


ХІРУРГІЯ

УДК 614.9:619

Некогерентне поляризоване світло
за лікування гнійних ран у свинейКовальчук Ю.В. , Грищук Г.П. , Євтух Л.Г. 

Поліський національний університет

 ukoval1975@ukr.net

Ковальчук Ю.В., Грищук Г.П., Євтух Л.Г. Некогерентне поляризоване світло за лікування гнійних ран у свиней. Науковий вісник ветеринарної медицини, 2020. № 2. С. 175–182.

Koval'chuk Ju.V., Gryshuk G.P., Jev-tuh L.G. Nekogerentne poljaryzovane svit-lo za likuvannja gnijnyh ran u svynej. Nau-kovyj visnyk veterynarnoi' medycyny, 2020. № 2. PP. 175–182.

Рукопис отримано: 28.09.20

Прийнято: 16.10.20.

Затверджено до друку: 24.11.20.

doi: 10.33245/2310-4902-2020-160-2-175-182

Лікування ран у хірургії є однією із важливих проблем, яку необхідно вирішувати з урахуванням виду тварини, її загального стану, стадії ранового процесу, а також різновиду рани.

Метою досліджень було вивчити ефективність некогерентного поляризованого світла, джерелом якого є лампа «Біоптрон», у поєднанні із іншими лікарськими засобами, за лікування гнійних ран у свиней та прослідкувати за змінами у складі їх крові. Дослідження проводили в умовах ТОВ «ДФУ АГРО» с. Грозіно Коростенського району Житомирської області на свинях великої білої породи, у яких діагностували випадкові гнійні рани м'яких тканин у різних ділянках тіла. Всього було обстежено 675 свиней. Із гнійними ранами виявили 11 тварин, з яких було сформовано дослідну і контрольну групи та призначено відповідні схеми лікування.

Встановлено, що після застосування схеми лікування, що полягала у використанні некогерентного поляризованого світла, джерелом якого є лампа «Біоптрон», марлевого дренажу із метирулациловою маззю та маззю нітацид, а також внутрішньом'язових ін'єкцій амоксициліну, гнійні рани у свиней дослідної групи повністю загоювалися в середньому на 16–17-ту добу, а у контрольній, де використовували традиційний метод лікування (хірургічна обробка рани; дренаж із 3 % розчином борної кислоти; 10 % катозал; 5 % синтоміцинова емульсія; внутрішньом'язово 15 % амоксикел), повне загоювання спостерігали на 19–20-ту добу. Швидше загоювання ран у дослідних тварин пов'язуємо із кращою ранозагоюючою дією мазі нітацид у комплексі із опроміненням їх некогерентним поляризованим світлом.

Дослідження крові свиней за гнійних ран, у порівнянні із клінічно здоровими тваринами, виявили зміни, зокрема: зниження рівня гемоглобіну, еритропенію та лейкоцитоз, значне прискорення швидкості осідання еритроцитів, а також зниження біохімічних показників.

Для скорочення термінів загоювання гнійних ран у свиней необхідно використовувати медикаментозне лікування у поєднанні із фізіотерапевтичними процедурами.

Подальші дослідження будуть спрямовані на застосування некогерентного поляризованого світла, випромінюваного лампою «Біоптрон» за хірургічної патології тварин.

Ключові слова: некогерентне поляризоване світло, лампа «Біоптрон», гнійні рани, свині, загоювання ран, кров.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. Лікування ран у хірургії є однією з важливих проблем, яку необхідно вирішувати з урахуванням виду та загального стану тварини, стадії ранового процесу, а та-

кож виду рани, оскільки порушення загоювання може призвести до численних негативних наслідків [1]. Одноголосною є думка про те, що лікування гнійних ран має бути етіотропним, комплексним з використанням різних ме-

тодів санації та системної терапії. На сьогодні створено безліч лікарських засобів як місцевого, так і загального застосування [2–6].

Проте, масове використання антимікробних препаратів у лікуванні інфекційних процесів спричиняє зниження чутливості флори до них. Лікування ран та гнійної інфекції ускладнюється збільшенням кількості антибіотикорезистентних штамів патогенних мікроорганізмів і певними труднощами за створення оптимальної концентрації антибіотиків для зони ушкодження та порушеннями імунної реактивності організму [7, 8].

На сьогодні, на жаль, мало приділяється уваги методам лікування, спрямованих на максимальне використання фізіологічних можливостей організму – новокаїнотерапії, лазеротерапії та ін. Фізіотерапевтичні прилади поки не стали надбанням практикуючих лікарів ветеринарної медицини через високу вартість, відсутність досконалих методик їх використання у ветеринарії та недостатнє виготовлення приладів ветеринарного призначення, складність використання – медичних.

Угорські вчені у 1981 році на базі розроблених лазерних установок створили джерело світла, у якому калібрується спектр видимого світла та інфрачервоного випромінювання. Вони ж виділили окремий параметр випромінювання – його полімеризацію, що було використане для створення системи світлотерапії «Біоптрон». Поляризація світла, що випромінює лампа «Біоптрон», означає те, що його хвилі розповсюджуються в паралельних площинах, а некогерентність – те, що на відміну від лазерного випромінювання світло Біоптрона не має фази, тобто рух світлових хвиль не синхронізований [9, 10].

