

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІНСТИТУТ БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА ЗДОРОВ'Я ТВАРИН**  
**ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ**

Спеціальність 211 «Ветеринарна медицина»

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Зав. кафедри хірургії і акушерства  
сільськогосподарських тварин  
канд. біол. наук, доцент

\_\_\_\_\_ С.М. Масліков  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

**ДИПЛОМНА РОБОТА**

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ОЗОНОТЕРАПІЇ ЗА ГНІЙНИХ РАН У СОБАК В**  
**УМОВАХ ДЕРЖАВНОЇ ЛІКАРНІ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ**  
**ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО ТА СОБОРНОГО РАЙОНІВ МІСТА ДНІПРО**

**26.05 – ДР. 0873 20 05 08. 020. ПЗ**

Студентка-дипломниця \_\_\_\_\_ Г.О. Луніна

Керівник дипломної роботи

д-р вет. наук, доц. \_\_\_\_\_ Д.Д. Білий

Консультанти:

з охорони праці

канд. с.-г. наук, доц. \_\_\_\_\_ В.О. Сапронова

з економічних питань

канд. вет. наук, доц. \_\_\_\_\_ В.В. Зажарський

**Зміст**

Реферат.....	3
Анотація.....	4
Вступ.....	5
Мета і завдання дослідження.....	6
1. Огляд літератури.....	7
1.1. Біологічна дія озону на організм.....	7
1.2. Сучасні лікувальні схеми за випадкових ран у собак.....	18
2. Власні дослідження.....	26
2.1. Матеріал та методи дослідження.....	26
2.2. Характеристика бази проведення дослідження.....	30
2.3. Результати власних досліджень та їх аналіз.....	32
2.4. Розрахунок економічної ефективності.....	45
3. Охорона праці у ветеринарній медицині.....	48
4. Висновки і пропозиції виробництву.....	53
5. Список використаної літератури.....	55
6. Додатки.....	63

## Реферат

Представлена дипломна робота оформлена на 66 сторінках друкарського тексту та містить 5 рисунків та 16 таблиць. Бібліографія складає 71 літературних джерела, із них - 51 іноземні.

**Тема:** Ефективність озонотерапії за гнійних ран у собак в умовах державної лікарні ветеринарної медицини Шевченківського та Соборного районів міста Дніпро.

**Предмет досліджень:** репаративна регенерація за гнійних ран.

**Об'єкт дослідження:** собаки.

**Характер роботи:** експериментально-виробничий.

**Мета роботи:** визначити ефективність застосування озонотерапії за випадкових ран у собак в умовах м. Дніпро.

**Методи проведення роботи:** збір анамнезу, аналіз звітної документації, клінічні дослідження хворих тварин, комплексне лікування собак за ран.

**Результати роботи:** Проведено моніторинг поширення ран у собак в умовах місто Дніпро. Встановлено, що серед хірургічних захворювань, які у структурі незаразної патології займають 37,07 %, найбільш часто діагностуються відкриті пошкодження – 19,5 %, серед них: за характером пошкодження - укушені (26,74 %), рвані (20,33 %) та різані (19,78 %), ступенем ураження тканин – глибокі (52,09 %) рани. Застосування у комплексному лікуванні гнійних ран у собак озонованого фізіологічного розчину, за рахунок більш раннього антисептичного ефекту і прискорення перебіг стадій регенеративного процесу, дозволило скоротити в 1,3 раза ( $p < 0,001$ ) тривалість періоду їх загоєння: за різаних ран з  $21,3 \pm 0,3$  до  $16,3 \pm 0,2$  діб, рваних – з  $23,3 \pm 0,3$  до  $17,7 \pm 0,2$  діб, укушених –  $24,6 \pm 0,2$  до  $18,6 \pm 0,3$  діб.

**Напрямок використання:** служби ветеринарної медицини областей, районів, міст; факультети ветеринарної медицини закладів вищої освіти I-II та III-IV рівнів акредитації.

### Анотація

**Луніна Г.О. Ефективність озонотерапії за гнійних ран у собак в умовах державної лікарні ветеринарної медицини Шевченківського та Соборного районів міста Дніпро.** Проведено моніторинг поширення ран в умовах міста Дніпро: найбільш поширеними є укушені (26,74 %), рвані (20,33 %), різані (19,78 %). Встановлено сезонну та вікову залежність частоти їх реєстрації. Доведено високу ефективність лікувальної схеми, яка включала промивання порожнини рани озонованим фізіологічним розчином на тлі його внутрішньовенного введення. Відсутність резистентності мікрофлори до озонотерапії забезпечувала скорочення термінів загоєння гнійних ран в 1,3 раза ( $p < 0,001$ ): за різаних ран з  $21,3 \pm 0,3$  до  $16,3 \pm 0,2$  діб, рваних – з  $23,3 \pm 0,3$  до  $17,7 \pm 0,2$  діб, укушених –  $24,6 \pm 0,2$  до  $18,6 \pm 0,3$  діб.

Ключові слова: собаки, рани, репаративна регенерація, озонотерапія, мікробна асоціація.

### Summary

**Lunina G.A. Effectiveness of ozone therapy for purulent wounds in dogs in the conditions of the State Veterinary Medicine Hospital of Shevchenkivsky and Soborsky districts of Dnipro.** Wound propagation was monitored in the city of Dnipro: the most common were bitten (26.74%), lacerated (20.33%), cut (19.78%). The seasonal and age dependence of the frequency of their registration is established. High efficiency of the medical regimen was proved, which included washing of the wound cavity with ozone saline against the background of its intravenous administration. The absence of resistance to microflora to ozone therapy reduced the time of healing of purulent wounds 1.3 times ( $p < 0,01$ ): for cut wounds from  $21.3 \pm 0.3$  to  $16.3 \pm 0.2$  days, torn - from  $23.3 \pm 0.3$  to  $17.7 \pm 0.2$  days, bitten -  $24.6 \pm 0.2$  to  $18.6 \pm 0.3$  days.

Keywords: dogs, wounds, reparative regeneration, ozone therapy, microbial association.

## Вступ

На сучасний момент все більш наполегливо проявляється інтерес до немедикаментозних методів лікування, які можуть замінити або суттєво обмежити потребу в лікарських препаратах та при цьому впливати на основні ланки патологічного процесу, сприяти регуляції порушеного гомеостазу, покращувати фізіологічний стан органів і систем, активувати імунну систему організму. Одним із таких методів є лікувальне застосування озону, який отримав значне поширення за кордоном. Останні дослідження дозволили узагальнити накопичений експериментальний та клінічний матеріал щодо застосування озону, сформулювати показання і протипоказання для даного методу, деталізувати параметри конкретних лікувальних протоколів [34].

Ранова інфекція є складною та надзвичайно важливою проблемою ветеринарної хірургії. На сучасний момент особливе значення набуває не тільки аналіз причин, умов виникнення, перебігу та інфікування ран, а, насамперед, питання їх лікування. Актуальний залишається питання необхідності коректного хірургічного втручання за ранового процесу, а також розробка нових, сучасних засобів і способів лікування випадкових ран [23].

Одним із засобів, які спричиняють позитивний вплив на організм є застосування окиснювачів, зокрема озону. Озонотерапія проявляє виражену антимікробну дію, посилює активацію кисневозалежних процесів, зменшує прояви гіпоксії, покращує мікроциркуляцію крові у тканинах організму та нормалізує обмінні процеси в них. Використання озонокисневих сумішей являє собою якісно нове вирішення актуальних проблем лікування багатьох захворювань. Озон використовують в терапії, хірургії, акушерстві, дерматології, стоматології, при інфекційних захворюваннях [60].

Для даного методу характерна простота застосування, ефективність, добра переносимість, відсутність побічної дії, на тлі низької вартості.

Інфекція є серйозним хірургічним ускладненням, яке значно збільшує показники захворюваності та летальності, а також витрати на лікування. Ускладнює її лікування висока бактеріальна стійкість до антибактеріальних

засобів. У багатьох випадках місцева озонотерапія за хірургічних інфекцій показала багатообіцяючий потенціал [32].

Таким чином, озонотерапія володіє значним потенціалом і в ряді випадків вона перевершує можливості терапевтичних протоколів, а її використання являється технічно простим і різнобічним, що зумовлює практичну актуальність та необхідність подальшого вивчення питання включення даного методу до комплексного лікування за хірургічної патології [45].

На сьогоднішній момент в лікуванні ран, насамперед, гнійних, широко застосовується антибіотикотерапія. Проте її неконтрольоване застосування призвело до появи значної кількості резистентних штамів, що зумовлює доцільність пошуку альтернативних шляхів антибактеріальних засобів та/або методів [40].

Широкі можливості застосування озону з метою лікування і профілактики, його висока клінічна ефективність, добра переносимість пацієнтами, відносно низька вартість, а також доступність сприяють тому, що озонотерапія у моноваріанті або у складі комплексних протоколів отримує подальше поширення у практичній діяльності.

**Мета і завдання дослідження.** Враховуючи актуальність проблеми лікування випадкових ран у собак, була поставлена мета дослідження: визначити ефективність застосування озонотерапії за випадкових ран у собак в умовах м. Дніпро. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- проаналізувати поширеність та особливості клінічного перебігу випадкових ран у собак в умовах м. Дніпро;
- визначити мікробний фон гнійних ран та чутливість виділених культур мікроорганізмів до антибактеріальних препаратів;
- вивчити вплив озонотерапії на перебіг ранового процесу;
- провести клінічну апробацію різних схем лікування тварин за даної патології;
- визначити найбільш ефективний протокол терапії гнійних ран у собак.

## 1. Огляд літератури

### 1.1. Біологічна дія озону на організм

Озоновий газ, відкритий у середині дев'ятнадцятого сторіччя, представляє собою молекулу, яка складається із трьох атомів кисню у динамічно нестабільній структурі. Озон – алотропна форма кисню, газ із різким характерним запахом, який є значно більш сильним окиснювачем порівняно із киснем. Тому він окиснює значну кількість речовин, інертних до кисню в звичайних умовах. Характерними продуктами цілого ряду хімічних реакцій озону є озоніди, які утворюються в результаті реакції озону із С=С зв'язками. У біологічному середовищі реакція озону із подвійними зв'язками ненасичених жирних кислот, головним чином із тригліцеридами, є домінуючою [23].

Вперше озон, як антисептичний засіб був випробуваний А. Wolff в 1915 році. В останні роки поступово накопичується інформація щодо успішного використання озону при лікуванні різних захворювань, хоча тривалий час головним чином використовувались методи озонотерапії, пов'язані з прямим контактом газу із зовнішніми поверхнями та різними порожнинами тіла. Зокрема, озонкиснева суміш при високих (40–80 мкг/мл) концентраціях в ній озону виявилась надзвичайно ефективною за обробки інфікованих ран, виразок, пролежнів, гангрени, опіків, некрозів тощо, а також у якості кровоупинного засобу, тоді як низькі концентрації – сприяють епітелізації і загоєнню. Озон, розчинений у дистильованій воді, з успіхом застосовується для санації різних порожнин тіла. В останні десятиріччя на передній план «вийшли» методи, пов'язані із парентеральним (внутрішньовенним, внутрішньом'язовим, внутрішньосуглобовим, підшкірним) введенням терапевтичних доз озону. Для внутрішньовенного ін'єктування застосовується озон, розчинений у фізіологічному розчині або у крові пацієнта [1].

За парентерального введення озону відбувається ініціація або активація цілого каскаду біохімічних процесів, що, зокрема, проявляється в активації порушеної за багатьох патологічних станів антиоксидантного захисту. Терапевтичні дози озону, призначені парентерально, суттєво посилює мікроцир-

куляцію та покращує трофічні процеси в органах і тканинах, впливають на реологічні властивості крові, володіють вираженими імуномодулюючим ефектом, сприяють активації детоксикаційної системи захисту організму. Багатогранність механізмів лікувальної дії озону визначило широту його клінічного використання [37].

Незважаючи на те, що  $O_3$  володіє небезпечним ефектом, він характеризується багатьма терапевтичними властивостями. Медичний  $O_3$  застосовується для дезінфекції поверхонь та лікування захворювань. Механізм дії базується на інактивації бактерій, вірусів, грибів, дріжджів та найпростіших, стимуляції кисневого обміну, активації імунної системи. Лікарські форми в газоподібному стані дещо незвичайні, тому було розроблено спеціальні методи для безпечного застосування кисню. Зокрема, за місцевого застосування у випадку лікування ран використання у формі черезшкірної газової ванни зарекомендувало себе як найбільш практичний метод. Крім інфікованих ран, озонований кисень застосовується за порушення кровотоку, дегенерації жовтої плями, вірусних хворобах, артритів [33].

Озон характеризується наступними біологічними властивостями:

- прямий дезінфікуючий і поліпшувачий трофіку ефект за місцевого застосування;
- системні: спричинює антибактеріальну, фунгіцидну та антивірусну дію за рахунок дискретного утворення пероксидів;
- підвищення пластичності (здатності до деформації) еритроцитів;
- збільшення вмісту 2,3-ДФГ (дифосфоглицерату), відповідального за вивільнення кисню з еритроцитів в тканинах;
- поліпшення кисневого метаболізму в еритроцитах і, як наслідок цього, підвищене використання глюкози, розпад жирних кислот, а також активація антиоксидантних ферментів. На рівні цілісного організму відбувається оптимізація центральної і системної гемодинаміки, дихання, поліпшення периферичного кровообігу, підвищення імунологічного статусу. В якості носія, який реалізує основні механізми дії озону на цілісний організм, можуть бути



іонні розчини, фізіологічний розчин, різні кровозамінники, мазі, рослині масла тощо [6,84].

Вплив озону на метаболізм:

- стимулює утилізацію глюкози тканинами;
- покращує метаболізм білків;
- безпосередню діє на ненасичені жирні кислоти, які, в результаті цього перетворюються в водорозчинні з'єднання;
- покращує кисневий метаболізм в еритроцитах і як наслідок підвищує використання глюкози, розпад жирних кислот, а також активацію антиоксидантних ферментів;
- зменшує вміст недоокиснених метаболітів у плазмі крові [14, 49].

Озон володіє високою реактивною здатністю і активно вступає в реакції з різними біологічними об'єктами, зокрема із структурами клітин. В ролі основної мішені біологічної дії озону на клітину виступають плазматичні біомембрани клітин, при цьому помітно підсилення репродуктивної здатності клітин при низьких дозах озону і загибель їх при високих. Особливістю озонотерапії являється її неспецифічна дія на організм, стимуляція і регуляція його захисних та адаптивних реакцій [44, 85].

При оцінці клінічних ефектів озону слід врахувати реакції озону з різними біоорганічними компонентами, які входять до складу тканин організму. Так, при внутрішньовенному введенні основними реагентами є клітинні мембрани формених елементів крові (еритроцити, лімфоцити, тромбоцити), плазмові метаболіти, а також клітини судинної стінки [27, 91].

