найдіч О. В.**

Миколаївський національний аграрний університет

*У статті проведено аналіз ключових епізootологічних факторів та клінічних форм бешихи свиней в господарствах України. Оцінено ефективність традиційних і сучасних методів діагностики, зокрема мультиплексної ПЛР, для своєчасного виявлення збудника. Проаналізовано підходи до лікування та профілактики, включаючи вакцинацію та дотримання санітарних норм, на основі чого сформовано практичні рекомендації щодо комплексного підходу для запобігання поширенню *Erysipelothrix rhusiopathiae*.*

Ключові слова: *erysipelo*thrix *rhusiopathiae*, бешиха свиней, епізootологія, клінічні форми, діагностика, мультиплексна ПЛР, профілактика, вакцинація.

Постановка проблеми.

Бешиха свиней залишається однією з найбільш серйозних інфекційних хвороб у тваринництві, навіть за наявності сучасних методів діагностики та профілактики. В Україні, як і в багатьох інших країнах, ця хвороба завдає значних економічних збитків через загибель тварин та зниження їх продуктивності, а також становить потенційну небезпеку для людини, адже збудник *Erysipelothrix rhusiopathiae* є зоонозним [1].