Система світлотерапії «Біоптрон» охоплює діапазон довжин хвиль від 480 до 3400 нм, має низьку щільність енергії, що складає в середньому 2,4 Дж/см², досягає ділянки впливу з постійною стійкою інтенсивністю. Питомі потужність «Біоптрон» дорівнює близько 40 мВт/см² за дії з відстані 10 см. Ці властивості зумовлюють вплив світла «Біоптрон» на клітини глибиною до 2,5 см під поверхнею шкіри [9, 10].

У медичній клінічній практиці некогерентне поляризоване світло (НПС) використовують для лікування пролежнів, виразок, опіків, мікробних, вірусних і алергічних дерматитів, акне, фурункулів, прискорення загоювання ран, стимуляції обмінних процесів. Позитивні клінічні результати також були отримані за лікування Пайлер-світлом ран шкіри з торпідним перебігом, що не піддавалися загоєнню за

допомогою традиційної терапії. Встановлено, що під впливом світла «Біоптрон» прискорювалося загоєння ран, зменшувався біль, не спостерігалось гіперпродукції рубцевої тканини [11–18].

У роботі використали лампу «Біоптрон», що випромінює некогерентне поляризоване світло, для лікування ран у свиней.

Мета досліджень – вивчити ефективність некогерентного поляризованого світла, джерелом якого є лампа «Біоптрон», за лікування гнійних ран у свиней та прослідкувати за змінами у складі їх крові.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводили в умовах ТОВ «ДФУ АГРО» с. Грозіно Коростенського району Житомирської області на свинях великої білої породи, у яких діагностували випадкові гнійні рани м'яких тканин в різних ділянках тіла. Всього було обстежено 675 свиней. Із гнійними ранами було виявлено 11 тварин, що становить 1,6 % від загальної кількості свиней. Рани в основному локалізувалися в ділянці лопаток, стегон, шиї та бокових черевних стінок і переважали серед них – різані та різано-рвані. Було сформовано дослідну (6 голів) і контрольну (5 голів) групи тварин і призначені відповідні схеми лікування (табл. 1).

Таблиця 1 – Схема лікування випадкових гнійних ран у свиней

| Група тварин | Схема лікування |
|-----------------|--|
| Дослідна, n=6 | 1) хірургічна обробка рани; 2) дренаж, просочений маззю нітацид; 3) опромінення лампою «Біоптрон»; 4) 5 % метилурацилова мазь; 5) 15 % амоксицилін ЛА. |
| Контрольна, n=5 | 1) хірургічна обробка рани; 2) дренаж із 3 % розчином борної кислоти; 3) 10 % катозал; 4) 5 % синтоміцинова емульсія; 5) в/м 15 % амоксикел. |

Лікування ран проводили з урахуванням фазності ранового процесу. У першу фазу після ретельної хірургічної обробки ран тваринам дослідної групи застосовували на 3–4 добу марлевий дренаж, просочений маззю нітацид. Також їм використовували (впродовж п'яти діб) один із способів фізіотерапії, а саме опромінення ран лампою «Біоптрон». Інструкції щодо використання даної лампи при загоюванні ран у свиней, на жаль, сьогодні немає, тому ми відійшли від рекомендованого авторами режиму часу і кратності застосувань, які вони використовують у гуманній медицині. Перший

день, зафіксувавши тварину, процедуру проводили впродовж 7 хв, другий – 5, третій – п'ятий – 3 хвилини. Лампу тримали на відстані 7–10 см від поверхні рани.

У тварин контрольної групи у першу фазу ранового процесу після хірургічної обробки в рану вводили дренаж із 3 % розчином борної кислоти і внутрішньом'язово 10 % розчин катозалу.

У другу фазу ранового процесу застосували 5 % метилурацилову мазь у дослідній групі тварин і 5 % синтоміцинову емульсію у контрольній.

Також тваринам дослідної групи для пригнічення патогенної мікрофлори, починаючи із другої доби після виявлення ран, внутрішньом'язово вводили 15 % амоксицилін ЛА, а контрольним – 15 % амоксикел ЛА (у дозі 1 мл на 10 кг живої маси тварини). Повторно ін'єкції робили через 48 годин.

Зразки крові свиней для лабораторних досліджень відбирали із очного синуса вранці до годівлі. Відбір крові робили на 7-у добу перебігу ранового процесу.

Загальноклінічний аналіз крові: кількість еритроцитів, лейкоцитів та гемоглобіну визначали за допомогою автоматичного гематологічного аналізатора Abacus vet5 (виробник Diatron, Венгрія).

Біохімічне дослідження крові (вміст загального білка та кальцію, неорганічного фосфору, вітаміну А, каротину і глюкози) проводили за допомогою біохімічного напівавтоматичного аналізатора Chem-7 (Erba, Чехія), реагенти ДАС.

ШОЕ (швидкість осідання еритроцитів) визначали за допомогою методу Панченкова (в піпетці).

Статистичну обробку цифрових даних здійснювали на персональному комп'ютері з використанням електронних таблиць «Microsoft Excel». При цьому визначали середню арифметичну (M), статистичну помилку середньої арифметичної (m), показник достовірної різниці між середнім арифметичним двох варіаційних рядів за критерієм достовірності (td) і таблицею Стьюдента. Різницю між двома величинами вважали вірогідною за * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$; *** – $P \leq 0,001$.