Найбільш повно досліджено взаємодію озону з ліпідами з утворенням продуктів пероксидації. Однак слід враховувати і можливі реакції, а й відповідно і різноманітні відповіді за рахунок взаємодії озону з складними вуглеводами, білками, глікопротеїдами. Основні біологічні ефекти озону можна пояснити утворенням різних продуктів озонолізу. Частина з них, скоріш за все, володіючи біологічною активністю, здатна за рахунок тригерного меха-

нізму запускати каскади біохімічних процесів, які корегують патологічні порушення [32, 93].

Високі концентрації озону посилюють інтенсивність процесів перекисного окиснення ліпідів в клітинній мембрані фагоцитуючих клітин (макрофаги). Накопичення токсичних продуктів пероксидного окиснення ліпідів (малонового діальдегіду), робить клітинну мембрану більш жорсткою, змінює метаболізм цих клітин, зокрема, інгібується синтез цитокінів [14,34].

Серед біологічних ефектів озону традиційно перше місце займає бактеріо-, фунгі- та вірусцидний ефект озону. Ця пряма дія озону проявляється при зовнішньому застосуванні його різних модифікацій, особливо у високих концентраціях. При, цьому, на відміну від багатьох відомих антисептиків, озон не подразнює і не руйнує покривні тканини за рахунок потужної антиоксидантної системи захисту [61].

Первинною мішенню озону є плазматичні мембрани клітин. Озоніндукована модифікація внутрішньоклітинного вмісту (окислення цитоплазматичних білків, порушення функцій органел) ймовірно, опосередкована дією вторинних окиснювачів - продуктів озонолізу мембранних ліпідів. Дія озону на мембрани направлена в першу чергу, на більш полярні ділянки. Це не пов'язано з більш високою спорідненістю озону до них, а з більшою їх доступністю з боку позаклітинної водної фази. Безпосередньою причиною загибелі бактерій при дії озону є локальні ушкодження плазматичної мембрани, які призводить до втрати життєздатності бактеріальної клітини і (або) здатності її до розмноження. У дріжджів головна причина - порушення внутрішньоклітинного гомеостазу як наслідок порушення бар'єрних властивостей плазматичної мембрани. При електронно-мікроскопічних дослідженнях виявлено утворення поперечних зшивок білок-білок, білок-ліпід, в процесах перекисного окиснення ліпідів під дією озону. Одним із зшиваючих агентів може бути малоновий діальдегід. Це підтверджується тим, що при летальній дозі для *Candida* поздовжні сколи мембран заміщуються поперечними, що призводить до швидкої зміни ультраструктури плазматичної мембрани. Важливо, що мо-

лекули озону взаємодіють не тільки з компонентами поверхневої мембрани, але, змінюючи її проникність, призводять через 10–20 хвилин до руйнування внутрішньоклітинних органел [38].

Не можна виключити і той механізм, який живі організми використовують для ліквідації сторонніх антигенів, що полягає в дії вільних радикалів кисню, що утворюються при розкладанні озону у водному середовищі. Саме наявністю високореакційного гідроксильного радикала (ОН) пояснюється згубний вплив озону на більшість мікроорганізмів [33, 54].

За даними мікробіологічних досліджень озон здатний вбивати всі відомі види грампозитивних і грамнегативних бактерій, включаючи синьогнійну паличку і легіонеллу, всі ліпо-і гідрофільні віруси в тому числі віруси гепатиту А, В, С, спори і вегетативні форми всіх відомих патогенних грибів і найпростіших [37].

Важливу роль відіграє вплив озону на неспецифічну систему захисту організму (активація фагоцитозу, посилений синтез цитокінів – інтерферонів, тумор-некротизуючого фактора, інтерлейкінів), а також компонентів клітинного та гуморального імунітету [25].

В результаті досліджень, проведених в останні роки, встановлено, що використання озону підсилює споживання глюкози тканинами і органами, зменшує затримання недоокиснених метаболітів у плазмі (Viebahn R., 1994), зменшує частоту дихання, збільшує дихальний обсяг і механізми споживання [40, 96].

Протягом багатьох років проводилися дослідження біохімічних процесів, активність яких виявилася чутливою до дуже низьких доз озону при будь-якому способі введення в організм. Найбільш повно вивчені реакції озону з ненасиченими жирними кислотами [29].

У експериментах в умовах *in vitro* з плазмою крові оцінено вплив озонованого фізіологічного розчину, обробленого газовою сумішшю з концентрацією озону 800 мкг/л. У початковому стані вміст подвійних зв'язків становить  $2,4 \cdot 10^{-2}$  моль/л. Через 5 хвилин взаємодії з озонованим розчином вели-

чина знизилася до 2,2, а через 40 хвилин впала в 2 рази. Збільшення в 2 - 3 рази обсягу озонованого розчину викликало зменшення числа подвійних зв'язків в 2 рази вже через 5 хвилин. Зміні числа подвійних зв'язків відповідало зниження в плазмі крові в 2 - 3 рази процентного вмісту ненасичених жирних кислот - C20:4; C20:3; C18:3; C18:2 при значному збільшенні моноенової кислоти C16: 1 і насичених - C14: 0; C15: 0; C16: 0. Вплив озонованих розчинів на індекс ненасиченості можна пояснити реакціями за місцем розташування подвійних зв'язків у жирних кислотах, що призводить до їх розриву і скорочення чи до утворення відповідних продуктів в бік збільшення більш коротколанцюгових жирних кислот. 1,3 - дипольне приєднання озону до подвійного зв'язку призводить до утворення озонідів. Саме плазматичні мембрани виступають основною мішенню дії озону на клітину. Враховуючи високий вміст ненасичених жирних кислот та їх ефірів, велика частина озону, що вводиться, витрачається на реакції з -C = C-зв'язками з утворенням біологічно активних функціональних груп – озонідів [31,71].

До теперішнього часу відомі два основні шляхи запуску внутрішньоклітинних реакцій, що супроводжуються певною фізіологічною відповіддю:

- 1) через взаємодію гормонів з рецепторами;
- 2) через зміну структури ліпідного бішару мембран з наступним включенням системи внутрішньоклітинних вторинних месенджерів, які передають сигнал на геном [28].

Використання місцевої форми озону може прискорити відновлення «гострих» шкірних ран на моделі мурчака за рахунок стимуляції синтезу колагену і проліферації фібробластів у ділянці пошкодження та збільшення експресії факторів росту, таких як PDGF, TGF- $\beta$  і VEGF. Тому такий спосіб може бути альтернативою терапевтичних методів за пошкоджень шкіри [64].

Позитивний ефект озону за травматичних пошкоджень пов'язують із його антибактеріальною дією та підвищенням рівня кисню в ділянці рани, що спричинює активацію транскрипції NF- $\kappa$  B, тим самим регулюючи запальну реакцію. Крім того, водень потужно індукуює експресію VEGF в кератиноци-

тах, а також підвищувати рівень як FGF, PDGF, TGF- $\beta$  і VEGF, за рахунок чого відбувається посилення загоєння ран [56].

Широке розповсюдження отримало застосування озонованого оливкового масла, яке містить молекулу O<sub>3</sub>, стабілізовану у вигляді озоніду між подвійними зв'язками мононенасиченої жирної кислоти, такої як олеїнова кислота, що найбільше підходить до місцевого застосування озону при лікуванні хронічно інфікованих ділянок шкіри та слизових оболонок. Озоновані композиції володіють здатністю доставляти кисень в глибину тканин ділянки ураження без первинного подразнення шкіри. Доведено, що озон може впливати на експресію прозапальних цитокінів, таких як інтерлейкін-1, фактор некрозу пухлин та адаптивних запальних реакцій, включаючи циклооксигеназу-2 та активацію гену в кератиноцитах шляхом ініціації NF- $\kappa$ B [44].

Киснева-озонова терапія інактивує бактерії, руйнує їх клітинну оболонку за рахунок окиснення фосфоліпідів і ліпопротеїнів, перешкоджає росту грибів, пошкоджує капсид вірусів та порушує їх репродуктивний цикл, контакт із клітиною при пероксидному окисненні. Киснево-озонова терапія викликає збільшення швидкості гліколізу еритроцитів, стимуляцію 2,3-дифосфогліцерата, що призводить до посилення виділення кисню у тканині та активує цикл Кребса, стимулюючи продукцію АТФ. Це також викликає зниження рівня НАДН і сприяє окисненню цитохрома С. При цьому відбувається стимуляція утворення простацикліну, вазодилататора і ферментів, які знешкоджують вільні радикали та захищають клітинну стінку, що в свою чергу збільшує експресію інтерферону. Враховуючи, що реактивні похідні молекулярного кисню, зокрема окиснювачі, слугують клітинними меседжерами для підтримки процесу загоєння, стратегії управління киснево-окиснювальним середовищем у рані має перспективне значення [43].

За ран механізм дії озону також включає утворення при його розкладанні пероксидів і стимуляцію відновлення тканин шляхом поліпшення оксигенації в ділянці ураження та стимуляцію агрегації тромбоцитів із вивільнен-

ням акторів росту, які відіграють ключову роль у процесах репаративної регенерації [31].

У випадку застосування озону внутрішньовенно та місцево рани представляли собою гранулюючу тканину із меншою кількістю запальних клітин та підвищеною дермальною клітинністю, а також інтенсивним відкладенням колагену. При цьому імунореактивність (експресія) FGF2, щільність мікросудин і кількість фібробластів були значно вищими в оброблених ранах, порівняно із загальноприйнятими схемами лікування [36].

Особливістю озонотерапії є участь озону в регуляції метаболізму кисню, ефективно застосування енергетичних субстратів та стимуляція відновлення адаптаційно-компенсаторних субклітинних структур. При цьому основними факторами лікувальної дії озону є: відновлення кисень-транспортної функції крові; виражений вплив на метаболічні процеси організму через озоноліз органічних субстратів; помірні ініціація вільно-радикальних реакцій пероксидного окиснення ліпідів на тлі превалювання механізмів антиоксидантного захисту; активація ферментних систем і відновлення енергетичного потенціалу клітин, що слугує основою для покращення мікроциркуляції та периферичного кровообігу [65].

Тропність озону до поліненасичених жирних кислот, які входять до складу ліпопротеїнових і фосфоліпідних комплексів цитоплазматичних мембран мікроорганізмів і вірусів, призводить до порушення їх цілісності та загибелі останніх, що зумовлює його бактерицидний ефект. Встановлено, що чутливість до озону мікроорганізмів, зокрема стафілококів, синьогнійної і кишкової палички, прямо пропорційне його концентрації та тривалості експозиції [52].

Доведено, що озон усуває (нівелює) енергетичний дефіцит тканин шляхом стабілізації ультраструктурних мембран та відновлення процесів окиснювального фосфорилування, що дозволяє клітинам посилювати енергетичний обмін і рекомбінувати синтез енергії у вигляді АТФ, тим самим створюю-

ючи умови для стабілізації гомеостатичних реакцій організму у результаті корекції окиснювально-відновлювального потенціалу клітин [69].

У крові відбувається утворення вільних радикалів та більш стійких озонових пероксидів, які безпосередньо впливають на метаболізм клітин, індукують механізми пероксидного окиснення ліпідів, викликаючи зміни в антиоксидантній системі організму [1].

Підвищення вмісту продуктів пероксидного окиснення поліненасичених жирних кислот у крові, які спричинюють інсуліноподібну дію, стимулюють транспорт глюкози у клітину, пряме окиснення її, покращує забезпечення тканин киснем та знижує рівень гіпоксії [70].

Продукти пероксидації шляхом активації фосфоліпази A2 посилюють інтенсивність механізму циклооксигеназного шляху метаболізму арахідонової кислоти у крові та знижує активність ліпооксигеназ. При цьому пригнічується синтез деяких простагландинів, клавулонів, лейкотриєнів, тощо на тлі активації простацикліну і тромбоксанів, які, впливаючи на мембранну проникність, реологічні властивості крові, рівень циклічних нуклеотидів і мікроциркуляцію, можуть змінювати стан органного кровообігу та підвищувати рівень насиченості організму киснем, тим самим усуваючи стан гіпоксії [38].

Вплив озону на цитоплазматичні мембрани змінює їх структурно-функціональний стан, викликає компенсаторну перебудову нейрогуморальних регуляторних систем, що проявляється посиленням енергетичного обміну, процесів детоксикації, корекцією гормонального статусу, модуляцією системи імуногенезу. Підвищення активності нейтрофілів, Т-лімфоцитів та збільшення у крові вмісту імуноглобулінів всіх класів пояснюється імуномодулюючим ефектом озону [61].

В основі патогенезу ранового процесу лежить запальна реакція, яка характеризується метаболічними і судинними порушеннями, що призводять до виникнення і прогресування гіпоксії за якої анаеробний гліколіз переважає над аеробним. Метаболічні порушення за гіпоксії супроводжуються розвитком вираженого ацидозу в ділянці ураження, що спричинює накопичення не-

доокиснених продуктів, головним чином молочної та піровиноградної кислот, а також зниження рН, яке відображає рівень гіпоксії [69].

За запальної реакції відбувається різке зниження активності дихальних ферментів, необхідних для репаративної регенерації, що слугує ранньою ознакою прояву некротичних змін у тканинах та створює сприятливі умови для розвитку патогенних мікроорганізмів [57].

Одним із головних ефектів озонотерапії є антимікробна дія відносно збудників, які стійкі до основних антибактеріальних засобів. В результаті окиснення білків і ліпідів відбувається деструкція цитоплазматичних мембран мікроорганізмів за впливу на них озону. Мінімальні дози озону викликають локальні пошкодження мембран, гальмують процес ділення бактеріальних клітин, а більш високі – пошкодження ряду ферментативних, транспортних і рецепторних систем, які забезпечують життєдіяльність бактеріальної клітини, що призводить до її загибелі внаслідок порушення їх дихання і збільшення проникності цитоплазматичної мембрани. Встановлено, що за концентрації озону 4 мг/л відбувається повне пригнічення росту стафілококів, кишкової палички і протею у випадку їх вмісту до  $10^3$ – $10^4$  мікробних тіл/г тканини, більше  $10^5$  мікробних тіл/г тканин – лише частково [50].

За однократної місцевої обробки рани озон-кисневою сумішшю кількість стрептококів і синьогнійної палички зменшується в три рази, ентеробактерій – більш ніж у два рази на тлі зменшення загальної кількості мікроорганізмів на 41,3 % та збільшенні кількості стерильних посівів у шість разів [26].

Встановлено, що мікроорганізми, насамперед грамнегативні, володіють різною чутливістю до озону, що пов'язано із будовою бактеріальної стінки та активністю захисних ферментів – супероксиддисмутази і каталази, які переводять супероксидазний радикал в менш токсичний для клітини стан [54].

