

ВІДГУК

офіційного опонента доктора медичних наук, професора закладу вищої освіти кафедри хірургії №1 Полтавського державного медичного університету Ляховського Віталія Івановича на дисертаційну роботу Фармаги Тараса Ігоровича на тему: «Оптимізація діагностики та лікування ран опікового генезу», яка подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 222 «Медицина», галузь знань 22 «Охорона здоров'я» в спеціалізовану вчену раду ДФ 35.600.144, що створена згідно до наказу ректора Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького на підставі рішення Вченої ради № 3883-з від 18.12.2025 року

1. Актуальність теми. Дисертація Т.І. Фармаги присвячена одній з найбільш складних і соціально значущих проблем сучасної медицини – діагностиці та лікуванню опікових уражень. Опікові рани залишаються доволі складними у лікуванні та супроводжуються високою смертністю і характеризуються значними медичними, соціальними та економічними втратами. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я опіки посідають одне з провідних місць у структурі травматизму, що підкреслює актуальність обраної теми дисертації.

Особливу складність становлять наслідки опіків, зокрема розвиток контрактур, деформацій і порушення функції кінцівок, що зумовлює тривалу втрату працездатності та потребу у багатоетапному лікуванні й реабілітації. У цьому контексті вирішальне значення має точна та своєчасна діагностика глибини і площі ураження, від якої залежить вибір лікувальної тактики. Недостатня об'єктивність традиційних клінічних методів оцінки, які ґрунтуються переважно на візуальному огляді, підвищує ризик діагностичних помилок і, відповідно, проведення необґрунтованих хірургічних втручань або виникнення ускладнень.

Актуальність дослідження значно зростає в умовах військового стану, коли збільшується кількість пацієнтів із поєднаними травмами, зокрема комбінацією опіків із вогнепальними ушкодженнями, переломами та ураженнями судинно-нервових структур. Для цієї категорії хворих особливо важливими є швидкі, стандартизовані методи оцінки стану тканин, які дозволяють оптимізувати лікувальну тактику та раціонально використовувати ресурси системи охорони здоров'я.

Виходячи із вищезазначеного, дисертаційна робота Фармаги Тараса Ігоровича присвячена актуальному й практично значущому напрямку сучасної хірургії. Запропоновані підходи до діагностики опікових уражень мають потенціал для підвищення точності оцінки стану тканин, оптимізації лікувальної тактики, скорочення тривалості госпіталізації, зниження частоти ускладнень і покращення якості життя пацієнтів.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема дисертаційного дослідження була схвалена Вченою радою Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (протокол №2 від 24 жовтня 2022 р.) та в подальшому уточнена рішенням Вченої ради цього ж університету (протокол № 6 від 12 березня 2025 р.).

Дисертаційна робота виконана в межах науково-дослідних робіт кафедри хірургії № 1 ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького»: «Дослідити ефективність застосування сучасних технологій в лікуванні пацієнтів із хірургічною патологією органів черевної порожнини, ендокринної системи та гнійно-септичними захворюваннями м'яких тканин та визначити критерії прогнозування ускладнень» (номер державної реєстрації 0120U002133) та «Вдосконалення алгоритмів діагностики та лікувальної тактики з використанням традиційних, малоінвазійних і реконструктивних втручань у пацієнтів із хірургічною патологією органів черевної порожнини, ендокринної системи, гнійно-септичними захворюваннями м'яких тканин і травмами з метою

профілактики ускладнень та прискорення післяопераційної реабілітації» (номер державної реєстрації 0125U000662), співвиконавцем яких є здобувач.

3. Ступінь обґрунтованості та достовірності положень та висновків, сформульованих у дисертації. Дисертаційна робота ґрунтується на достатньому за обсягом клінічному матеріалі. Дослідження проведено за участі 151 пацієнта з опіковими ранами, які отримували медичну допомогу в опіковому відділенні для дорослих Міського центру термічної травми та пластичної хірургії відокремленого підрозділу «Лікарня Святого Луки» КНП Львівської обласної ради «Львівське територіальне медичне об'єднання «Багатопрофільна клінічна лікарня інтенсивних методів лікування та швидкої медичної допомоги».

Серед обстежених переважали чоловіки (59,4%) працездатного віку. Основною причиною опікової травми був контакт із полум'ям (47,0%). У значної частини пацієнтів (39,7%) площа ураження перевищувала 20,0% загальної площі поверхні тіла, при цьому переважала локалізація опікових ран на функціонально важливих і відкритих ділянках шкіри – кистях та/або передпліччях (27,6%), а також гомілкях та/або стопах (22,7%).