Результати досліджень та обговорення. За виявлення у свиней випадкових гнійних ран вони характеризувалися припухлістю в межах 7–10 см, незначним зянням, накопиченням (в основному в нижній частині рани) гнійного ексудату, підвищенням місцевої температури та відмічалась болючість тканин. У двох тварин із гнійними ранами спостерігалось незначне підвищення загальної температури тіла до 41 °С.

Лікування гнійних ран має бути і місцевим і загальним. Крім того, спосіб лікування визначається фазою ранового процесу. За місцевого лікування у першу фазу ранового процесу ставили за мету знешкодити мікроорганізми в рані, забезпечити адекватне дренивання ексудату, сприяти очищенню рани від некротичних тканин, знизити прояв запальної реакції.

Мазь, а з нею й інші інгредієнти проникають у глибину тканин і діють там антимікробно та антитоксично. При застосуванні дренажу разом із запальним ексудатом на поверхню рани екстрагується велика кількість мікроорганізмів, що гинуть під впливом зовнішнього середовища та застосовуваних лікарських засобів. Крім того, роль дренажу зводиться до заміни сильного подразника (інфекція) слабким, а в подальшому – до підтримання слабого подразнення, необхідного для росту грануляційної тканини та нормалізації трофіки.

Відомо, що у тканинах гнійних ран посилюються фагоцитоз і ферментативні процеси, що призводить до накопичення в них гнійного ексудату. Для їх лікування у першу фазу користуються засобами, що мають протизапальні, протимікробні і протитоксичні властивості. Цим вимогам відповідають і засоби механічної, фізичної та хімічної антисептики.

У другій фазі ранового процесу лікування було спрямоване на стимуляцію репаративних процесів і пригнічення інфекції. У цей період ексудація різко зменшувалася і зникла необхідність у пов'язці, застосуванні гіпертонічних розчинів та дрениванні. Грануляції дуже ніжні й ранимі, тому ми застосували мазі, що містять стимулюючі речовини.

За дослідження перебігу ранового процесу гнійних ран встановлено, що на другу добу після їх виявлення відмічали значне зяння ран, великий набряк та болючість тканин навколо них, заповнення нижнього кута гнійним ексудатом. Загальний стан тварин за показниками температури, пульсу, дихання та поведінки визначали як задовільний. До четвертої доби болючість тканин наростала, а їх набряк розповсюджувався в межах 7–10 см в діаметрі. Рани не зяляли, за пальпації оточуючих тканин виникала больова реакція.

Після застосування першої схеми лікування (дренаж із метилурациловою маззю та маззю нітацид і лампа «Біоптрон») у дослідних тварин на 5–7-му добу помітно зменшилася кількість ранового ексудату, рани інтенсивно очищалися від змертвілих тканин, тоді як у контрольних – це можна було помітити на 9–10-ту добу.

У однієї тварини набряк тканин навколо рани ще був значним, а за натискування на

її краї з-під струпа виділявся білого кольору гнійний ексудат. Ще у однієї тварини струп був тріснутий посередині. Тканини навколо цих ран були болючі, але їх набряк зменшився до 3,9–5,1 см у діаметрі.

На 10–11-ту добу перебігу ранового процесу рани тварин дослідної групи майже повністю очистилися від некротизованих тканин, а в контрольних – на 13–14-ту.

На 14-ту добу майже у всіх тварин дослідної групи поверхні країв ран були покриті фібриновим струпом темно-коричневого кольору, набряк тканин зменшився до 2,6–3,5 см у діаметрі, а в контрольних це відбувалося в середньому на 17 добу.

Встановлено, що після запропонованих схем лікування, гнійні рани у свиней повністю загоювалися у тварин дослідної групи в середньому на 16–17-у добу, а у контрольних – на 19–20-у добу (табл. 2).

Швидше загоювання ран у дослідних тварин пов'язуємо із кращою ранозагоюючою дією мазі нітацид у комплексі із опроміненням їх некогерентним поляризованим світлом, джерелом якого є лампа «Біоптрон».

Мазь нітацид містить у своєму складі сульфаніламід – стрептоцид та антибактеріальний засіб амінітрозол – нітазол. Завдяки їх сполученню мазь чинить антимікробну дію на грампозитивну і грамнегативну, аеробну та анаеробну, спороутворюючу і аспорогенну мікрофлору.

Вона також чинить протизапальну дію. Мазева основа має гіперосмолярні властивості, завдяки чому сприяє підсушуванню рани і сорбує гнійно-некротичні маси, завдяки чому очищає рану. Макрогол 400 мазевої основи полегшує проникнення діючих речовин у тканини, що оточують рану, і, таким чином, впливає на глибинно розташовані збудники, діючи профілактично на розвиток вторинної інфекції.