При вивченні дії озону на дріжджові гриби, встановлено, що їх загибель відбувається у результаті окиснювальної деструкції та порушення бар'єрної функції мембран внаслідок взаємодії озону із органічними сполу-



ками, які містяться в позаклітинному середовищі і виступають у ролі хімічного захисту клітин. При цьому за помірної концентрації клітин, криві їх загибелі мали первинний перехід швидкої інактивації у повільну, а за значного вмісту – повільна інактивація змінювалась вторинним прискоренням, зумовленим накопиченням токсичних продуктів озонолізу та їх літичною дією на клітини. Дія озону на дріжджову клітину має двофазний характер: його низькі дози стимулюють Н-АТФ фазу, дихання і репродуктивну здатність, а високі інгібують цей процес та призводять до загибелі клітин [42].

У клінічній практиці за комплексного лікування гнійних ран, особливо за їх хронічного перебігу, застосування озону супроводжується активацією процесів очищення рани та регенерації, покращенням загального стану, швидкою ліквідацією симптомів інтоксикації за рахунок антимікробного та імуностимулюючого (місцевого і загального) впливу. Крім того, скорочення термінів очищення рани в першу фазу процесу – фазу ексудації відбувається за рахунок дегідратуючому і некролітичному впливу озону. Останній ефект зумовлений руйнуючою дією на білкові молекули, амінокислоти, полісахариди. Посилення дегідратації сприяє прискореному «відведенню» продуктів розпаду із рани, що знижує їх безпосередню подразнюючу дію на клітини і сприяють підвищенню функціональної активності фагоцитів [52].

Місцевий знеболюючий ефект за озонування ранової поверхні спричинений зменшенням подразнюючої дії бактерій і токсичних продуктів на нервові закінчення стінки, гальмуючим впливом на периферичні нервові закінчення після короткочасного подразнення [55].

Відзначають також гемостатичний ефект за обробки рани озонкисневою газовою сумішшю або озонованими розчинами антисептиків/фізіологічним розчином на тлі загальної озонотерапії, зумовлений збільшенням концентрації фібриногену і вмісту тромбоцитів [28].

Озоновані масла та подібні речовини добре себе зарекомендували за комплексного лікування широкого кола хірургічних хвороб, але їх використання утруднене внаслідок недостатньої стабільності озонідів. Однак, запро-

понований препарат «Отрі 6000» на основі озонованого масла, в кому усунуті зазначені недоліки. Доведено його аналгетичні, протизапальні, антиалергічні властивості, здатність стимулювати репаративні процеси і місцевий імунітет, очищувати виразку від некротичних мас, покращувати мікроциркуляцію [60].

Незважаючи на позитивний вплив за різних патологічних процесів, дослідники реєструють певні побічні ефекти озонотерапії, пов'язаних із реакційною здатністю окиснення  $O_3$ , зокрема пероксидного окиснення або утворення вільних радикалів та виникнення каскаду реакцій, які призводять до зміни проникності мембран і утворення продуктів озонування ліпідів (LOP) – молекул сигнального перетворювача. Основною причиною зазначених процесів є присутність ненасичених жирних кислот, при реакції з якими утворюються специфічні продукти (LOP), спричинюючи активацію ліпази та ініціацію вивільнення ендогенних медіаторів запалення [24].

Таким чином, на сьогоднішній момент, розроблено значну кількість схем лікування гнійних ран, але їх ефективність не дозволяє завжди отримати бажані результати, тому актуальною є необхідність подальших досліджень в цьому напрямку.

## **1.2. Сучасні лікувальні схеми за випадкових ран у собак**

Незважаючи на значну кількість досліджень та широкий перелік запропонованих схем лікування випадкових ран, ефективність заходів залишається на недостатньому рівні, що обґрунтовує доцільність подальшого вивчення даної проблеми. Загоєння рани незалежно від пошкодженої тканини відбувається в декілька етапів: запалення, міграції, проліферації та ремоделювання. На сучасний момент запропоновано ряд ефективних підходів до лікування ран, такі як місцеві протимікробні засоби, хірургічні способи і ферментативні препарати, колагенові і альгінативні пов'язки, преривчаста пневматична компресія, місцеве застосування мезоглікану, фактору росту кератиноцитів, метод місцевого негативного тиску. Однак ефективний метод, здатний сприяти загоєнню та попереджувати рецидив, відсутній [49, 67].

У дослідях на лабораторних тваринах та собаках доведено, що природні сорбенти стимулюють загоєння експериментальних ран на тлі підвищення ефективності у випадку їх застосування з поліетиленгліколем – за рахунок створення сприятливих умов для його перебігу, особливо в першу фазу. При цьому сорбенти зумовлюють підвищення життєздатності тканин за рахунок адсорбції продуктів життєдіяльності, ранового вмісту і токсичних речовин тканинного розпаду шляхом капілярного дренажу, а поліетиленоксидний гель володіє низькою токсичністю і вираженими осмотичними властивостями, має високу хімічну стійкість, не перешкоджає газообміну, поглинає продукти розщеплення у рані. Тому природні сорбенти завдяки невисокій вартості, простоті використання і високій терапевтичній ефективності знайшли широке розповсюдження у ветеринарній медицині [15].

Високою антимікробною активністю відносно всіх основних представників мікрофлори, які виділяються із інфікованих ран у собак (зона затримки складає від 19 до 22 мм, антимікробна активність – 70–90 %), володіє аноліт нейтральний, який попереджає їх ускладнення, починаючи із початкових етапів, тим самим скорочуючи період очищення від некротизованих тканин з  $5,2 \pm 0,34$  до  $3,5 \pm 0,21$  діб, повного клінічного видужання – з  $19,0 \pm 0,56$ – $20,0 \pm 0,82$  до  $15,0 \pm 0,38$ – $16,0 \pm 0,02$  діб [3].

Препарати БСМ та стелланін стимулюють імунну систему організму тварин, покращують морфологічний склад крові та сприяють процесам загоєння. Отримані дані свідчать про доцільність їх застосування для репаративної регенерації ран, зокрема операційних, яка відбувається на тлі скорочення термінів реабілітації з 22 до 17 діб [16].

Вираженою знеболюючою, протеолітичною і знезаражуючою дією володіє трипсин-метрогіловий розчин, який при застосуванні у вигляді вологих пов'язок прискорює очищення порожнини рани, створює сприятливі умови для гранулювання, рубцювання та епітелізації, тим самим скорочуючи період перебігу регенерації та загоєння випадкових ран [20].

Включення до складу мазей наночасток срібла і цинку призводить до

менш вираженого та швидко купуючогося процесу запалення, який є морфологічним субстратом для утворення грануляційної тканини в ділянці травмування. Активний ангиогенез і проліферація фібробластів, які супроводжують формування грануляційної тканини та наступну їх трансформацію в сполучну, прискорення темпів епітелізації ділянки відображають перехід процесу загоєння рани із фази запалення у фазу проліферації. Встановлені властивості нової мазі із наночасточками обґрунтовують перспективність її застосування у клінічній практиці, оскільки вона забезпечує зниження частоти гнійних ускладнень та, відповідно, покращення косметичних результатів і скорочення термінів реабілітації пацієнтів [19].

Застосування вакуум-терапії та гідрогелевих ранозагоюючих препаратів, які містять комплекси природних антимікробних пептидів, скорочує тривалість фаз ранового процесу на 30 %, знижує частоту гнійних ускладнень на 10 % ( $p < 0,05$ ), зменшує вираження запальної реакції (гіперемії, набряку) на 3 доби ( $p < 0,05$ ) на тлі прискорення перебігу процесів очищення рани і утворення грануляцій в 1,8 раза ( $p < 0,01$ ) [13].

Доведено ефективність застосування за гнійно-некротичних ран мазі, до складу якої входить: левомеколь, лідаза, 0,9 % розчин хлориду натрію та гіалуронова кислота. Її використання у собак спричинювало скорочення термінів їх загоєння за рахунок зменшення тривалості фаз ранового процесу на тлі формування меншого об'єму рубцевої тканини [4].

Безконтрольне нераціональне призначення антибіотиків призводить до розвитку нових суперінфекцій, алергічних і токсичних реакцій, які зумовлюють погіршення загального стану. З метою підвищення ефективності антибактеріальної терапії запропоновано варіанти їх введення безпосередньо в ділянці ураження. Зокрема, за лікування гнійно-запальних захворювань, до накладання першого шва, запропоновано краї та дно рани обробляти еритроцитарними фармакоцитами, які містять сильний антибіотик цефалоспоринового ряду. Розроблено ендолімфатичне введення антибактеріальних засобів, яке дозволяє забезпечити високу концентрацію препарату безпосередньо у вог-

нищі запалення, тим самим даючи змогу знижувати дозу лікарського засобу та, відповідно ризик розвитку імуносупресії [53].

Показана висока ефективність поєднаного застосування антибіотиків із антиоксидантами (токоферол-ацетат, оліфен, унітіол, тіосульфат натрію) у комплексному лікуванні гнійних ран [69].

У якості антибактеріальної терапії високі результати отримано за використання імуномодуляторів: антистафілококового та антистрептококового глобуліну, антистафілококової плазми. Для нормалізації неспецифічної резистентності, клітинного і гуморального імунітету рекомендовано внутрішньовенне введення препарату габріглобін [25].

При застосуванні за інфікованих розтрощених шкірно-м'язових ран пінополіуретанових пов'язок відбувається на 17–23 % швидше порівняно із традиційними методами лікування та на 32–35 % – відносно контролю. При цьому скорочується терміни їх очищення від гнійного ексудату і некротичних мас, появи грануляцій і крайової епітелізації: строки загоєння інфікованих ран скорочувались на 16–20 % на тлі зменшення кратності їх заміни [5].

Застосування мумійо у вигляді 10 % мазі за гнійних ран забезпечує скорочення термінів їх загоєння на 4–7 діб: завдяки вмісту у ньому таких речовин, як хлорофіл, цинк, хром, амінокислоти (лізин, гліцин, лейцин, аргінін), вітамінів С, Е, рутину, сірки, цинку, міді, кремнію, флавоноїдів, каротиноїдів покращуються перебіг репаративних процесів, прискорюється грануляція та епітелізація пошкоджень шкіри [8].

Антибактеріальне дослідження 4 % гелю із хлоргексидину показало високу антимікробну активність відносно виділеної із рани мікрофлори: загоєння ранового дефекту у собак відбувалось в середньому на 12 добу, тоді як у випадку застосування левомеколю на 16 добу [2].

Встановлено, що наночасточки золота спричинюють бактерицидний ефект як *in vitro*, так і в умовах експериментальної рани. Препарат, який містить наночасточки золота та гліцерин сприяє більш швидкому перебігу репа-

ративної регенерації за глибоких інфікованих ран на тлі меншого об'єму сполучної тканини, порівняно із маззю левомеколь [14].

Озонотерапія – один із методів лікування, який володіє антимікробною, фунгіцидною, протизапальною, антигіпоксичною, дезінтоксикаційною та імуностимулюючою дією, що дозволяє її застосування за багатьох патологічних станів тварин. Вона базується на використанні мінімальних концентрацій природної сполуки – озону, який характеризується високою ефективністю, відсутністю побічних проявів у різних видів тварин і вважається найбільш екологічно безпечним та ефективним методом лікування. У ветеринарній практиці озон використовується за лікування ряду патологічних станів серед хірургічних, акушерських та терапевтичних хвороб у вигляді газових сумішей, озонованих рідин і олій. Застосування озонотерапії не має негативного впливу на якість тваринної продукції, а відповідно, і на організм людини [18].

У медицині озон використовується у вигляді озоно-кисневої суміші (медичного озону) для місцевого і системного застосування з концентрацією від 0,2 до 80 мг озону на 1 л кисню (концентрації, які застосовуються в промисловості, в десятки разів вище) [11, 27].

Основні способи застосування та концентрація:

- озонована дистильована вода для внутрішнього застосування – концентрація 2,5–5,0 мг/л (мг  $O_3$ /л  $O_2$ );
- озоноване рослинне масло для внутрішнього використання з концентрацією озону в озоно-кисневій суміші 2,5–5,0 мг/л [55].

Озонований фізіологічний розчин для внутрішньовенних інфузій з концентрацією озону 0,4–12,0 мг/л [7, 36].

Застосування 0,9 % розчину хлориду натрію, обробленого ЕМІ КВЧ на тлі новокаїнової блокади зірчастого вузла відповідного боку за лікування інфікованих ран у тварин скорочує фазу запалення, активує регенеративно-проліферативні процеси та значно прискорює клінічне видужання травмованих пацієнтів [7].

Дослідження ряду авторів показали, що озоноване масло може знешкодувати до 98 % *S. aureus* за 5 хв. та до 98 % *MRSA* за 15 хв., тоді як озонована вода (1 мг/л) до 100 % в обох випадках за одну хвилину, що свідчить про потужні антибактеріальні властивості озонотерапії відносно грампозитивних мікроорганізмів [62, 68]. Інші науковці вказують на можливість впливу озону як на грампозитивних, так і грамнегативних мікроорганізмів [22]. Озон є нестабільною молекулою, яка швидко розкладається до  $O_2$  та відділяє один атом кисню. Одиночний атом кисню реагує із клітинною мембраною бактерій, атакує клітинні компоненти, порушує нормальну активність клітин, а потім знищує бактерію [48].

Ймовірно, механізм ефективності озонотерапії за випадкових ран можна пояснити підвищенням рівня кисню, молекул глюкози та транспортних АТФ в ішемічних тканинах, активності стовбурових клітин кісткового мозку, експресії антиоксидантних ферментів у крові, сприянням росту нейтрального середовища та індукуванням факторів росту [31, 35]. Також наявні повідомлення щодо зменшення больової реакції та набряку на тлі використання озонотерапії [47]. Озоновані розчини зберігають бактерицидний ефект протягом близько 30 хв., тоді як озоноване масло може зберігати свою стерилізаційну здатність впродовж більш тривалого терміну [21, 44, 59].

При озонованій обробці перфторана отримано озон-перфторановий комплекс із концентрацією озону  $120 \pm 15$  мкг/мл, дренажування інфікованих шкірних ран яким призводило до купування запально-некротичного процесу та часткової або повної епітелізації рани [39].

Відповідно до повідомлення, через 30 діб після обробки озонованою соняшниковою олією наставала повна ремісія ран, через 5 місяців за повторного клінічного дослідження поверхня рани не відрізнялась від поряд розташованих тканин, зміни фізіологічних показників встановлено не було [66].

Доведено високу ефективність методу низького тиску в терапії ран (NPWTi) у пацієнтів за використання таких антисептиків, як полігексанід (концентрація 0,05–0,04 %) та оцтової кислоти (концентрація 0,05–1 %) – за

гострих і хронічних інфікованих ран, а також повідон-йоду – у якості профілактики у випадку забруднених ран із потенційною вірусною інфекцією. При цьому експозиція складала 20 хв., кратність – від чотирьох до восьми процедур [29].