Обстеження всіх хворих проводили відповідно до чинних клінічних протоколів і Стандарту медичної допомоги «Опіки» (наказ Міністерства охорони здоров'я України № 1767 від 09.10.2023 р.). Для об'єктивізації оцінки локального статусу, окрім стандартного клінічного огляду, застосовували цифрову фотодокументацію ран, а також термофотографію з використанням безконтактного тепловізійного пристрою FLIR One. Отримані зображення підлягали подальшому аналізу з використанням кількісних і якісних критеріїв оцінки.

Застосування сучасних інструментальних методів дослідження, дотримання принципів доказової медицини, використання адекватних методів статистичної обробки результатів та логічна послідовність викладення матеріалу забезпечили належний рівень обґрунтованості й достовірності отриманих результатів. Сформульовані в дисертації наукові

положення та висновки є логічно взаємопов'язаними, безпосередньо впливають з результатів проведеного дослідження, є статистично підтвердженими та достатньо аргументованими.

4. Новизна дослідження та одержаних наукових результатів.

Дисертація характеризується високим рівнем наукової новизни, що полягає у розробці та обґрунтуванні нових підходів до діагностики й лікування опікових уражень на основі інтеграції цифрових технологій, термографії та методів штучного інтелекту.

Автором вперше розроблена і впроваджена комп'ютерна програма для автоматизованої цифрової планіметрії ран, яка забезпечує одночасне визначення основних геометричних параметрів ранового дефекту (довжини, ширини, площі, периметра та радіуса) з можливістю збереження й аналізу динаміки загоєння. При цьому похибка не перевищує 1,5%, що свідчить про його високу надійність і придатність для практичного застосування.

Вперше в Україні доведена висока діагностична інформативність безконтактної термографії для визначення глибини опікових уражень шляхом кількісної температурної диференціації між інтактною шкірою, поверхневими та глибокими опіками. Встановлені референтні температурні діапазони створюють об'єктивну, неінвазивну основу для стратифікації глибини ураження та прийняття клінічних рішень у ранні терміни після отримання травми.

Вагомим елементом наукової новизни є комплексна порівняльна оцінка клінічних та інструментальних предикторів глибини опікових ран із застосуванням ROC-аналізу. Отримані результати переконливо продемонстрували перевагу термографічних параметрів за прогностичним значенням у порівнянні з традиційними клінічними ознаками, що дало змогу кількісно обґрунтувати їх пріоритетність у стандартизованій діагностичній моделі.

Дисертант вперше створив та апробував модель автоматизованої класифікації глибини опікових уражень на основі алгоритмів машинного

навчання (RandomForest), яка інтегрує клінічні, термографічні та планіметричні дані. Запропонована модель продемонструвала високу точність і відтворюваність результатів, що дозволяє розглядати її як ефективний інструмент підтримки клінічних рішень з мінімальною залежністю від суб'єктивного фактору.

Подальшого розвитку набули підходи до хірургічного лікування опікових ран шляхом удосконалення методики тангенціального висічення з одномоментною аутодерматопластиком під термографічним контролем, що дозволило оптимізувати обсяг висічення нежиттєздатних тканин, зменшити кількість повторних втручань, знизити частоту ускладнень та суттєво скоротити терміни загоєння.

У цілому одержані результати формують нову науково обґрунтовану концепцію інтегрованої діагностики та лікування опікових уражень, що поєднує застосування об'єктивних інструментальних методів з аналітичними можливостями штучного інтелекту та створює передумови для впровадження персоналізованого підходу в сучасній комбустіології та реконструктивній хірургії.

5. Теоретичне та практичне значення роботи і впровадження отриманих результатів дослідження. Дисертаційна робота має значне теоретичне та практичне значення. Робота розвиває наукові підходи до інтегрованої оцінки опікових уражень, поєднуючи клінічні, термографічні та цифрові планіметричні методи, визначає кількісні температурні критерії для стратифікації глибини опіку та обґрунтовує оптимальний набір маркерів для стандартизованої діагностики.

Розроблена комп'ютерна програма «Аналізатор рани» створює можливості для оцінки площі та динаміки загоєння опікових ран. Вона забезпечує точні, відтворювані та безконтактні вимірювання, автоматичне збереження результатів та цифровий моніторинг стану рани, що підвищує об'єктивність клінічних спостережень і зменшує вплив людського фактора.

Програма може ефективно використовуватися в роботі хірургів, опікових центрів та реабілітаційних відділень.