Таблиця 2 – Терміни лікування тварин із гнійними ранами

| Група тварин | Повне загоювання ран, діб |
|--------------|---------------------------|
| Дослідна | 16 – 17 |
| Контрольна | 19 – 20 |

Значна кількість хірургічних захворювань у зв'язку з поверхневим розташуванням патологічних вогнищ має показання для Пайлер-світлотерапії. До них належать післяопераційні і гранулюючі рани, травматичні ушкодження, запальні процеси опорно-рухового апарату та ін. Наслідком курсу світлотерапії є прискорення загоювання ран, поліпшення епітелізації,

зниження больового синдрому і скорочення загального періоду одужання. Здебільшого, Пайлер-світлотерапія поєднується з лікуванням іншими фармакологічними і фізіотерапевтичними засобами [14].

Низька і постійна щільність світла лампи Біоптрон має яскраво виражену біостимулюючу дію і позитивно впливає на перебіг біологічних процесів в організмі.

Під впливом некогерентного поляризованого світла збільшується енергетична активність клітинної мембрани, стимулюються регенеративні процеси. Дія поляризованого світла також проявляється в активації діяльності Т-лімфоцитів, підвищення місцевої концентрації імуноглобулінів внаслідок активації В-лімфоцитів, стимуляції і проліферації фібробластів, що сприяє утворенню нових колагенових волокон, кровоносних судин, активнішому насиченню кисню в шкіру та її гідратації. Світло, випромінюване лампою «Біоптрон», сприяє проникненню кисню з поверхні в глибину та її оксигенізації [10, 14].

За опромінення гнійних ран у свиней дослідної групи світлом «Біоптрон», повне загоювання спостерігали на 16–17 добу (контрольної групи – на 19–20 добу), що пов'язуємо з біостимулюючими властивостями Пайлер-світла, оскільки впливаючи на шкіру, воно стимулює світлочутливі внутрішньоклітинні структури і молекули, що запускає клітинні ланцюгові реакції і так звані вторинні відповіді, які не обмежуються тільки ділянкою дії, а поширюються на весь організм.

За даними Гуляра С. А. при хронічних інфікованих ранових процесах, коли прогресують послаблення загальної і локальної імунорезистентності та адаптація мікрофлори до антимікробних препаратів, фізичні чинники, що мають ранозагоюючу та імуновідновлюючу дію, можуть мати вирішальне значення, зокрема і Пайлер-світло, випромінюване лампою «Біоптрон», коли включаються всі механізми його дії (стимуляція, регенерація, активація мікроциркуляції, імунонормалізація, знеболювання та ін.) [10, 14].

Морфо-біохімічні показники крові свиней із гнійними ранами. Порівнювали кров від клінічно здорових свиней із тваринами з гнійними ранами.

Під час дослідження складу крові свиней з гнійними ранами встановлено вірогідне зменшення кількості еритроцитів до $5,2 \pm 0,05$ Т/л, підвищення лейкоцитів до $22,2 \pm 0,15$ Г/л, що очевидно було відображенням захисної реакції організму у відповідь на запальний процес (табл. 3).

Таблиця 3 – Морфологічні показники крові свиней із гнійними ранами, М ± m

| Показник | Група тварин | |
|-----------------|-------------------------|------------------|
| | клінічно здорові (n=10) | із ранами (n=11) |
| Гемоглобін, г/л | 100,6±1,05 | 87,5±0,56** |
| Еритроцити, Т/л | 6,2±0,12 | 5,2±0,05* |
| Лейкоцити, Г/л | 12,0±0,14 | 22,2±0,15*** |
| ШОЕ, мм/г | 5,6±0,05 | 10,1±0,12*** |

Примітка: * - P < 0,05; ** - P < 0,01; *** - P < 0,001.

У тварин з гнійними ранами вміст гемоглобіну складав 87,5±0,56 г/л і був менший у порівнянні із клінічно здоровими тваринами (100,6±1,05). ШОЕ у свиней із гнійними ранами (10,1±0,12 мм/г) навпаки майже у два рази була вищою у порівнянні із контролем (5,6±0,05 мм/г).

Із лейкограми (табл. 4) видно, що у тварин із гнійними ранами вірогідно зростає кількість нейтрофілів до 57,9±2,1 %. Це свідчить про те,

що вони виконують функції захисту організму шляхом фагоцитарної активності та участі у формуванні гуморального імунітету, у процесі відновлення за пошкодження тканин.

Відсоток моноцитів і лімфоцитів навпаки був меншим у хворих тварин (33,8±0,38 і 1,7±0,12) в порівнянні із здоровими (50,0±1,37 і 4,8±0,26 відповідно).

Абсолютна кількість еозинофілів в крові тварин із гнійними ранами була меншою (6,4±0,7 %) у порівнянні із клінічно здоровими тваринами (11,9±0,2 %) (табл. 4).

Біохімічні показники крові клінічно здорових тварин також дещо відрізняються від хворих (табл. 5).

Вміст каротину в крові тварин обох груп коливався у фізіологічних межах, але був меншим у тварин із гнійними ранами.

Концентрація загального білка у тварин із ранами була нижчою (68,4±0,7 г/л) у порівнянні із здоровими тваринами (72,1±1,21 г/л).