Застосування препарату, виробленого із жовчного міхура свині, порівняно із промисловим засобом біоскафолд, виготовленим із бичого дермального колагену, забезпечував більш швидке загоєння рваних гнійних ран на тлі скорочення термінів зникнення набряку периферійних тканин, меншого об'єму некрозу, ущільнення та прискорення розвитку грануляційної тканини і епітелізації у 75 % пацієнтів [46].

Ефективним методом лікування випадкових ран є застосування пов'язки із гіалуроновою кислотою, які змінюють раз на 5 діб: середній термін їх загоєння становив 34,5 діб, а площа на 7, 14, 21 та 28 добу, порівняно із первинним розміром: 90,4 %, 47,7 %, 22,4 % та 14,8 %, відповідно [27].

Порівняльна оцінка антимікробної активності свідчить про перевагу озонованої олії відносно 0,2 % хлоргексидину біглюкотану та 10 % розчину повідон-йоду, який показав достовірно більші діаметри гальмування росту ( $p < 0,01$ ) тестованих штамів у всіх розведеннях, що обґрунтовує можливість її застосування за хірургічної патології [51].

Протягом половини віку озонотерапія застосовувалась у якості додаткового медичного підходу, але не отримала широко розповсюдження. З появою сучасних медичних генераторів озону стало можливим отримувати точні його концентрації та оцінювати механізми дії та можливу токсичність. Зокрема, одним із важливих моментів є індукції озonom так званих білків теплового стресу, які забезпечують адаптацію в умовах порушення окиснювально-відновних реакцій на тлі дегенеративних змін у тканинах [30].

Дослідження *in vitro* показали, що доза 20 мкг  $O_3$  у газоподібній суміші  $O_3 / O_2$  (співвідношення 1:99 %) за одноразового розпилення протягом 5 хв. Ефективно інгібувало ріст всіх потенційно патогенних бактеріальних штамів із відомою стійкістю до протимікробних препаратів [41].



Встановлено, що застосування озонотерапії тварин шляхом місцевої обробки та внутрішньовенного введення озонованого фізіологічного розчину спричинює зниження рівня показників супероксиддисмутази плазми та загальної антиоксидантної активності плазми крові на 7 добу в 1,1 раза ( $p < 0,05$ ), порівняно із клінічно здоровими собаками, а на 10 добу вона достовірно не відрізнялась від них [9].

Занепокоєння викликає токсичність озону для шкіри, яка захищена від окиснювального стресу різними антиоксидантами, але хронічний вплив  $O_3$  може негативно впливати на роговий шар, за рахунок запуску каскаду ефектів у більш глибоких шарах на тлі відсутності подібних ефектів у випадку короткочасного впливу [44].

Незважаючи на позитивний вплив озонотерапії за випадкових ран, автори виділяють певні протипоказання: порушення згортання крові, тромбоцитопенію, алергічну реакцію на озон, інсульт [35].

Таким чином, розроблені методики загальної та місцевої озонотерапії дозволяють диференційно проводити призначення даного фізіологічного фактору із лікувальною та профілактичною метою залежно від характеру і тривалості захворювання, активності запального процесу, наявності ускладнень, а також супутньої патології.

## 2. Власні дослідження

### 2.1. Матеріал та методи дослідження

Дослідження проводили протягом 2017–2019 років в умовах кафедри хірургії і акушерства сільськогосподарських тварин Дніпровського державного аграрно-економічного університету та державної лікарні ветеринарної медицини Шевченківського та Соборного районів м. Дніпро.

При надходженні тварини проводили збір анамнезу, загальне клінічне дослідження пацієнта та термометрію, а також визначення місцевих змін: стану травмованих та прилеглих тканин, країв, стінки і дна рани, характеру і кількості ранового вмісту. При цьому враховували розміри зяяння рани, рухливість пошкоджених тканин, больову чутливість, набряк тканин, наявність ексудату, кишень і некротичних мас.

Методом огляду визначали загальний стан патологічного вогнища, наявність забруднень, стан шкіряного покриву, ступінь пошкодження шкіри, величину набряку, інфільтрату або проліферату. Визначали характер ексудату, його консистенцію, колір, запах, кількість, наявність в ньому різних сторонніх предметів. Встановлювали основні клінічні ознаки пошкодження, величину зони ураження.

Методом пальпації визначали ступінь вираження болю в зоні патологічного процесу, ступінь набряку тканин, характер припухлості, місцеву температуру, наявність крепітації, флюктуації.

Методом зондування користувалися при огляді глибоких пошкоджень. При цьому встановлювали глибину патологічного процесу, наявність розшарування, ніш, кишень, стан тканин (щільні, в'ялі), пульсацію вен. Зондування проводилося за допомогою інструментів і пальців.

Методом пункції визначали вміст різних патологічних порожнин (гематома, лімфоекстравадат, абсцес). Прокол здійснювали стерильними голками, вміст видаляли за допомогою шприца.

Для визначення ефективності озонотерапії було сформовано дві групи тварин із гнійними ранами: дослідну ( $n=30$ ) та контрольну ( $n=30$ ). В обох

групах проводили первинну хірургічну обробку рани: після знеболювання (рометар у дозі 0,1 мл/кг у комбінації із місцевою анестезією: новокаїн 2 % + цефтриаксон) лікувальні заходи включали: видалення шерстного покриву навколо ділянки пошкодження, ревізію рани, видалення нежиттєздатних і некротизованих тканин, розширення «кишень» тощо (таблиця 1).

Таблиця 1

## Схема проведення дослідю

Етап лікування рани, його зміст	Контрольна група	Дослідна група
Первинна хірургічна обробка рани		
Туалет рани (депіляція, видалення сторонніх предметів, обробка тканин 5 % спиртовим розчином йоду)	+	+
Хірургічна обробка (повне або часткове видалення змертвілих тканин)	+	+
Озонований фізіологічний розчин у дозі 7 мл/кг	-	+
Консервативне лікування (відповідно до фази ранового процесу за М.І. Кузіним, 1990)		
1 фаза: запалення	3 % розчин перекис водню + мазь «Нітацид-Дарница»	озонований фізіологічний розчин із концентрацією озону 7 мг/л
2 фаза: фаза регенерації / проліферації	мазь «Еплан»	
3 фаза: реорганізації рубця та епітелізації	мазь «Солкосерил»	

У подальшому здійснювали лікування ран, враховуючи фази перебігу загоєння ран. У собак контрольної групи в фазу запальної реакції призначали

двічі на добу промивання порожнини рани 3 % розчином перекисем водню із наступним застосуванням мазі «Нітацид-Дарниця» (містить сульфаніламід стрептоцид та антибактеріальний засіб амінітрозол – нітазол), яка спричинює антибактеріальну та протизапальну дію, сприяє підсушуванню рани і абсорбує гнійно-некротичні маси. Тваринам дослідної групи в цей період використовували озонований фізіологічний розчин із концентрацією озону 7 мг/л, для промивання порожнини рани двічі на добу в об'ємі 150-200 мл. Додатково цим пацієнтам внутрішньовенно вводили озонований ізотонічний розчин натрію хлориду у дозі 7 мл/кг дворазово один раз на 48 годин.

Озонування розчину натрію хлориду проводили озоном, який отримували з очищеного медичного кисню за допомогою озонатора «Озон УМ-80», який в автоматичному режимі підтримує та контролює задану концентрацію на виході (рисунок 1).



**Рисунок 1. Озонатор «Озон УМ-30»**

Механізм утворення озону озонатором полягає в проходженні кисню через потужне електричне поле, завдяки якому частина молекул кисню пере-

творюється в атомарну форму, яка вступає в реакцію з іншими молекулами кисню, утворюючи молекули озону ( $O_3$ ). Концентрація озону регулюється величиною напруги та швидкістю потоку на виході приладу.

Техніка озонування: у флакон із стерильним фізіологічним розчином вводять довгу (близько 18 см) та коротку голки, перша призначена для надходження кисню, друга – для виходу газового потоку із флакону в деструктор, де відбувається розкладання залишку озону. Кінець довгої голки повинен знаходитись поблизу дна флакону, короткої – над рідиною. Після закінчення барботажу озонатор автоматично відключається (середня тривалість його роботи становить 10 хв.).

В другу фазу перебігу загоєння ран – регенерації, в обох групах двічі на добу використовували мазь «Еплан», яка у якості діючої речовини містить гліколан та спричинює регенеруючу, бактерицидну, знеболюючу і захисну дію.

В третю фазу ранового процесу, реорганізації рубця та епітелізації, в контрольній та дослідній групах двічі на день застосовували мазь солкосерил, розроблену на основі депротеїнізованого діалізату із крові здорових телят, яка володіє наступними властивостями: покращує транспорт кисню і глюкози в клітини, які знаходяться в умовах гіпоксії; підвищує синтез внутрішньоклітинного АТФ і сприяє збільшенню частки аеробного гліколізу та окиснюваного фосфорилування; активує репаративні і регенеративні процеси у тканинах; стимулює проліферацію фібробластів і синтез колагену стінки судин.

Ефективність лікувальних схем оцінювали за клінічними ознаками, зокрема, тривалістю перебігу фаз загоєння, змінами ознак загоєння, станом оточуючих тканин, результатами планіметричних розрахунків, вмістом мікрофлори у рановій тканині тощо.

Мікробіологічний контроль має важливе діагностичне і прогностичне значення в процесі лікування гнійних ран, оскільки рівень мікробного обсіменіння рани повно й об'єктивно відображає клінічну картину гнійно-

запального процесу. Загальне мікробне число визначали методом серійних розведень за Пастером. Із гнійного ексудату готували серійні десятикратні розведення від  $10^{-1}$  до  $10^{-9}$  у пробірках із стерильним МПБ.

Для отримання росту культури мікроорганізмів з останніх двох розведень гнійного ексудату по  $1 \text{ см}^3$  суспензії вносили на дно двох стерильних бактеріальних чашок і доливали по  $15 \text{ см}^3$  розтопленого й охолодженого до  $45^\circ\text{C}$  МПА. Після застигання середовища чашки інкубували при температурі  $37^\circ\text{C}$  протягом 24 год. Та підраховували у них число КУО, знаходячи середнє арифметичне і визначали загальне мікробне число, роблячи поправку на ступінь розведення ексудату.

Видовий склад мікроорганізмів визначали за культуральними та біохімічними властивостями культивованих мікробних колоній з подальшою мікроскопією мазків із чистих культур, пофарбованих за методом Грама.

З метою оцінки інтенсивності процесів репаративної регенерації визначали динаміку зменшення площі рани. Для цього контури рани переводили на стерильну поліетиленову плівку із подальшим розрахунком її площі на міліметровому папері. Первинний розмір ранового дефекту рахувався за 100 %.

## **2.2. Характеристика бази проведення дослідження**

Державна лікарня ветеринарної медицини Шевченківського та Соборного районів м. Дніпро є підрозділом Дніпровської міської державної лікарні ветеринарної медицини Держпродспоживслужби України в Дніпропетровській області. Територіально вона розташована за адресою: Дніпропетровська область, Дніпровський район, с. Дослідне, вул. Наукова 67.

Основний напрямок її роботи – забезпечення епізоотичного благополуччя зазначених районів міста, лікування та профілактика захворювань заразної і незаразної етіології у всіх видів тварин, а також птиці. Фінансування заходів щодо гостро небезпечних хвороб та зоонозів здійснюється за рахунок бюджетних коштів, інші – коштів спецфонду (самостійно зароблених: лікувальні заходи, надання ветеринарних послуг).

До складу лікарні входить відділ дезінфекції (завідувач Кузубов О.І.), співробітники якого на основі договору здійснюють профілактичну дезінфекцію лікарень ветеринарної медицини, ветеринарних аптек/зоомагазинів, переробних підприємств тощо.

Діяльність лікарні забезпечують: завідувач, кандидат ветеринарних наук Ткачук І.Г., лікарі: доктор ветеринарних наук Білий Д.Д., кандидат ветеринарних наук Сосонний С.В., Мухін А.Г., фельдшери: Сахно С.І., Цвигун Г.І.

Підприємство займає перший поверх окремо розташованої двоповерхової будови. Територія огорожена та охороняється. Наявна стоянка для службового автотранспорту та відвідувачів.

Лікарня ветеринарної медицини складається із приміщення для первинного прийому тварин, обладнання якого включає хірургічні столи, шафи для інструментів та лікарських засобів, ваги, холодильник, стійки для внутрішньовенних введень, інфузоматори тощо.

Окрема кімната призначена для проведення ультразвукової діагностики та досліджень серцево-судинної системи (використовується електрокардіограф).

Для оформлення документів відведено також окреме приміщення, обладнане офісною технікою із підключенням до мережі інтернету.

Операційний блок складається із двох операційних («чистої» та «брудної») та передопераційних приміщень. Вони обладнані хірургічними столами, пристосуваннями для фіксації тварин, сухожарною шафою, безтіневими лампами та електрокоагулятором.

Для співробітників лікарні відведено кімнату для побутових потреб.

Зберігання лікарських засобів, зокрема біопрепаратів – в умовах холодильника із контрольованим температурним режимом, для цього відведено окрему кімнату.

В лікарні проводиться контроль мікроклімату та підтримка його в межах вимог. Тричі на день проводиться вологе прибирання із застосування

дезінфікуючих засобів та дезінфекція приміщень за допомогою бактерицидних ламп.

В кожному із приміщень наявний рукомийник. Водопостачання та водовідведення централізоване, опалення електричне автономне.

Даний підрозділ міської державної лікарні ветеринарної медицини проводить планові профілактичні заходи щодо інфекційних хвороб – щеплення проти сказу, сибірки, класичної чуми свиней, хвороби Ньюкасла; діагностичні дослідження на бруцельоз, туберкульоз тощо в межах адміністративних районів, а також невідкладні заходи за наявності спалахів даних захворювань. Виконання запланованих заходів забезпечує епізоотичне благополуччя територій: за останні роки реєструються лише спорадичні випадки захворювання серед дрібних домашніх тварин на сказ, які пов'язані із безпритульними тваринами, лисицями та недотримання господарями вимог щодо щеплення домашніх компаньйонів.

Слід відзначити, що лікарня ветеринарної медицини Шевченківського та Соборного районів м. Дніпро займає одне із ведучих місць у структурі Дніпровської державної лікарні ветеринарної медицини.

### **2.3. Результати власних досліджень та їх аналіз**

Моніторинг захворювань собак, проведений впродовж 2017-2019 років в умовах міста Дніпро свідчить про незначну перевагу захворювань незаразної етіології, які діагностовано у 54,27 % пацієнтів, тоді як інфекційні – у 45,73 % тварин (таблиця 2). Серед перших лідируючу позицію займають хірургічні хвороби, які реєструються в 37,07 % випадків, значно рідше зустрічаються внутрішні незаразні та акушерсько-гінекологічні захворювання – відповідно у 10,53 та 6,67 % собак.