Встановлена доцільність застосування безконтактної термографії для визначення глибини опікових уражень, що дозволяє об'єктивно проводити диференційну діагностику між поверхневими та глибокими опіками, а також скорочує час обстеження і зменшує ризик діагностичних помилок. Термографія може бути оперативно застосована у відділеннях інтенсивної терапії, опікових та військово-польових шпиталях для швидкої оцінки ступеня ураження тканин.

На основі порівняльного аналізу клінічних та інструментальних показників визначений оптимальний набір маркерів для стратифікації глибини опікових ран, що включає клінічні (капілярний рефіл, колір рани, характер пухирів) та інструментальні (температурні параметри) ознаки. Використання цього підходу підвищує точність і достовірність діагностики та забезпечує доказову основу для прийняття хірургічного рішення.

Створена штучно-інтелектуальна модель прогнозування глибини опікових уражень інтегрує дані термографії, цифрової планіметрії та клінічних показників, забезпечуючи автоматичну класифікацію ступеня ураження з високою точністю. Використання моделі дозволяє лікарю швидко отримувати кількісну оцінку стану тканин, що особливо важливо у ситуаціях обмеженого доступу до досвідчених спеціалістів, та сприяє оптимізації хірургічної тактики й підвищенню ефективності лікування.

Запропонована методика тангенціального висічення з одночасною аутодерматопластиком під контролем термографії та цифрових технологій дозволяє раціонально визначати межі некротизованих тканин, уникати надлишкового висічення, зменшувати кількість повторних операцій та частоту ускладнень, а також скорочувати терміни загоєння ран. Цей підхід може бути рекомендований до широкого застосування в клініках опікової хірургії як ефективна та стандартизована методика лікування.

Практична цінність роботи також полягає у створенні єдиного алгоритму комплексної оцінки стану опікової рани, який інтегрує клінічні, термографічні та цифрові методи, що дозволяє формувати уніфіковану систему моніторингу, стандартизувати ведення пацієнтів та полегшити аналіз ефективності лікування.

Впровадження результатів роботи здійснено у клінічну практику Міського центру термічної травми та пластичної хірургії «Лікарня Святого Луки», відділення термічної травми та реконструктивної хірургії Комунального некомерційного підприємства Львівської обласної ради «Львівський обласний госпіталь ветеранів війн та репресованих ім. Ю. Липи» та у навчальний процес ДНП «Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького».

6. Повнота викладу матеріалів дисертації в опублікованих працях.

За темою дисертаційної роботи здобувачем опубліковано 10 наукових праць, що демонструє належну наукову обґрунтованість отриманих результатів. Серед них: 3 статті опубліковані у фахових наукових виданнях, рекомендованих Міністерством освіти і науки України, 3 статті – у науковому виданні, що індексується в міжнародній базі Scopus (категорія А), одна міжнародна публікація та 3 тези доповідей на наукових конференціях. Така публікаційна активність свідчить про належне висвітлення результатів дисертації у науковому середовищі як в Україні, так і за кордоном.

7. Оцінка змісту і структури дисертації. Дисертаційна робота Т.І. Фармаги побудована за класичною схемою та складається з анотації (українською та англійською мовами), вступу, огляду літератури, розділу «Матеріали та методи досліджень», трьох розділів власних досліджень, аналізу та узагальнення результатів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел і додатків. Список літератури містить 148 джерел, а матеріали роботи проілюстровані 10 таблицями та 51 малюнком, що забезпечує достатню наочність і повноту викладених результатів.

В анотації коротко відображені основні положення дисертаційної роботи. У вступі визначена актуальність теми, мета дослідження, наукова новизна, сформульовані об'єкт і предмет дослідження, практична цінність отриманих результатів, особистий внесок здобувача, відомості про апробацію результатів дослідження, публікації за темою дисертаційної роботи та вказані об'єм і структура дисертації.

Розділ огляду літератури має назву «Сучасні підходи до діагностики і лікування опікових ран» складається із двох підрозділів. У ньому викладені сучасні відомості щодо діагностики та лікування опікових уражень, актуальних підходів до проведення планіметрії, термографії та застосування цифрових технологій у хірургічній практиці.

Розділ «Матеріали та методи досліджень» включає опис характеристик досліджуваної групи пацієнтів, методики збору та обробки даних, а також підходи до статистичного аналізу, що підтверджує наукову обґрунтованість проведених досліджень.

У двох підрозділах третього розділу «Оптимізація діагностики опікових ран» викладені результати проведення цифрової комп'ютерної планіметрії ранових дефектів та безконтактної термографії, проведеної з використанням пристрою FLIR ONE, що дозволяє оцінювати площу і глибину ураження тканин.