Вміст загального кальцію та неорганічного фосфору в крові тварин із гнійними ранами був нижчим (8,0±0,04 і 4,2±0,05 мг/100 мл) у порів-

Таблиця 4 – Лейкоформула крові свиней із гнійними ранами, М ± m

| Показники | | Група тварин | |
|-------------|-----------------|-------------------------|------------------|
| | | клінічно здорові (n=10) | із ранами (n=11) |
| Базофіли: | % | - | 0,3±0,04 |
| Еозинофіли: | % | 11,9±0,3 | 6,3±0,5*** |
| Нейтрофіли | юні: | % | - |
| | паличкоядерні: | % | 13,4±0,14 |
| | сегментоядерні: | % | 19,9±0,14 |
| Лімфоцити: | % | 50,0±1,37 | 33,8±0,38* |
| Моноцити: | % | 4,8±0,26 | 1,7±0,12*** |

Примітка: * - P < 0,05; ** - P < 0,01; *** - P < 0,001.

Таблиця 5 – Біохімічні показники сироватки крові свиней із гнійними ранами, М ± m

| | Група тварин | |
|--------------------------------|-------------------------|------------------|
| | клінічно здорові (n=10) | із ранами (n=11) |
| Загальний білок, г/л | 72,1±1,21 | 68,4±0,7* |
| Білковий коефіцієнт | 0,75±0,02 | 0,7±0,006* |
| Загальний кальцій, мг/100 мл | 10,4±0,16 | 8,0±0,04** |
| Неорганічний фосфор, мг/100 мл | 4,6±0,07 | 4,2±0,05* |
| Вітамін А, мкг/100 мл | 16,2±0,49 | 11,4±0,04*** |
| Каротин, мкг/100 мл | 1,5±0,05 | 0,9 ±0,11* |
| Глюкоза, мкг/100 мл | 52,2±2,41 | 45,6 ±0,05** |

Примітка: * - P < 0,05; ** - P < 0,01; *** - P < 0,001.

нянні із клінічно здоровими тваринами ($10,4 \pm 0,16$ і $4,6 \pm 0,07$ мг/100 мл) ($P < 0,05$; $P < 0,01$).

Отже, за проведення досліджень крові встановлено зміни в організмі свиней за гнійних ран у порівнянні із клінічно здоровими тваринами, а саме: зниження рівня гемоглобіну та кількості еритроцитів, значне прискорення швидкості осідання еритроцитів, підвищення кількості лейкоцитів, а також зниження біохімічних показників, що необхідно враховувати за проведення лікування свиней з даною хірургічною патологією.

Висновки.

1. За проведення хірургічної диспансеризації поголів'я свиней базового господарства було виявлено 11 тварин (1,6 %) із травмуванням тканин, що найчастіше проявлялися у вигляді гнійних ран.

2. Повне очищення ран від девіталізованих тканин, виповнення дефекту грануляційною тканиною та епітелізація наступали в середньому на 3–4 доби швидше у тварин, яким для лікування використовували некогерентне поляризоване світло, джерелом якого є лампа «Біоптрон», марлеві дренажі із метирулациловою маззю та маззю нітацид, а також внутрішньом'язові ін'єкції амоксициліну.

3. За морфологічного та біохімічного дослідження крові встановлено незначні зміни в організмі тварин із гнійними ранами, зокрема: зниження рівня гемоглобіну, еритропенію та лейкоцитоз, підвищення ШОЕ, а також пригнічення біохімічних показників.