Серед хірургічних захворювань (1841 собак) відкриті пошкодження було діагностовано у 359 тварин, що складає 19,5 %. Аналіз характеру ранового ураження свідчить про те, що найбільш поширеними є укушені рани, які складають 26,74 % від загальної кількості всіх уражень. Також відносно часто



діагностують рвані та різані рани: у 20,33 та 19,78 % випадків, відповідно. Близько у 10 % випадків встановлено розтрощені (8,64 %), комбіновані (8,08 %) та забійні (11,70 %) відкриті ушкодження. Мінімальний ризик отримання вогнепального пошкодження – складає лише 4,73 %.

Таблиця 2

## Структура захворюваності собак в умовах м. Дніпро

Патологія	Кількість тварин	%
інфекційні хвороби		
вірусні	477	9,61
бактеріальні	442	8,90
грибкові	735	14,80
паразитарні	617	12,42
всього	2271	45,73
незаразні захворювання		
внутрішні незаразні	523	10,53
акушерсько-гінекологічні	331	6,67
хірургічні	1841	37,07
всього	2695	54,27
разом	4966	100

Серед всіх відкритих ушкоджень максимальну кількість поверхневих дефектів встановлено за укушених (12,81 %) та забитих (9,47 %) ран, мінімальну – вогнепальних (0,28 %) та комбінованих (0,84 %) ран на тлі їх відсутності серед розтрощених пошкоджень (таблиця 3). Глибоке травмування тканин у більшому ступені характерно для укушених (13,65 %), різаних (12,26 %) та рваних (10,03 %) ран. Проникаюче ураження не реєструється за забійних ран, відносно рідко діагностується за укушених (0,28 %) та розтрощених (0,84 %) пошкоджень, дещо частіше – рваних (5,01 %), різаних і вогнепальних (3,34 %), а також комбінованих (2,23 %).

Таблиця 3

## Ранові ураження залежно від особливостей пошкодження тканин

Характер рани	всього		поверхневі		глибокі		проникаючі	
	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%	к-ть	%
укушені	96	26,74	46	12,81	49	13,65	1	0,28
рвані	73	20,33	19	5,29	36	10,03	18	5,01
різані	71	19,78	15	4,18	44	12,26	12	3,34
розрощені	31	8,64	-	-	28	7,80	3	0,84
забиті	42	11,70	34	9,47	8	2,23	-	-
вогнепальні	17	4,73	1	0,28	4	1,11	12	3,34
комбіновані	29	8,08	3	0,84	18	5,01	8	2,23
всього	359	100	118	32,87	187	52,09	54	15,04

За визначення сезонності виявлення ран у собак встановлено, що в абсолютній більшості випадків вони діагностувались влітку (43,45 %), дещо рідше в інші періоди – осінній – 24,23 %, весняний – 17,83 %, зимовий – 14,49 %, що пов'язано із більшою інтенсивністю переміщення тварин та ймовірністю контакту між ними (таблиця 4).

Таблиця 4

## Сезонні особливості реєстрації випадкових ран

Сезон року	Кількість	%
весна	64	17,83
літо	156	43,45
осінь	87	24,23
зима	52	14,49
всього	359	100

Встановлено кореляцію між частотою реєстрації відкритих пошкоджень та віком тварин (таблиця 5). Зокрема, найбільша ймовірність їх розвитку у 2-4-річних собак - 35,65 % та 5-8-річних особин – 30,64 %. У старшої вікової групи кількість тварин із рановими процесами зменшується до 20,06 %, а у молодих собак (до року) складає 13,65 %.

Таблиця 5

**Реєстрація ран у собак залежно від віку**

<b>Вік тварин, років</b>	<b>Кількість</b>	<b>%</b>
<1	49	13,65
2 – 4	128	35,65
5 – 8	110	30,64
> 8	72	20,06
<b>ВСЬОГО</b>	<b>359</b>	<b>100</b>

Аналіз локалізації відкритих пошкоджень у собак свідчить про приблизно однаковий розподіл за ділянками тіла (таблиця 6).

Таблиця 6

**Локалізація відкритих пошкоджень у домашніх компаньйонів**

<b>Ділянка тіла</b>	<b>Кількість</b>	<b>%</b>
голова, шия	95	26,46
грудна стінка	73	20,33
черевна стінка	98	27,30
кінцівки	93	25,91
<b>ВСЬОГО</b>	<b>359</b>	<b>100</b>

Зокрема, частота реєстрації в ділянці голови і шиї становила 26,46 %, грудної стінки – 20,33 %, черевної стінки – 27,30 %, кінцівок – 25,91, тобто коливання показників не виходили за межі 5-7 %. Таким чином, відсутня залежність локації відносно частин тіла тварини.

Бактеріологічне дослідження гнійного ексудату дозволило встановити, що найбільш часто в мікробних асоціаціях зустрічались стафілококи (25 %), ешеріхії (21,66 %) та стрептококи (20 %) (таблиця 7). Приблизно в два рази рідше виявляють протей (11,67 %) та мікрококи (10 %), найменш часто – псевдомонас (6,67 %). При цьому у 5 % випадків мікроорганізми не були ідентифіковані. За проведення біопроби на щурах, встановлено, що патогенними відносно них виявились стафілококи і стрептококи.

Таблиця 7

## Склад мікрофлори за гнійних ран у собак

Рід бактерій	Кількість ізолятів	% випадків виділення	Патогенність для щурів
<i>Staphylococcus</i>	15	25	+
<i>Streptococcus</i>	12	20	+
<i>Micrococcus</i>	6	10	-
<i>Proteus</i>	7	11,67	-
<i>Pseudomonas</i>	4	6,67	-
<i>Escherichia</i>	13	21,66	-
не ідентифіковані	3	5	-
всього виділено	60	100,0	

Встановлено різну чутливість виділеної мікрофлори до антибактеріальних засобів та антисептиків (таблиця 8). В першому випадку, приймаючи до уваги отримані результати, найбільш ефективними є лікарські засоби, які містять цефтріофур (цефалоспорін 3 покоління). Наявна чутливість всіх видів мікрофлори до гентаміцину, але на рівні 50-60 %. В інших випадках визначе-

на бактеріальна стійкість на тлі відносно низької чутливості до окремих антибактеріальних компонентів. Зокрема, не доцільно застосовувати за наявності стрептококів у гнійному ексудаті препарати на основі ампіциліну, оксациліну і тетрацикліну, ешеріхій – оксациліну, псевдомонас – ампіциліну, оксациліну і левоміцетіну. Вивчені антисептики були ефективними відносно всієї виділеної мікрофлори, проте у різному ступені. Зокрема, найбільш ефективним є озонований фізіологічний розчин та 3 % перекис водню, чутливість до яких 100 та 60- 90 %, відповідно. Дещо нижчою – до фурациліну (60-80 %), етакридину лактату (45-70 %), борної кислоти (50-60 %).

Таблиця 8

## Чутливість мікрофлори до антибіотиків та антисептиків

Антимікробний препарат	Чутливість мікрофлори до препаратів, %			
	<i>Staphylococcus</i>	<i>Streptococcus</i>	<i>Escherichia</i>	<i>Pseudomonas</i>
ампіцилін	18	не чутливі	25	не чутливі
оксацилін	26	не чутливі	не чутливі	не чутливі
левоміцетін	14	20	25	не чутливі
гентаміцин	56	60	50	50
тетрациклін	37	не чутливі	25	25
цефтіофур	93	100	100	100
озонований 0,9 % NaCl	100	100	100	100
фурацилін 1:5000	73	60	80	75
етакридину лактат 1:1000	67	70	45	55
перекис водню 3 %	85	90	85	60
борна кислота 3 %	54	60	50	50

*Клінічний перебіг загоєння гнійних ран у собак за різних схем лікування.*

У тварин із гнійними ранами, насамперед за значного їх об'єму, виявляли пригнічення загального стану, зниження апетиту, спрагу та підвищення температури тіла – від 39,4 до 41,0 °С. Місцево спостерігали виражений набряк прилеглих тканин рани з явищами гіперемії, больової реакції та підвищену температуру в ділянці пошкодження. Рани зяяли, у їх порожнинах містилась значна кількість некротизованих тканин та гнійного ексудату неприємного запаху, біло-рожевого чи жовтого кольорів, який поширювався між шарами тканин стінок ран, заповнюючи кишені.

На 3-ю добу лікування у тварин дослідної групи спостерігали відсутність гнійного ексудату в порожнині рани, набряку, болючості та гіперемії навколо ранових тканин. Температура тіла була у межах фізіологічної норми (38,5 – 39,0 °С).

Натомість у собак контрольної групи в цей період спостерігали навколорановий набряк, болючість та гіперемію тканин. Температура тіла була на верхній межі норми або незначно підвищеною (38,7 – 39,4 °С) і становила в середньому 39,0 °С, що було на 0,2 °С вище, ніж у тварин дослідної групи.

У чотирьох тварин контрольної групи на 2 – 3 добу лікування виявляли ускладнення, яке характеризувалось повільнішою динамікою перебігу запального процесу, стійким підвищенням температури тіла тварин (до 40,9 °С), пригніченням загального стану, відмовою від корму. У цих тварин спостерігали в'ялість, пригнічений стан, значний набряк, інтенсивне виділення гнійного ексудату та виникнення абсцесів. Такі зміни свідчили про прогресування гнійно-запального процесу та зниження опірності організму тварин.

З метою забезпечення посиленого антимікробного ефекту таким собакам застосовували загальну антибіотикотерапію. Окремі клінічні випадки представлено на рисунках 2-5.



**Рисунок 2. Гнійна рвана рана в ділянці плечо-лопаткового суглобу**



**Рисунок 3. – Виразковий дефект як ускладнення рани**



**Рисунок 4. Гнійна рана в ділянці дистального відділу кінцівок**



**Рисунок 5. Гнійна рана в ділянці голови і шиї**



Порівняльна оцінка ефективності лікувальних заходів за найбільш поширених видів ран дозволила встановити наступні закономірності (таблиця 9). У всіх випадках застосування озонотерапії у схемі комплексного лікування відкритих пошкоджень дозволила достовірно ( $p < 0,001$ ) скоротити термін загоєння ран за рахунок прискорення проходження його стадій. При цьому, у випадку використання озонованого фізіологічного розчину, термін повного їх загоєння скорочувався в 1,3 раза ( $p < 0,001$ ): за різаних ран з  $21,3 \pm 0,3$  до  $16,3 \pm 0,2$  діб, рваних – з  $23,3 \pm 0,3$  до  $17,7 \pm 0,2$  діб, укушених –  $24,6 \pm 0,2$  до  $18,6 \pm 0,3$  діб, що свідчить про його клінічну ефективність.

Таблиця 9

**Динаміка загоєння гнійних ран у собак на тлі застосування різних схем лікування**

Види ран	Група тварин	Прояв клінічних ознак загоєння, доби			Повне загоєння, діб
		очищення рани	поява грануляцій	початок епітелізації	
різані	контрольна	$6,6 \pm 0,1$	$7,6 \pm 0,2$	$11,0 \pm 0,3$	$21,3 \pm 0,3$
	дослідна	$2,6 \pm 0,2^{***}$	$3,3 \pm 0,1^{***}$	$6,6 \pm 0,2^{***}$	$16,3 \pm 0,2^{***}$
рвані	контрольна	$7,1 \pm 0,3$	$8,3 \pm 0,3$	$12,3 \pm 0,3$	$23,3 \pm 0,3$
	дослідна	$3,0 \pm 0,1^{***}$	$3,5 \pm 0,1^{***}$	$7,0 \pm 0,3^{***}$	$17,7 \pm 0,2^{***}$
укушені	контрольна	$7,3 \pm 0,2$	$8,6 \pm 0,2$	$13,3 \pm 0,3$	$24,6 \pm 0,2$
	дослідна	$3,6 \pm 0,1^{***}$	$4,7 \pm 0,2^{***}$	$8,2 \pm 0,2^{***}$	$18,6 \pm 0,3^{***}$

Примітка: \*\*\* -  $p < 0,001$

Встановлено, що за різаних ран у собак незалежно від обраної схеми лікування позитивний ефект, тобто повне їх загоєння, отримано у всіх пацієнтів (таблиця 10). За рваних ран використання озонованого фізіологічного розчину дозволило загоїти пошкодження у всіх тварин, тоді як ефективність використання загальноприйнятої схеми склала 70 % на тлі переходу ранового процесу у виразку в двох собак та формування абсцесу у одного пацієнта.

Ефективність лікувальних заходів за укушених ран у дослідній групі становила 100 %, контрольній – 90 % (за рахунок формування у однієї тварини виразки).

Таблиця 10

## Ефективність лікування випадкових ран у собак

Група тварин*	видужало		Кількість і вид ускладнень	Тривалість лікування, діб
	к-ть	%		
різані рани				
контрольна	10	100	-	21,3 ±0,3
дослідна	10	100	-	16,3 ±0,2
рвані рани				
контрольна	7	70	2 – утворення виразки 1 – формування абсцесу	23,3 ±0,3
дослідна	10	100	-	17,7 ±0,2
укушені рани				
контрольна	9	90	1 – утворення виразки	24,6 ±0,2
дослідна	10	100	-	18,6 ±0,3

Примітка: \* - в кожній із груп по 10 тварин

Одним із критерієм оцінки ефективності лікування є визначення стану тканин, розташованих навколо рани (таблиці 11, 12). Встановлено, що включення озонотерапії спричинювало зменшення больової реакції вже на 3 добу проведення курсу та її зникнення на сьомій день. Подібна динаміка спостерігалась відносно гіперемії і набряку тканин. Нормалізація місцевої температури на зникнення навколоранової мацерації шкіри реєстрували, починаючи із 14 доби.

На відміну від дослідної групи, у контрольних тварин була більшою: інтенсивність вираження больової реакції, гіперемії та набряку країв. Зазна-

чені клінічні ознаки тривали впродовж 10 днів та зникали тільки на 14 добу. Гіпертермія, а також мацерація розташованих навколо рани тканин продовжувалась 14 діб, зникаючи лише на 21 добу.

Таблиця 11

## Стан навколоранових тканин у тварин дослідної групи

Ознаки	Термін, доба				
	3	7	10	14	21
больова реакція	++	+	-	-	-
гіперемія	++	+	-	-	-
набряк країв	++	+	-	-	-
гіпертермія шкіри	++	+	+	-	-
навколоранова мацерація	++	+	+	-	-

Примітки: ступінь вираження: +++ - сильний; ++ - помірний; + - слабкий

Таблиця 12

## Стан навколоранових тканин у тварин контрольної групи

Ознаки	Термін, доба				
	3	7	10	14	21
больова реакція	+++	++	+	-	-
гіперемія	+++	++	+	-	-
набряк країв	+++	++	+	-	-
гіпертермія шкіри	+++	++	+	+	-
навколоранова мацерація	+++	++	+	+	-

Примітки: ступінь вираження: +++ - сильний; ++ - помірний; + - слабкий

За дослідження мікробної асоціації гнійного ексудату в запальному вогнищі до лікування його ступінь становив від  $6,7 \times 10^{-10}$  до  $3,9 \times 10^{-8}$  колонієутворюючих одиниць в 1 мл ексудату. Застосування озонотерапії за даного па-

тологічного процесу характеризувалось більш динамічним зниження кількості мікроорганізмів, що зумовлювало скорочення терміну загоєння ран (таблиця 13). Зокрема, впродовж 4 днів лікування у дослідній групі ступінь мікробного обсіменіння знижувався з  $4,0 \pm 0,4 \times 10^6$  до  $1,7 \pm 0,2 \times 10^1$ , тоді як у контрольних – з  $4,5 \pm 0,7 \times 10^6$  до  $1,6 \pm 0,2 \times 10^5$  колонієутворюючих одиниць в 1 мл ексудату. При цьому в другому випадку через тиждень лікування даний показник залишався на достатньо високому рівні -  $1,8 \pm 0,2 \times 10^3$  колонієутворюючих одиниць в 1 мл ексудату.