Четвертий розділ, який складається із двох підрозділів, присвячений результатам комплексної оцінки глибини опікових ран із використанням цифрової планіметрії, термографії та клінічних показників, а також розробці та імплементації штучно-інтелектуальної моделі прогнозування некрозу тканин та вибору відповідної хірургічної тактики.

П'ятий розділ роботи описує впровадження удосконаленої методики хірургічного лікування опікових ран, включаючи аналіз клінічної ефективності запропонованих підходів.

У «Аналізі та узагальненні результатів дослідження» автор провів аналіз отриманих результатів дослідження, порівняв їх із даними інших

літературних джерел, підкреслив важливість дослідження для практичної медицини.

За результатами проведеного дослідження автором сформульовані 5 висновків, які відповідають меті та задачам дослідження.

Робота завершена практичними рекомендаціями, які логічно узагальнюють результати дослідження.

Загалом структура та зміст дисертації є послідовними та повністю відображають сутність проведеного наукового дослідження, а виклад матеріалів сприяє зрозумілому сприйняттю отриманих результатів.

8. Відомості щодо відсутності порушення академічної доброчесності. У дисертаційній роботі Фармага Тарас Ігорович ознак порушень принципів академічної доброчесності не виявлено. Проведена первинна експертиза на наявність плагіату в дисертаційній роботі за допомогою відповідного програмного забезпечення, засвідчила оригінальність текстових даних, поданих у роботі.

9. Недоліки дисертації щодо її змісту і оформлення. Дисертаційна робота оформлена відповідно до чинних вимог, істотних недоліків у структурі та змісті не виявлено. При позитивній оцінці роботи у цілому, доцільно зазначити деякі зауваження та побажання щодо її удосконалення.

1) У тексті спостерігаються поодинокі стилістичні та граматичні помилки, що не впливають на загальне сприйняття матеріалу.

2) Можна рекомендувати більш уніфіковане оформлення таблиць і рисунків, зокрема у частині підписів та зазначення одиниць вимірювання, що зробило б ілюстративний матеріал більш наочним і зручним для сприйняття.

3) В окремих місцях доцільно деталізувати короткі формулювання у висновках розділів, щоб читачеві було легше простежити логічний зв'язок між поставленими завданнями та отриманими результатами.

У цілому, зазначені недоліки є незначними і не впливають на наукову цінність дисертації та достовірність отриманих результатів.

Водночас, в якості дискусії, хотілось би почути відповіді на декілька запитань:

1) Чи передбачає розроблена Вами методика інтеграції термографії та цифрової планіметрії стандартизовану процедуру для різних типів опікових уражень (наприклад, хімічні та електричні опіки), і як це впливає на точність прогнозування виникнення некрозу тканин?

2) Які обмеження існують у використанні безконтактної термографії у практичних умовах при проведенні інтенсивної терапії чи у військово-польових шпиталях (наприклад, вплив зовнішньої температури, наявність пухирів або забруднення рани)?

3) На Вашу думку, чи можлива інтеграція запропонованого цифрового алгоритму моніторингу ран у існуючі електронні медичні інформаційні системи, та які технічні або організаційні бар'єри можуть виникнути при масштабному впровадженні даної методики у різних закладах охорони здоров'я?

10. Висновок щодо відповідності дисертації вимогам, які висуваються до наукового ступеня доктора філософії. Дисертація Фармаги Тараса Ігоровича «Оптимізація діагностики та лікування ран опікового генезу» є самостійною, завершеною науковою роботою і вирішує важливу наукову задачу – покращення діагностики та лікування хворих з опіковими ранами шляхом інтеграції цифрової планіметрії та безконтактної термографії, розробки прогнозуючої моделі для обґрунтованого вибору хірургічної тактики та удосконалення методики хірургічного лікування. За актуальністю, науковою новизною отриманих результатів, методичним рівнем, теоретичним і практичним значенням, обсягом виконаних досліджень дана дисертація відповідає вимогам, п.6 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 р. та вимогам до оформлення дисертацій, затверджених наказом

ступеня доктора філософії, а її автор Фармага Тарас Ігорович заслуговує на присудження наукового ступеня доктора філософії в галузі знань «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 «Медицина».

Офіційний опонент:

Професор закладу вищої освіти
кафедри хірургії №1

Полтавського державного медичного університету

доктор медичних наук, професор



Віталій ЛЯХОВСЬКИЙ

Підпис професора закладу вищої освіти кафедри хірургії №1 доктора
медичних наук, професора В.І. Ляховського засвідчую

Вчений секретар Полтавського державного медичного університету

кандидат біологічних наук, доцент



Валентина ФІЛАТОВА