Дослідження виконані з дотриманням правил біоетики. Під час проведення експериментальних досліджень дотримувалися міжнародних вимог «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, що використовуються для дослідних та інших наукових цілей», Страсбург, 1986 р. та вимог закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» від 21.02.2006 р. № 3447.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Surgical Approaches to Create Murine Models of Human Wound Healing / V. W. Wong et al. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*. 2011. Vol. 2011. Article ID 969618. 8 p. Doi: <https://doi.org/10.1155/2011/969618>.
2. Підборська Р. В. Застосування озонотерапії у собак із гнійними ранами: автореф. дис. канд. вет. наук: 16.00.05. «Ветеринарна хірургія». Біла Церква, 2011. 18 с.
3. Буравский А. В., Баранов Е. В., Третьяк С. И., Нездзведь М. К. Оценка влияния локальной светодиодной фототерапии на течение раневого процесса в эксперименте. *Новости хирургии*. № 23 (6). 2015. С. 601–611. Doi: <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2015.6.601>.
4. Иванова И. И., Родионов А. Д. Комплексное применение полихроматического некогерентного излучения и поверхностной ферментативно-активной повязки ПАМ-Т при гнойных процессах челюстно-лицевой области. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. № 16 (5). С. 265–269. Doi: <https://doi.org/10.18821/1681-3456-2017-16-5-265-269>.
5. Опыт моделирования гнойно-воспалительной раны на фоне иммуносупрессии / Е. Н. Парийская и др. *Лабораторные животные для научных исследований*. № 4. 2018. С. 116–124. Doi: <https://doi.org/10.29296/2618723X-2018-04-09>.
6. Гердева А. О. Клініко-експериментальне обґрунтування застосування бурштинової кислоти за гнійних ран у собак: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.05. Біла Церква, 2019. 19 с.
7. Яремчук А. В. Тканинний гемостаз у собак і великої рогатої худоби при лікуванні гнійних ран із застосуванням мазей на гідрофільній основі: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.05. Біла Церква, 2006. 21 с.
8. Григорьян А. Ю., Мишина Е. С., Горохова А. С. Местное лечение гнойных ран медикаментозной комбинацией на основе полиэтиленоксида. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2017. № 2. С. 20–23.
9. Палеев Н. Р., Карандашов В. И., Петухов Е. Б. Фототерапия (светлечение): рук. для врачей / под ред. Н. Р. Палеева. Москва: Медицина, 2001. 389 с.
10. Гуляр С. А. Современное состояние пайлер-светотерапии аппаратом Биоптрон. *Фотобиология и фотомедицина*. № 4. 2009. С. 23–34.
11. Десятерик В. И., Міхно С. П., Кравецкий Ю. М., Костюк С. О. Використання поляризованого світла в гнійно-септичній хірургії. *Клінічна хірургія*. 2002. № 9. С. 34–36.
12. Поляризоване світло у фізіотерапії / Л. Д. Тондій та ін. *Медична інформатика та інженерія*. 2015. № 4. С. 44–47.
13. Монстрей С., Гоексема Г., Селенс Г. Эффект поляризованого світла у лікуванні ран. *European Journal of Plastic Surgery*. 2002. Vol. 24(8). P. 377–382.
14. Гуляр С. Біоптрон-світлотерапія та ресурси її застосування в хірургії. *Фотобиология та фотомедицина*. 2019. № 9 (1, 2). С. 16–30.
15. Лиманский Ю. П. Пригнічення вісцерального болю при дії поляризованого світла низької інтенсивності на точки акупунктури. *Фізіологія (журнал)*. 2003. Т. 49 (5). С. 43–51.
16. Пантьо В. В. Вплив низькоінтенсивного лазерного випромінювання на біологічні об'єкти (огляд літератури). *Науковий вісник Ужгородського університету: Серія Біологія*. 2009. № 26. С. 99–106.
17. Faraone V. Phototreatment of radiation-induced dermal injuries. *Acta Medica Mediterranea*. 2008. Vol. 24 (2). P. 99–104.
18. Бодаченко К. А., Рушай А. К. Применение пайлер-терапии в лечении рубцово-язвенных дефектов у пострадавших с травматическим остеомиелитом. «Теоретические и клинические аспекты квантовой медицины. 20 лет физики живого». *Материалы VII Международной конференции по квантовой медицине*. Мариуполь, 2002. С. 139–141.
19. Ковальчук Ю. В. Вплив некогерентного поляризованого світла (НПС) на перебіг ранового процесу кастраційних ран у бугайчиків. *Наукові читання – 2013: наук.-теорет. зб. ЖНАЕУ*. Житомир, 2013. Т. 2. С. 71–73.

20. Свѣтѹх Л. Г., Калиновський Г. М. Ефективність опромінення мошонки бугаїв-плідників некогерентним поляризованим світлом. Біологія тварин. 2015. Т. 17. № 4. С. 61–68.