Таблиця 13

**Динаміка вмісту мікроорганізмів в 1 г тканин з ран за лікування собак із гнійними ранами,  $M \pm m$**

Доба лікування	Контрольна	Дослідна
1	$4,5 \pm 0,7 \times 10^6$	$4,0 \pm 0,4 \times 10^6$
2	$1,7 \pm 0,2 \times 10^5$	$2,5 \pm 0,3 \times 10^4$ ***
3	$3,8 \pm 0,2 \times 10^4$	$3,7 \pm 0,5 \times 10^3$ ***
4	$1,6 \pm 0,2 \times 10^5$	$1,7 \pm 0,2 \times 10^1$ ***
5	$6,8 \pm 0,3 \times 10^4$	-
7	$1,8 \pm 0,2 \times 10^3$	-

Примітка: \*\*\* -  $p < 0,001$  - різниця між дослідною і контрольною групами.

Достатньо точним клінічним критерієм оцінки перебігу процесів репаративної регенерації випадкових ран є визначення площі ранового дефекту (таблиця 14). Як свідчать отримання результати, впродовж перших трьох днів виражена різниця між групами встановлена не була. Проте, починаючи із сьомої доби включення до комплексного лікування випадкових гнійних ран озонованого фізіологічного розчину забезпечувало більш достовірно значиме

(в 1,2 раза,  $p < 0,05$ ) динамічне зменшення розміру ранового дефекту, що доводить вищу ефективність запропонованої схеми.

Таблиця 14

**Планіметрична оцінка ефективності загоєння ран за різних способів лікування (площа рани, %)**

Група	До лікування	Терміни дослідження, днів			
		3	7	14	18
дослідна	100	93,5±2,4	62,4±3,1*	41,2±2,6*	11,2±2,1*
контрольна	100	96,5±2,1	72,3±2,7	48,7±3,1	18,7±3,4

Примітка: \* -  $p < 0,05$ .

Таким чином, включення до комплексної схеми лікування гнійних ран озонотерапії забезпечувало покращення результатів, що дозволяє рекомендувати її до впровадження у практичну діяльність лікарів ветеринарної медицини за даної патології.

#### 2.4. Розрахунок економічної ефективності

Враховуючи той факт, що дрібні домашні тварини не являються продуктивними, розрахунок економічної ефективності лікування гнійних ран проводили, виходячи із витрат на медикаменти, розхідні матеріали та оплати праці лікаря ветеринарної медицини.

Витрати, пов'язані із лікування пацієнтів, насамперед, включають вартість первинного клінічного прийому, за якого лікар ветеринарної медицини проводить загальний огляд, дослідження ділянки ураження, що складає 100 грн.

В подальшому, незалежно від групи – контрольна або дослідна, до них додається вартість хірургічної обробки рани, що складається із оплати праці спеціаліста ветеринарної медицини (150 грн.) та витрат на лікарські засоби для знеболювання і первинної обробки рани (197 грн.) (таблиця 15). Таким

чином загальна сума складає 347 грн.

**Таблиця 15**

**Витрати, пов'язані із первинною хірургічною обробкою ран**

(середня вартість із розрахунку на тварину, масою 10 кг)

<b>Найменування препарату, форма випуску</b>	<b>Ціна, грн.</b>	<b>Потреба на курс лікування</b>	<b>Вартість курсу лікування, грн.</b>
перекис водню 3 % р-р, фл. 40мл	20,00	3 фл.	60,00
спиртовий розчин йоду 5 %, фл. 100мл	50,00	1 фл.	50,00
азіцеф-макс 100 мл фл.	300,00	2 мл	6,00
рометар 2 %, фл. 50 мл	300,00	2 мл	6,00
фармасепт, фл. 100 мл	30,00	1 фл.	30,00
бинт стер. 7м × 14 см	15,00	3 шт.	45,00
<b>всього</b>			<b>197,00</b>

Після первинної хірургічної обробки рани у собак контрольної групи застосовували: в фазу запалення – мазь «Нітацид-Дарниця», регенерації / проліферації - мазь «Еплан», реорганізації рубця та епітелізації - мазь «Солкосерил» (таблиця 16). Вартість такого лікування складає 645 грн. У дослідних тварин в період альтерації призначали обробку рани озонованим фізіологічним розчином, в подальшому протокол був аналогічним. Витрати, пов'язані із зазначеною терапевтичною схемою становить 1100 грн.

Таким чином, загальні витрати на лікування гнійних ран у контрольній групі становлять 992 грн., тоді як дослідній – 1447 грн, тобто в 1,5 раза вищі. В той же час, незважаючи на більші витрати за використання у комплексі лікувальних заходів озонотерапії приблизно на 50 %, дана схема терапії значно ефективніша за загальноприйнятту, що дозволяє рекомендувати її у клінічній

практиці. Узагальнюючи отримані результати, слід відзначити наявність вибору варіантів лікування для господарів.

Таблиця 16

**Витрати, пов'язані із консервативною терапією гнійних ран**

<b>Найменування препарату, форма випуску</b>	<b>Ціна, грн.</b>	<b>Потреба на курс лікування</b>	<b>Вартість препарату на курс лікування, грн.</b>
мазь «Нітацид-Дарниця», 15 г	25,00	2 уп.	50,00
мазь «Еплан», 30 г	200,00	2 уп.	400,00
мазь «Солкосерил», 20 г	150,00	2 уп.	150,00
озонування рани	100,00	5 сеансів	500,00
бинт стер. 7м × 14 см	15,00	3 шт.	45,00
<b>Разом: дослідна група</b>			1100,00
контрольна група			645,00

### 3. Охорона праці у ветеринарній медицині

*3.1. Аналіз стану охорони праці у клініці ветеринарної медицини.* Охорона праці – це система правових актів, організаційних, технічних, соціально-економічних, гігієнічних, механічних та лікувально-профілактичних заходів та засобів, що спрямовані на створення безпечних умов праці та працездатності людини в процесі її трудової діяльності [11].

У державній лікарні ветеринарної медицини Шевченківського та Собоного районів міста Дніпро, що знаходиться за адресою Дніпропетровська область, Дніпропетровський район, с. Дослідне, вул. Наукова 67, робота по охороні праці покладена на головного лікаря ветеринарної медицини, згідно НПАОП 0.00-4.21-04. Він веде журнал реєстрації працівників клініки, які пройшли інструктаж по охороні праці та техніці безпеки, в тому числі, нових працівників, яких тільки прийняли на роботу, та студентів, які проходять практику в клініці [10].

При прийомі на роботу молодого спеціаліста, керівник клініки перевіряє відповідність кваліфікації нового працівника та його особистих якостей обраній посаді.

Перед прийомом на роботу обов'язковим також є проходження повного медичного обстеження, згідно НПАОП 0.03-4.02-94.

Головний лікар проводить інструктажі з охорони праці у працівників лікарні по техніці безпеки, згідно НПАОП 0.00-4.12-05. Головною метою інструктажів є ознайомлення нових працівників, студентів-практикантів та вже працюючих в клініці співробітників з основними вимогами щодо охорони праці. У разі запровадження нових завдань та зобов'язань звертається їх увага на особливості нового виду діяльності. Такі інструктажі зазвичай проводяться з групою співробітників або індивідуально у формі приватної розмови і закінчуються письмовим засвідченням факту проходження інструктажу особистим підписом кожного працівника у відповідному журналі [17].

Виробничий травматизм обмежується покусами та пораненнями колючими і ріжучими предметами, що часто трапляється з вини власників тварин,



які нехтують вказівками лікаря або просто бояться власних тварин і неспроможні регулювати поведінку своїх улюбленців.

Приватна клініка ветеринарної медицини працює цілодобово без вихідних, тому працівники клініки працюють позмінно. Робочий день у кожній зміні нормований і складає вісім годин. Працівникам клініки один раз на рік надається відпустка (протягом 20-24 днів) [12].

Після проходження інструктажу працівник повинен засвоїти наступні положення:

1. правила безпеки при роботі з тваринами;
2. правила особистої гігієни при роботі з хворими тваринами;
3. основні правила пожежної та електробезпеки;
4. основні питання організації охорони праці;
5. правила надання першої медичної допомоги у випадку травмування або отруєння;
6. відповідальність за невиконання правил та вимог інструкцій.

*3.2. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів.* При вході в клініку та до операційної є дезкилимки, на стінах висять стенди по охороні праці та інформаційні плакати про небезпечні зоонозні захворювання, а у кожному кабінеті є аптечки першої медичної допомоги. Всі працівники лікарні забезпечені достатньою кількістю спецодягу, щоб завжди мати чистий і охайний вигляд, згідно НПАОП 0.00-4.01-08. Для роботи в операційній використовують простерилізований одяг та гумові рукавиці. Останні також використовують при роботі з кров'ю та інших лікувальних маніпуляціях у хворих тварин [6].

Співробітники клініки два рази на рік проходять медогляд, один раз на рік – щеплення проти лептоспірозу та сказу.

Лікарі ветеринарної клініки надають допомогу домашнім тваринам, проводять лабораторні дослідження, вакцинації, здійснюють ветеринарний контроль зоомагазинів, розплідників, клубів любителів кішок і собак, кінологічної спілки України, а тому постійно знаходяться під загрозою травмувати-

ся чи заразитися [10].

При проведенні діагностичних або лікувально-профілактичних заходів в клініці керуються наступними правилами техніки безпеки при роботі з тваринами:

1. Створюють такі умови, які унеможлиблювали б травмування тварин і персоналу. В цей час поблизу не повинно бути сторонніх осіб. Слід прагнути, щоб навколишнє оточення було спокійним. Кожен ветеринарний фахівець повинен добре знати правила підходу до тварин, вільно володіти методами фіксації і завжди пам'ятати про особисту техніку безпеки і безпеки обслуговуючого персоналу.

2. Сміливе, спокійне, упевнене і ласкаве поводження з тваринами дозволяє провести з ними будь-які маніпуляції. Підходити до них непомітно не слід, оскільки це лякає їх і викликає захисну реакцію. Слід ласкаво окликнути і заспокоїти тварину. Собаки люблять погладжування в будь-яких частинах тіла, кішок гладять між вухами і по спині.

3. При дослідженні тварин треба бути в халаті і шапочці, а в окремих випадках – в спеціальному гумовому взутті і гумових рукавичках. Стежити за чистотою рук і інструментів, мити руки як до, так і після дослідження кожної тварини, а при підозрі на заразливую хворобу потрібно обробити руки дезінфікуючою рідиною. У практичній діяльності керуються правилами підходу і методами фіксації тварин і дотримання при цьому дисципліни і тиші, особливо при перкусії, коли необхідно сприйняти слабкі звуки. Послідовність і систематичність в дослідженні тварини зменшують можливість випадкового пропуску важливих симптомів, створюють уявлення про організм в цілому і дають можливість об'єктивно оцінити результати дослідження. Недопустимі побої, грубі окрики і різкі рухи.

4. Не рекомендується сидати і опускатися на коліно біля крупної тварини. Не слід несподівано торкатися до якої-небудь ділянки тіла тварини, особливо до пахової або тазових кінцівок. Це може викликати переляк і неспокій тварини. Потрібно працювати так, щоб тварина бачила або відчувала всі рухи

лікаря, тоді будь-які маніпуляції можна виконати без ризику. Фахівці самі вирішують, який метод фіксації краще забезпечить безпеку і ефективність роботи. Спосіб і метод фіксації вибирають з урахуванням характеру і тривалості майбутньої процедури. Перевагу віддають зручнішому і гуманнішому [11].

В клініці працюють такі кабінети: хірургічний, терапевтичний, кабінет ультразвукової діагностики та лабораторія. Є кімната для очікування прийому, обладнана стільцями. Приміщення ветеринарної клініки відповідає усім вимогам з техніки безпеки і санітарним нормам. Є спеціально обладнана кімната, де зберігаються медикаменти, її двері оббиті залізом. Препарати груп А і Б зберігаються в сейфі.

Кабінети, де проводиться прийом тварин, просторі, добре вентилявані, освітлені. В кімнати підведена холодна і гаряча вода, де миють руки після прийому тварин.

Робочі місця ветеринарних лікарів обладнані з максимальним комфортом і з дотриманням правил техніки безпеки. Усі електроприлади, які знаходяться в кабінетах заземлені (електрокип'ятильники, дистиллятори, освітлювальні прилади).

До амбулаторного прийому допускаються тварини щеплені проти сказу. У виняткових випадках допускаються і не щеплені тварини, при цьому лікарі ветеринарної медицини особливо обережні. Під час прийому таких тварин, лікарі завжди мають під рукою дезінфікуючі засоби.

У кожному кабінеті (хірургії, терапії) встановлена кварцева лампа, якою перед початком прийому тварин та в обідню перерву стерилізують кімнату протягом 40 хвилин.

Перед наданням допомоги, тварин фіксують, щоб запобігти травмування як самих тварин, так і персоналу. Якщо тварина виявляє сильний опір, щелепи можуть бути зв'язані власником, в крайньому випадку проводять наркотизацію тварини. Столи, на яких фіксують тварин, обробляють дезінфікуючими розчинами та миють зразу ж після прийняття кожного наступного пацієнта.

ента. Зіскріби з шкіри беруть із врахуванням особистої гігієни та безпеки. Лікар ветеринарної медицини лабораторії, який бере ці зіскріби працює в одноразових рукавицях.

При отриманні травм, покусів на робочому місці потерпілому працівники клініки надають першу допомогу і при необхідності направляють в медичні заклади [10].

У клініці щодня проводяться ранкові та вечірні вологі прибирання із застосуванням хлорного вапна.

*3.3. Пожежна безпека.* Клініка забезпечена первинними засобами протипожежної безпеки: протипожежні щити, вогнегасники, пожежний вихід.

Весь персонал приватної клініки ветеринарної медицини суворо дотримується правил техніки безпеки, охорони праці та пожежної безпеки [17].

Рекомендації щодо поліпшення умов праці лікарів ветеринарної медицини:

- забезпечити клініку засобами примусової вентиляції, наприклад кондиціонерами; на зиму – додатковими нагрівальними засобами на випадок сильних морозів;
- необхідно придбати мініелектростанцію для забезпечення безперебійної роботи приладів;
- в клініці необхідно обладнати бойлерну, яка автономно забезпечувала б приміщення гарячою водою.
- своєчасно проводити медогляд персоналу клініки.

#### 4. Висновки і пропозиції виробництву

1. Серед хірургічних захворювань, які у структурі незаразної патології займають 37,07 %, найбільш часто діагностуються відкриті пошкодження – 19,5 %. Встановлено найбільшу частоту реєстрації: за характером пошкодження - укушених (26,74 %), рваних (20,33 %) та різаних ран (19,78 %), ступенем ураження тканин – глибоких (52,09 %). При цьому поверхневі та глибокі дефекти є найбільш характерними для укушених ран, а проникаючі – рваних ран: реєструються в 12,81, 13,65 та 5,01 % випадків, відповідно.

2. Доведено пряму кореляцію частоти реєстрації ран із сезоном року та віком тварин на тлі відсутності достовірної різниці відносно їх локалізації. Зокрема, максимальний рівень захворюваності встановлено влітку (43,45 %) у 2-4-річних (35,65 %) собак, а мінімальний – взимку (14,49 %) у тварин до року (13,65 %).

3. У складі асоціації мікрофлори гнійного ексудату частіше виявляють стафілококи (25 %), стрептококи (20 %) та ешеріхії (21,66 %) за патогенності для щурів тільки перших двох. При цьому виділена мікрофлора була найбільш чутливою до лікарських засобів, які у якості діючої речовини містять цефтіофур (93-100 %), а також озонованого фізіологічного розчину (100 %).

4. Застосування у комплексному лікуванні собак за гнійних ран озонованого фізіологічного розчину, за рахунок більш раннього антисептичного ефекту і прискорення перебіг стадій регенеративного процесу, дозволило скоротити в 1,3 раза ( $p < 0,001$ ) тривалість періоду їх загоєння: за різаних ран з  $21,3 \pm 0,3$  до  $16,3 \pm 0,2$  діб, рваних – з  $23,3 \pm 0,3$  до  $17,7 \pm 0,2$  діб, укушених –  $24,6 \pm 0,2$  до  $18,6 \pm 0,3$  діб, що підтверджується динамікою змін клінічних симптомів (больова реакція, набряк, місцева температура, мацерація шкіри навколо вогнища ураження): тривалість реєстрації у дослідних тварин не перевищувала 7-10 діб, а контрольних – 10-14 днів.

5. Призначення місцево та внутрішньовенно озонованого фізіологічного розчину за гнійних ран у собак забезпечувало більш динамічне ( $p < 0,05$ ) зменшення площі ранового дефекту та зниження мікробного забруднення

тканин ( $p < 0,001$ ) в ділянці ураження. За використання озонотерапії у всіх випадках відбувалось загоєння ран, тоді як за використання загальноприйнятої схеми за укушених ран ефективність складала 90 %, рваних – 70 %, що пов'язано із утворенням виразок та формуванням абсцесу в окремих пацієнтів.

6. Виходячи із отриманих результатів, доцільно рекомендувати за лікування гнійних ран у собак наступну схему: первинну хірургічну обробку рани із подальшим консервативним лікуванням, відповідно до фаз ранового процесу: в першу фазу - озонований фізіологічний розчин із концентрацією озону 7 мг/л – внутрішньовенно у дозі 7 мл/кг дворазово один раз на 48 годин та місцево двічі на добу; другу фазу - мазь «Еплан» двічі на добу; третю фазу - мазь «Солкосерил» двічі на добу.

## 5. Список використаної літератури

1. Бабаев Х. Об эффективности использования озонотерапии при лечении гнойных ран мягких тканей / Х. Бабаев, Ш. Оразбаев // Молодой ученый. - 2011. - № 9. - С. 235-241.
2. Барышев В.А. Применение геля на основе хлоргексидина при лечении ран у собак / В.А. Барышева, Н.Л. Андреева, В.М. Матвеев // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 72–76.
3. Бициев Т.Т. Лечение случайных инфицированных ран у телят / Т.Т. Бициев, Ф.Н. Чеходариди // Вестник ветеринарии. – 2010. – № 53. – С. 61–65.
4. Бурцева Т.В. Лечение гнойно-некротических ран у собак с применением мази, изготовленной по индивидуальной прописи, ранее не применяемой в ветеринарии / Т.В. Бурцева, И.М. Петров // Евразийский Союз Учёных. Ветеринарные науки. – 2015. – № 7(16). – С. 165–167.
5. Водопьянов И.Ф. Лечение инфицированных кожномышечных ран у собак с помощью повязки «Сарэл» / Водопьянов И.Ф., Великанов В.И., Стеколышков А.А., Послов Г.А. // Ветеринарный врач. – 2008. – № 5. – С. 41–43.
6. Войналович О.В. Охорона праці у ветеринарній медицині. Навчальний підручник / О.В. Войналович, Т.О. Білько, Є.І. Марчишина. – К.: Центр учбової літератури, 2016. – 554 с.
7. Гынку С. П. Исследования воздействия энергии КВЧ диапазона на водные растворы и их применение в хирургической патологии / С.П. Гынку, М. Ш. Шакуров, Г.А. Морозов // Ветеринарный врач. – 2007. – № 1. – С. 30–32.
8. Доманов Д.И. Новый метод лечения гнойных ран у собак / Д.И. Доманов, К.М. Камсаев, А.А. Терликбаев, А.В. Тетерин, К.Ж. Омаров // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – 2017. – №4 (95). – С.79–85.
9. Ильницкий Н.Г. Современный метод коррекции антиоксидантного состояния у собак с гнойными ранами / Н.Г. Ильницкий, Р.В. Пидборская // Науковий вісник ветеринарної медицини. – 2014. – № 13. – С. 99–101.

10. Закон України “Про ветеринарну медицину”, 2002. – 43 с.
11. Коваленко Л.І., Перцьовий І.В. Безпека праці при лікуванні тварин. – К.: Бібліотека ветеринарної медицини, 2003. – 64 с.
12. Кодекс законів про працю України. – Харків: Одиссей, 2006. – 158 с.
13. Костяков Д.В. Современные возможности выбора патогенетически обоснованных методик лечения укушенных ран / Д.В. Костяков, Е.В. Зиновьев // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2016. – № 2(54). – С. 235–240.
14. Кутузова Г.А. Препарат на основе наночастиц золота – перспективное средство для лечения глубоких инфицированных ран у животных / Г.А. Кутузова, Л.С. Назарова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. –2012. – №1. – С. 195–197.
15. Марьин Е.М. Природные сорбенты в лечении гнойных ран у животных / Е.М. Марьин, В.А. Ермолаев, О.Н. Марьина. – Ульяновск, 2010. – 141с.
16. Мединцев А.Е. Динамика некоторых показателей крови при лечении ран у собак БСМ и стелланином / А.Е. Мединцев, А.П. Кравченко, Т.И. Лапина // Вестник Саратовского госагроуниверситета. – 2014. – № 8. – С. 24–26.
17. Основи охорони праці. Підручник.4-е вид. За ред. М.П. Гандзюка. – К.: Каравела, 2008. – 384 с.
18. Підборська Р. В. Озонотерапія – безпечна альтернатива антибіотикотерапії / Р. В. Підборська, В. С. Шаганенко // Науковий вісник ветеринарної медицини. – 2016. – Вип. 2. – С. 69–74.
19. Федота Н.В. Гистологическая картина раневого процесса при применении мази на основе наночастиц в лечении ран / Н.В. Федота, Е.А. Фонарёва // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 2(169). – С. 46–49.
20. Шнякина Т.Н. Лечение инфицированной раны у собак в эксперименте / Т.Н. Шнякина, А.М. Билан, Н.П. Щербаков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3(161). – С. 185–189.



21. Activity of ozonated water and ozone against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* biofilms / D. Bialoszewski, A. Pietruczuk-Padzik, A. Kalicinska, E. Bocian, M. Czajkowska, B. Bukowska, S. Tyski // *Med. Sci. Monit.* – 2011. – V. 17. – P. 339–344.

22. Almaz M.E. Ozone therapy in the management and prevention of caries / M.E. Almaz, I.Ş. Sönmez // *J. Formos Med. Assoc.* – 2015. – V. 114. – P. 3–11.

23. Amaro S.G.G. Ozonotherapy for wound management in dogs / S.G.G. Amaro, E.F. Colin // *Journal of Ozone Therapy.* – 2019. – 2019. - V. 3 (4). – P. 1-2.

24. Antiarrhythmic effect of acute oxygen-ozone administration to rats / C. Di Filippo, C. Cervone, C. Rossi, C. di Ronza, R. Marfella, P. Capodanno // *Eur. J. Pharmacol.* – 2010. – V. 629. – P. 89–95.

25. Antibacterial activity of ozonized sunflower oil (Oleozon) / L.A. Sechi, I. Lezcano, N. Nunez, M. Espim, I. Duprè, A. Pinna, P. Mollicotti, G. Fadda, S. Zanetti // *Journal of applied microbiology.* – 2001. – V. 90(2). – P. 279–284.

26. Anzolin A.P. Ozonated oil in wound healing: what has already been proven? / A.P. Anzolin, N.L. da Silveira-Kaross, C.D. Bertol // *Med Gas Res.* – 2020. – V. 10(1). – P. 54–59.

27. Application of hyaluronic acid in the healing of non-experimental open wounds: A pilot study on 12 wounds in 10 client-owned dogs / R. Ferrari, P. Boracchi, S. Romussi, G. Ravasio, D. Stefanello // *Veterinary World.* – 2015. – V. 8(10). – P. 1247–1259.

28. Atiyeh B.S. Wound cleansing, topical antiseptics and wound healing / B.S. Atiyeh, S.A. Dibo, S.N. Hayek // *Int. Wound J.* – 2009. – V. 6(6). – P. 420–430.

29. Back D.A. Recommendations on negative pressure wound therapy with instillation and antimicrobial solutions – when, where and how to use: what does the evidence show? / D.A. Back, C. Scheuermann-Poley, C. Willy // *International Wound Journal.* – 2013. – V. 10(1). – P. 124–136.

30. Bocci V.A. Scientific and medical aspects of ozone therapy. State of the art / V.A. Bocci // *Arch Med Res.* – 2006. – V. 37. – P. 425–435.

31. Bocci V. Ozone: a new therapeutic agent in vascular diseases / V. Bocci, I. Zanardi, V. Travagli // *Am. J. Cardiovasc. Drugs.* – 2011. – V. 11(2). – P. 73–82.

32. Buric J. Severe spinal surgery infection and local ozone therapy as complementary treatment: A case report / J. Buric, P. Berjano, M. Damilano // *Int. J. Spine Surg.* – 2019. – V. 13(4). – P. 371–376.

33. Elvis A.M. Ozone therapy: A clinical review / A.M. Elvis, J.S. Ekta // *J. Nat. Sci. Biol. Med.* – 2011. – V. 2(1). – P. 66–70.

34. Chonillo F. Ozone in the healing process of surgical wounds in dogs and cats / F. Chonillo, C.G. Manzo // *Journal of Asia Pacific Studies.* – 2019. - V. 5(3). – P. 566-586.

35. Combined ozone hydrotherapy for atopic dermatitis: Evaluation of efficacy and detection of interleukin-4 and nerve growth factor levels in peripheral blood from patients before and after treatment / Y.B. Zhang, Y.P. Xiang, J.H. Huang, L. Gao, M. Chen, W. Kathy, M. Li, J. Chen, S. Yang, J. Lu // *Chin. J. Dermatol.* – 2016. – V. 49. – P. 736–738.

36. Concentrated Conditioned Medium-Loaded Silk Nanofiber Hydrogels with Sustained Release of Bioactive Factors To Improve Skin Regeneration / M. Li, L. Zhong, W. He, Z. Ding, Q. Hou, Y. Zhao, J. Yuan, J. Liu, Z. Zhu, Q. Lu, X. Fu // *ACS Applied Bio Materials.* – 2019. – V. 2(10). – P. 4397–4407.

37. De Monte A. Major ozonated autohemotherapy in the treatment of limb ulcers not responding to conventional therapy / A. De Monte, C. Gori // *Int. J. Ozone Ther.* – 2011. – V. 10 (2). – P. 85-98.

38. Di Paolo N. Extracorporeal blood oxygenation and ozonation: clinical and biological implications of ozone therapy / N. Di Paolo, E. Gaggiotti, F. Galli // *Redox. Rep.* – 2005. - V10(3). – P. 121–130.

39. Grigor'ian A.S. Experimental-morphological study of the anti-inflammatory action of ozone-perfluorane complex application / A.S. Grigor'ian, L.A. Grigor'iants, M.N. Guchetl' // *Stomatologiya*. – 2008. – V. 87(2) – P. 4–9.

40. Heal C.F. Topical antibiotics for preventing surgical site infection in wounds healing by primary intention / C.F. Heal, J.L. Banks, P.D. Lepper, E. Kontopantelis, M.L. van Driel // *Cochrane Database Syst. Rev.* – 2016. – V. 11:CD011426

41. Fontes B. Effect of low-dose gaseous ozone on pathogenic bacteria / B. Fontes, A.M.C. Heimbecker, G.S. Brito, S.F. Costa, I.M. van der Heijden, A.S. Levin, S. Rasslan // *BMC Infectious Diseases*. – 2012. – V. 12. – P. 358–379.

42. Increased growth factors play a role in wound healing promoted by non-invasive oxygen-ozone therapy in diabetic patients with foot ulcers / J. Zhang, M. Guan, C. Xie, X. Luo, Q. Zhang, Y. Xue // *Oxid. Med. Cell Longev.* – 2014: e2734752014.

43. Initial experience using a hyaluronate-iodine complex for wound healing / R.A. Brenes, M.S. Ajemian, S.H. Macaron, L. Panait, S.J. Dudrick // *The American Surgeon*. – 2011. – V. 77(3). – P. 355–359.

44. In vivo ozone exposure induces antioxidant/stress-related responses in murine lung and skin / G. Valacchi, E. Pagnin, A.M. Corbacho, E. Olano, P.A. Davis, L. Packer, C.E. Cross // *Free Radic. Biol. Med.* – 2004. – V. 36. – P. 673–681.

45. Gayon-Amaro S.G. Ozonotherapy for wound management in dogs / S.G. Gayon-Amaro, E. Flores-Colin // *J. Ozone Ther.* – 2019. – V. 3(4). – P. 21–22.

46. Karthika S. A porcine-cholecyst-derived scaffold for treating full thickness lacerated skin wounds in dogs / S. Karthika, S. Anoop, C.B. Devanand // *Vet. Res. Commun.* – 2018. – V. 42. – P. 233–242.

47. Kazancioglu H.O. Effects of ozone therapy on pain, swelling, and trismus following third molar surgery / H.O. Kazancioglu, E. Kurklu, S. Ezirganli // *Int. J. Oral. Maxillofac. Surg.* – 2014. – V. 43. – P. 644–648.