REFERENCES

1. Wong, V.W., Sorkin, M., Glotzbach, J.P., Longaker, M. T., Gurtner, G. C. (2011). Surgical Approaches to Create Murine Models of Human Wound Healing. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*. Article ID 969618. 8 p. Available at: <https://doi.org/10.1155/2011/969618>.
2. Pidborska, R. V. (2011). Zastosuvannya ozonoterapii u sobak iz hniiny my ranamy: avtoref. dys. ... kand. vet. nauk: 16.00.05. [The use of ozone therapy in dogs with purulent wounds: author's ref. the dissertation of the candidate of veterinary sciences: 16.00.05.]. Bila Tserkva, 18 p.
3. Burawckij, A. W., Baranow, E. W., Tret'jak, C. I., Neds'wed', M. K. (2015). Ozenka wlijanija lokal'noj cwetodiodnoj vototerapii na tetschenie ranewogo proceza w jekperimente. [Evaluation of effect of local light-emitting diode phototherapy on experimental wounds]. *Nowosti chirurgii* [Novosti Khirurgii]. no 23 (6), pp. 601–611. Available at: <https://doi.org/10.18484/2305-0047.2015.6.601>.
4. Iwanowa, I. I., Rodionow, A. D. (2017). Kompleksnoe primenenie polichromatitschekogo nekogerentnogo islutschenija i powerchnochnoj ermentatiwno-aktiwnoj powjaski PAM-T pri gnojnyh procechach tschel'juctno-lizewoj oblacti. [The complex use of polychromatic incoherent radiation and the surface enzyme-active bandage PAM-T in the purulent processes of the maxillofacial region]. *Visioterapija, bal'neologija i reabilitazija* [Physiotherapy, balneology and rehabilitation]. no. 16 (5), pp. 265–269. Available at: <https://doi.org/10.18821/1681-3456-2017-16-5-265-269>.
5. Parijckaja, E. N., Sacharowa, L. B., Orlowa, O. G., Rybal'tschenko, O. W., Golowanowa, N. Je., Actratenkowa, I. W. (2018). Opyt modelirovanija gnojno-wocpalitel'noj rany na fone immunocupreccii [The experience of modeling a purulent-inflammatory wound on the background of immunosuppression]. *Laboratornye zhiwotnye dlja nautschnych iccedowanij* [Laboratory Animals for Science]. no. 4, pp. 116–124. Available at: <https://doi.org/10.29296/2618723X-2018-04-09>.
6. Hierdieva, A. O. (2019). Kliniko-eksperymentalne obgruntuvannya zastosuvannya burshtynovoi kysloty za hniinykh ran u sobak: avtoref. dys. ... kand. vet. nauk: 16.00.05. [Clinical-experimental substantiation of application of succinic acid at purulent wounds at dogs: the abstract of the dissertation of the candidate of veterinary sciences: 16.00.05.]. Bila Tserkva, 19 p.
7. Iaremchuk, A. V. (2006). Tkanynnyi hemostaz u sobak i velykoi rohatoi khudoby pry likuvanni hniinykh ran iz zastosuvanniam mazei na hidrofiliinii osnovi: avtoref. dys. ... kand. vet. nauk: 16.00.05. [Tissue hemostasis in dogs and cattle in the treatment of purulent wounds with the use of ointments on a hydrophilic basis: abstract of the dissertation of the candidate of veterinary sciences: 16.00.05.]. Bila Tserkva, 21 p.
8. Grigor'jan, A. Ju., Mischina E. C., Gorochowa A. C. (2017). Mectnoe letschenie gnojnyh ran medikamentosnoj kombinaziej na ocnowe polijetilenokcida [Local treatment of purulent wounds with a medical combination based on polyethylene oxide]. *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i vundamental'nyh iccedowanij* [International Journal of Applied and Basic Research]. no. 2, pp. 20–23.
9. Paleev, N. R., Karandashov, V. Y., Petuhov, E. B. (2001). Fototerapija (svetolechenye): ruk. dlja vrachej [Phototherapy (light therapy): a guide for doctors]. Moscow: Medicine, 389 p.
10. Huliar, S. A. (2009). Sovremennoe sostojanye pajler-svetoterapiy apparatom Byoptron [The current state of piper-light therapy with the Bioptron apparatus]. *Photobiology and Photomedicine*. no 4, pp. 23–34.
11. Desiateryk, V. I., Mikhno, S. P., Kravetskyi, Yu. M., Kostiuk, S. O. (2002). Vykorystannia poliaryzovanoho svitla v hniino-septychnii khirurgii [The use of polarized light in purulent-septic surgery]. *Klinichna khirurgiia* [Clinical Surgery]. no 9, pp. 34–36.
12. Tondii, L. D., Tondii, L. O., Kas, I. V., Zemliana, O. V., Zakrevska, O. L., Zhuravlov, V. O. (2015). Poliaryzovane svitlo u fizioterapii [Polarized Light in Physiotherapy]. *Medychna informatyka ta inzheneriia* [Medical Informatics and Engineering]. no 4, pp. 44–47.
13. Monstrej, S., Goeksema, G., Selens, G. (2002). Efekt poljaryzovanoho svitla u likuvanni ran [The effect of polarized light in the treatment of wounds]. *European Journal of Plastic Surgery*. Vol. 24 (8), pp. 377–382.
14. Huliar, S. A. (2019). Bioptron-svitloterapiia ta resursy yii zastosuvannya v khirurgii [Bioptron light therapy and resources of its application in surgery]. *Fotobiologija ta fotomedycyna* [Photobiology and Photomedicine]. no 9 (1, 2), pp. 16–30.
15. Lymanskyi, Yu. P. (2003). Pryhnicchenia vistseralnoho boliu pry dii poliaryzovanoho svitla nyzkoi intensyvnosti na tochky akupunktury [Suppression of visceral pain when exposed to low-intensity polarized light on acupuncture points]. *Fiziologija (zhurnal)*, Vol. 49 (5), pp. 43–51.
16. Panto, V. V. (2009). Vplyv nyzkointensyvnoho lazernoho vyprominiuvannya na biolohichni ob'iekty (ohliad literatury) [Influence of low – intensity laser radiation on biological objects (literature review)]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu: Serija Biologija* [Scientific Bulletin of Uzhhorod University: Biology Series]. no 26, pp. 99–106.
17. Faraone, V. (2008). Phototreatment of radiation-induced dermal injuries. *Acta Medica Mediterranea*. Vol. 24 (2), pp. 99–104.
18. Bodchenko, K. A., Rushaj, A. K. (2002). Prymnyenye pajler-terapiy v lecheny rubcovozjavennyh defektov u postradavshyh s travmatycheskym osteomyelytom [Application of piler-therapy in the treatment of cicatricial and ulcerative defects in patients with traumatic osteomyelitis]. «Teoretycheskye y klinycheskye aspekty kvantovoj medycyny. 20 let fizyky zhyvogo». *Materyaly VII Mezhdunarodnoj konferencyy po kvantovoj medycyne* [«Theoretical and clinical aspects of quantum medicine. 20 years of living physics». Proceedings of the VII International Conference on Quantum Medicine]. Mariupol, pp. 139–141.
19. Kovalchuk, Yu. V. (2013). Vplyv nekoherentnogo poliaryzovanoho svitla (NPS) na perebih ranovoho protsesu kastratsiinykh ran u buhaichykyv [Influence of incoherent polarized light (NPS) on the course of the wound process of castration wounds in bulls]. *Naukovi chytannia – 2013: nauk.-teoret. zb. ZhNAEU* [Scientific readings - 2013: scientific-theoretical collection of Zhytomyr National Agroecological University]. Zhytomyr, Vol. 2, pp. 71–73.
20. Yevtukh, L. H., Kalynovskyi, H. M. (2015). Yefektyvnist oprominennia moshonky buhaiv-plidnykyv nekoherentnym poliaryzovanim svitlom [The effectiveness of irradiation of the scrotum of breeding bulls with incoherent polarized light]. *Biologija tvaryn* [Animal Biology]. Vol. 17, no. 4, pp. 61–68.