48. Komanapalli I.R. Inactivation of bacteriophage lambda, Escherichia coli, and Candida albicans by ozone / I.R. Komanapalli, B.H. Lau // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* – 1998. – V. 49. – P. 766–769.

49. LeBlanc K. The art of dressing selection: a consensus statement on skin tears and best practice / K. LeBlanc, S. Baranoski, D. Christensen // *Advances in Skin and Wound Care.* – 2016. – V. 29. – P. 32–46.

50. Microflora dynamics in purulent skin wound in rats after ozonized perflorane applications / N.A. Dmitrieva, N. Zyrianova, A. Grigorian, S.I. Vasilishina // *Stomatologia.* – 2009. – V. 88 (4). – P. 14-16.

51. Montevocchi M. Comparison of the antibacterial activity of an ozonated oil with chlorhexidine digluconate and povidone-iodine. A disk diffusion test / M. Montevocchi, A. Dorigo, M. Cricca, L. Checchi // *New microbiologica.* – 2013. – V. 36. – P. 289–302.

52. Ozonated oils as functional dermatological matrices: Effects on the wound healing process using SKH1 mice / G. Valacchi, I. Zanardi, Y. Lim, G. Belmonte, C. Miracco, C. Sticozzi, V. Bocci, V. Travagli // *Int. J. Pharm.* – 2013. – V. 458. – P. 65–73.

53. Ozonated Oils and Cutaneous Wound Healing. / Y. Lim, H. Lee, B. Woodby, G. Valacchi, // *Current pharmaceutical design.* – 2019. – V. 25(20). – P. 2264–2278.

54. Ozonated Oils as Antimicrobial Systems in Topical Applications. Their Characterization, Current Applications, and Advances in Improved Delivery Techniques / E. Ugazio, V. Tullio, A. Binello, S. Tagliapietra, F. Dosio // *Molecules.* – 2020. – V. 25(2). – P. 334-338.

55. Ozone In Medicine / V. Bocci, C. Aldinucci, E. Borrelli, F. Corradeschi, A. Diadori, G. Fanetti, G. Valacchi // *The Journal of the International Ozone Association.* – 2001. – V. 23. – P. 231–248.

56. Ozone therapy: the alternative medicine of future / P. Jani, G. Patel, P. Yadav, L. Sant // *Hitesh Jain1 International Journal of Pharmacy and Biological Sciences.* – 2016. – V. 5. – P. 196–203.

57. Ozone therapy: an overview of pharmacodynamics, current research, and clinical utility / N.L. Smith, A.L. Wilson, J. Gandhi, S. Vatsia, S.A. Khan // *Med. Gas. Res.* – 2017. – V. 7(3). – P. 212–219.

58. Ozone therapy in veterinary medicine: A review / R.L.Sciorsci, E.Lillo, L.Occhiogrosso, A.Rizzo // *Research in Veterinary Science.* – 2020. – V. 130. – P. 240-246.

59. Pai S.A. Potential of ozonated sesame oil to augment wound healing in rats / S.A. Pai, S.A. Gagangras, S.S. Kulkarni, A.S. Majumdar // *Indian. J. Pharm. Sci.* – 2014. – V. 76. – P. 87–92.

60. Rakovsky S. Application of ozone in Medicine / S. Rakovsky, G. Zaikov // *Chem. Tech.* – 2009. – V. 3(3). – P. 237-248.

61. Rodekohl S. Ozone-oxygen therapy in small animal medicine / S. Rodekohl // *Zeitschrift für Ganzheitliche Tiermedizin.* – 2009. - V. 23 (3). - P. 96-103.

62. Song M. The antibacterial effect of topical ozone on the treatment of MRSA skin infection / M. Song, Q. Zeng, Y. Xiang, L. Gao, J. Huang, J. Huang, J. Lu // *Molecular Medicine Reports.* – 2018. – V. 17. – P. 2449–2455.

63. The antimicrobial activity of thyme essential oil against multidrug resistant clinical bacterial strains / M. Sienkiewicz, M. Łysakowska, P. Denys, E. Kowalczyk // *Microb. Drug. Resist.* – 2012. – V. 18(2). – P. 137–148.

64. Therapeutic Effects of Topical Application of Ozone on Acute Cutaneous Wound Healing / H.S. Kim, S.U. Noh, Y.W. Han, K.M. Kim, H. Kang, H.O. Kim, Y.M. Park // *J. Korean. Med. Sci.* – 2009. – V. 24(3). – P. 368–374.

65. The ozone paradox: ozone is a strong oxidant as well as a medical drug / V. Bocci, E. Borrelli, V. Travagli, I. Zanardi // *Med. Res. Rev.* – 2009. – V. 29(4). – P. 646–682.

66. Topical Ozone Therapy in the Treatment of Pharmacodermia in a Dog (*Canis lupus familiaris*) / J.I.S. Silva Júnior, C.S.F. Santos, B.M. Silva, I.F.C. Santos, B.S. Ferro, T.I.S. Barros, R.M. Tomacheuski, L. Simões-Mattos // *Acta Scientiae Veterinariae.* – V. 47. – P. 425–432.

67. Tricco A.C. Seeking effective interventions to treat complex wounds: an overview of systematic reviews / A.C. Tricco, J. Antony, A. Vafaei // *BMC Medicine*. – 2015. – V. 13. – P. 15–19.

68. Yamayoshi T. Microbicidal effects of ozone solution on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* / T. Yamayoshi, N. Tatsumi // *Drugs Exp. Clin. Res.* – 2003. – V. 19 – P. 59–64.

69. Wound treatment using the flow of an ozonized solution under high pressure / V.I. Bulynin, A.I. Ermakova, A.A. Glukhov, I.P. Mozhurov // *Khirurgiia*. – 1998. – V. (8). – P. 23–24.

70. Valacchi G. The dual action of ozone on the skin / G. Valacchi, V. Fortino, V. Bocci // *Br. J. Dermatol.* – 2005. – V. 153. – P. 1096–1100.

71. Valacchi G. Ozonated sesame oil enhances cutaneous wound healing in SKH1 mice / G. Valacchi, Y. Lim, G. Belmonte // *Wound Repair Regen.* – 2011. – V. 19(1). – P. 107–115.

## Додатки

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ КЛІНІКО-ДІАГНОСТИЧНИЙ ЦЕНТР

МАТЕРІАЛИ

**II МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**СТУДЕНТІВ ТА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ**

**«ВИНАХІДНИЦТВО ТА РАЦІОНАЛІЗАТОРСТВО  
У МЕДИЦИНІ, БІОЛОГІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ»**

19-20 ВЕРЕСНЯ 2019 р.

Дніпро – 2019

**Зміст**

ПОРІВНЯЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДЕЯКИХ ХІРУРГІЧНИХ ПРИЙОМІВ ЗА ПАТОЛОГІЧНИХ РОДІВ У КІШОК.....	6
РЕПРОДУКТИВНА ЗДАТНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВІДТВОРЕННЯ НУТРІЙ .....	10
ДІАГНОСТИКА АНТЕНАТАЛЬНОЇ ГІПОТРОФІЇ ЯГНЯТ .....	12
АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ХЛОРИДУ КАЛІЮ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ БРИНЗИ .....	14
МОНІТОРИНГ ДИСКОВАТИЙ У СОБАК В УМОВАХ М. ДНІПРО.....	16
ФАКТОРИ РИЗИКУ РОЗВИТКУ ЗАВОРОТУ ШЛУНКУ У СОБАК.....	17
ЕФЕКТИВНІСТЬ ОЗОНОТЕРАПІЇ ЗА ГНІЙНИХ РАН.....	18
ОГЛЯД МЕТОДІВ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ ЖИРОВОЇ ГЕПАТОДИСТРОФІЇ СОБАК .....	20
ПОШИРЕНІСТЬ ШЛУНКОВО-КИШКОВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ ТЕЛЯТ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА .....	23
МОНІТОРИНГ ЗАХВОРЮВАНЬ ПЕРЕДМІХУРОВОЇ ЗАЛОЗИ У ПСІВ В УМОВАХ М. ДНІПРО.....	25
МОНІТОРИНГ ЗАХВОРЮВАНЬ ПОРОСЯТ НА ВІДГОДІВЛІ В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОГО ВЕДЕННЯ СВИНАРСТВА.....	26
ОСОБЛИВОСТІ КЛІНІЧНОГО ПЕРЕБІГУ ЗА ПОМЕТРИ У СУК .....	28
ПОШИРЕННЯ ДЕРМАТИТИВ У СОБАК В УМОВАХ М. ДНІПРО .....	31
ПОШИРЕНІСТЬ В УМОВАХ МЕГАПОЛІСУ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЛІКУВАЛЬНИХ ЗАХОДІВ ЗА АТОПІЧНИХ ДЕРМАТОЗІВ У СОБАК .....	32
ЕФЕКТИВНІСТЬ ГОМЕОПАТИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ПІД ЧАС КОМПЛЕКСНОГО ЛІКУВАННЯ ЗА СТОМАТИТИВ У ДРІБНИХ ТВАРИН .....	34
ОПЕРАТИВНЕ ЛІКУВАННЯ З ВРАХУВАННЯМ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВІДТОКУ ЛІМФИ ЗА ПУХЛИН МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ У СОБАК .....	37
ЕТИОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ, ДІАГНОСТИЧНИЙ ПРОТОКОЛ ТА ЛІКУВАННЯ СИНДРОМУ ПАНДОРИ У КОТІВ.....	39



*Результати досліджень.* Встановлено, що заворот шлунку в абсолютній більшості випадків часто діагностується у собак гігантських/великих та середніх порід пухкої та грубої конституції – московська сторожова, бернський зененхунд, ньюфаундленд, кавказькі, середньоазіатські і німецькі вівчарки, лабрадори (близько 90 % випадків), що, ймовірно, пов'язано із більш інтенсивним розтягуванням внутрішніх зв'язок (насамперед, печінково-дванадцятипалої, шлунково-селезінкової, печінково-шлункової), які швидше втрачають свою еластичність.

Більш як у половині випадків заворот шлунку розвивався на тлі різкої зміни виду і консистенції корму та наявності в ньому різних фракцій (супи, м'який корм із щільними включеннями, зокрема кісток), а також поїдання тваринами вуглеводистих кормів (хліб, рідкі каші). Практично у всіх випадках шлунок містив кормові маси, не властиві для м'ясоїдних – зернову крупу або дерть без достатньої термічної обробки, сирі овочі, макаронні вироби тощо. Важливим етіологічним чинником є нерегулярна годівля, яка провокує швидке поїдання великої кількості корму.

Фактором ризику завороту шлунку є активні фізичні навантаження (прогулянки, пливання) образу після годівлі. Автори вказують на залежність ймовірності його розвитку від лабільності нервової системи та генетичної сприйнятливості, але недостатність первинних даних не дозволила нам встановити таку закономірність.

Згідно нашого аналізу лише близько у 30 % випадків причиною даної патології були хронічні захворювання шлунку, дванадцятипалої кишки, жовчного міхура та підшлункової залози. При цьому пухлини шлунку зумовлюють дане захворювання в поодиноких випадках.

*Висновки.* Встановлено, що заворот шлунку є поліетіологічним захворюванням, основні фактори ризику виникнення якого пов'язані із конституцією тварин, анатомо-топографічними особливостями шлунку у собак, порушенням годівлі та утримання, а також хронічними захворюваннями шлунково-кишкового тракту.

УДК 619:616-001.4

### **ЕФЕКТИВНІСТЬ ОЗОНОТЕРАПІЇ ЗА ГНІЙНИХ РАН**

*Луніна Г.О., магістрант*

*Білий Д.Д., д-р вет. н., професор кафедри*

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна*

Незважаючи на значну кількість досліджень, присвячених лікуванню гнійно-некротичних процесів у собак, що базуються на результатах клінічної апробації як нових фармакологічних засобів, так і застосуванні сучасного обладнання, дана проблема залишається актуальною.

Одним із перспективних напрямків підвищення ефективності лікувальних заходів за гнійних ран є застосування властивостей озону, який спричинює антисептичну дію, підвищує детоксикаційну здатність організму, знижує тканинну гіпоксію та прискорює перебіг репаративної регенерації.

При цьому основним стримуючим фактором застосування озонотерапії за хірургічної патології у собак є відсутність достатньої інформації відносно її дії за різних захворювань.

*Мета* – визначити порівняльну ефективність озонотерапії, відносно загальноприйнятих схем, за гнійних ран у собак.

*Матеріал і методи.* Для проведення дослідів були відібрані собаки із випадковими гнійними ранами (рвані, кусані). Тваринам дослідної групи ( $n=7$ ) застосовували озонотерапію, контрольної ( $n=10$ ) – загальноприйнятую схему, виходячи із стадійності перебігу ранового процесу.

Контроль ефективності лікувальних заходів проводили за клінічними показниками впродовж 30 діб.

*Результати досліджень.* Повна хірургічна обробка випадкової рани можлива приблизно у 70 % пацієнтів, але лише у 30 – 35 % тварин із даною патологією існує можливість після неї накладити первинні шви. В інших випадках виникає необхідність проведення її місцевого лікування.

При включенні у схему лікування озонотерапії на  $5,3 \pm 0,42$  добу витікання гнійного ексудату завершувалось, із  $4,5 \pm 0,42$  доби констатували наявність поодиноких острівців грануляції, повністю рана заповнювалась грануляційною тканиною на  $7,8 \pm 0,86$  добу, завершення регенеративних механізмів і перебудову сполучно-тканинного рубця реєстрували на  $17,6 \pm 0,86$  добу. За загальноприйнятої схеми зазначені терміни складали відповідно  $8,4 \pm 0,86$ ,  $6,4 \pm 0,86$ ,  $10,5 \pm 1,07$  та  $23,3 \pm 0,86$  діб

Включення до лікувальних заходів озонотерапії забезпечило 100 % ефективність на тлі скорочення термінів одужання відповідно до 6–8 і 10–15 діб при зменшенні кратності обробок до 2–3 разів на тиждень.

Застосування за випадкових ран у собак озонованого фізіологічного розчину спричиняло більш швидке зменшення площі дефекту, починаючи з 3 дня після початку лікування (становила  $93,5 \pm 2,4$  % по відношенню до первинного розміру, в той час, як у пацієнтів контрольної групи –  $96,5 \pm 2,1$  %), на 18 добу – до  $11,2 \pm 2,1$  % та  $18,7 \pm 3,4$  %, відповідно.

*Висновки.* Отримані результати доводять клінічну ефективність озонотерапії, порівняно із загальноприйнятною схемою лікування, що знайшло відображення у скороченні термінів купування гнійного запалення та загоєння на тлі зменшення кратності обробок.

Озонотерапію доцільно рекомендувати для впровадження у практичну діяльність лікарів ветеринарної медицини за гнійно-некротичних процесів.