Некогерентный поляризованный свет при лечении гнойных ран у свиней

Ковальчук Ю.В., Гришук Г.П., Евтух Л.Г.

Лечение ран в хирургии является одной из важных проблем, которую необходимо решать с учетом вида животного, его общего состояния, стадии раневого процесса, а также разновидности раны.

Целью исследований было изучить эффективность некогерентного поляризованного света, источником которого является лампа «Биоптрон», в сочетании с другими лекарственными средствами, при лечении гнойных ран у свиней и проследить за изменениями в составе их крови. Исследования проводили в условиях ООО «ГФУ АГРО» с. Грозино Коростенского района Житомирской области на свиньях крупной белой породы, у которых диагностировали случайные гнойные раны мягких тканей в разных участках тела. Всего было обследовано 675 свиней. С гнойными ранами обнаружили 11 животных, из которых были сформированы опытная и контрольная группы и назначены соответствующие схемы лечения.

Установлено, что после применения схемы лечения, которая заключалась в применении некогерентного поляризованного света, источником которого является лампа «Биоптрон», марлевого дренажа с метирулациловой мазью и мазью нитацид, а также внутримышечных инъекций амоксициллина, гнойные раны у свиней опытной группы полностью заживали в среднем на 16–17-е сутки, а в контрольной, где использовали традиционный метод лечения (хирургическая обработка раны, дренаж из 3 % раствором борной кислоты, 10 % Катозал, 5 % синтомициновая эмульсия; внутримышечно 15 % амоксикел), полное заживление наблюдали на 19–20-е сутки. Быстрое заживление ран у опытных животных связываем с лучшим ранозаживляющим действием мази нитацид в комплексе с облучением их некогерентным поляризованным светом.

Исследование крови свиней при гнойных ранах, по сравнению с клинически здоровыми животными, показало изменения, в частности: снижение уровня гемоглобина, эритропению и лейкоцитоз, значительное ускорение СОЭ, а также снижение биохимических показателей.

Для сокращения сроков заживления гнойных ран у свиней необходимо использовать медикаментозное лечение в сочетании с физиотерапевтическими процедурами.

Дальнейшие исследования будут направлены на применение некогерентного поляризованного света, излучаемого лампой «Биоптрон» при хирургической патологии животных.

Ключевые слова: некогерентный поляризованный свет, лампа «Биоптрон», гнойные раны, свиньи, заживление ран, кровь.

Incoherent polarized light in treatment of purulent wounds in pigs

Kovalchuk Yu., Hryshchuk H., Yevtukh L.

The treatment of wounds in surgery is one of the important problems that must be solved taking into account animal species, its general condition, the stage of the wound process, and also the type of wound.

The aim of our research was to study the effectiveness of incoherent polarized light, the source of which is the Bioptron lamp, in combination with other medicines, in the treatment of purulent wounds in pigs and to monitor changes in their blood composition. The studies were carried out on large white pigs who were diagnosed with occasional purulent wounds of soft tissues in different parts of the body in the conditions of LLC "SPhU AGRO" in the village of Grozino, Korosten district of Zhytomyr region. A total of 675 pigs were examined. There were found 11 animals with purulent wounds out of which an experimental and control groups were formed and appropriate treatment regimens were prescribed.

It was found that after applying the treatment regimen, which consisted of the use of incoherent polarized light, the source of which is the "Bioptron" lamp, gauze drainage with methyruilacil ointment and Nitacid ointment, as well as intramuscular injections of amoxicillin, the purulent wounds in the experimental pigs completely healed on average by Day 16-17, and in the control, where the traditional method of treatment was used (surgical treatment of the wound, drainage from a 3% of boric acid, 10 % Catosal, 5 % synthomycin emulsion; muscularly 15 % amoksikel), complete healing was observed on the 19-20th day. We attribute more rapid wound healing in observed animals with wound healing activity of Nitacid ointment in combination with irradiation by incoherent polarized light.

Changes were found in pigs' blood tests on purulent wounds, in comparison with healthy animals, except: decrease in hemoglobin, erythropenia leukocytosis, significant increase in erythrocyte sedimentation and also decrease in biochemical indicators.

The use of medicinal treatment and physiotherapeutic procedures are needed to shorten the healing of purulent wounds in pigs.

Further research will focus on the use of incoherent polarized light, radiated by the "Bioptron" lamp for the surgical pathology of animals.

Key words: incoherent polarized light, "Bioptron" lamp, purulent wounds, pigs, wounds healing, blood.



Copyright: © Ковальчук Ю.В., Гришук Г.П., Евтух Л.Г. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



Ковальчук Ю.В.
Гришук Г.П.
Евтух Л.Г.

ID <https://orcid.org/0000-0003-3677-3411>
ID <https://orcid.org/0000-0001-7092-2412>
ID <https://orcid.org/0000-0003-3116-3980>