Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U000303

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 23-02-2026

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Фармага Тарас Ігорович
2. Taras Farmaha

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 222

Назва наукової спеціальності: Медицина

Галузь / галузі знань: охорона здоров'я

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: медицина

Дата захисту: 13-02-2026

Спеціальність за освітою: лікувальна справа

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 11583

Повне найменування юридичної особи: Державне некомерційне підприємство "Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького"

Код за ЄДРПОУ: 02010793

Місцезнаходження: вул. Пекарська, Львів, 79010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров`я України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Державне некомерційне підприємство "Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького"

Код за ЄДРПОУ: 02010793

Місцезнаходження: вул. Пекарська, Львів, 79010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров`я України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 76.29.39

Тема дисертації:

1. Оптимізація діагностики та лікування ран опікового ґенезу
2. Optimisation of diagnosis and treatment of burn wounds

Реферат:

1. Опікова травма є однією з найпоширеніших і одночасно найскладніших форм травмування, що потребує висококваліфікованого підходу у діагностиці та лікуванні, де ключовим аспектом успішного завершення лікування є диференціація некротизованих тканин від життєздатних для коректного вибору хірургічної тактики. У рандомізований спосіб у дослідження залучено 151 хворий з ранами опікового ґенезу. Серед обстежених переважали чоловіки працездатного віку (59,4 %), переважно середнього та зрілого віку. Основною причиною травм був контакт із полум'ям (47,0 %). У 39,7 % пацієнтів площа ураження перевищувала 20 % загальної поверхні тіла, з локалізацією ран переважно на функціонально важливих і видимих ділянках — кистях та/або передпліччях (27,6 %), гомілках та/або стопах (22,7 %). Усіх хворих було обстежено відповідно до актуальних клінічних протоколів та Стандарту медичної допомоги «Опіки» (Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 09.10.2023 № 1767). Додатково, під час оцінки локального статусу

було зроблено традиційне фото рани, а також додатково термофотографію за допомогою безконтактного термометра FLIR One, які в подальшому аналізувалися. Розроблено програмне забезпечення «Аналізатор ран» для цифрової планіметричної вульнерометрії. Апробація програми проведена на 23 пацієнтах із різними видами ран з визначенням площі, периметру, довжини, ширини та радіусу ураження. Порівняння цифрових даних із клінічними спостереженнями показало високу точність: ширина – 98,96±1,28%, довжина – 99,43±0,79%, радіус – 99,61±0,65%, периметр – 98,96±1,19%, площа – 99,52±0,67%. Для комплексного аналізу опіку є необхідність оцінки глибини рани, тому було проведено аналіз сучасних методик та виявлено, що термографія є найбільш чутливою та водночас простою і доступною методикою. Дослідження з портативним пристроєм FLIR One показало кореляцію температурних різниць із глибиною опіку і визначив конкретні значення температури для поверхневого та глибокого опіку: температура здорової шкіри становила 34,7°C (34,4–35,1°C), поверхневого опіку – 35,8°C (35,5–36,2°C), глибокого опіку – 32,4°C (32,0–32,8°C), різниця температур між здоровою шкірою та поверхневим опіком склала 1,1°C (0,7–1,5°C), між здоровою шкірою та глибоким опіком – 2,3°C (2,2–2,4°C), а між поверхневим і глибоким опіками – 3,4°C (3,0–3,8°C). Комбінація цифрової планіметричної вульнерометрії та термографії забезпечує об'єктивне визначення площі та глибини ураження, підвищує точність діагностики. На наступному етапі дослідження проведено об'єктивізацію клінічних ознак глибини опікових ран через їх зіставлення з термографічними даними. ROC-аналіз показав, що температурні параметри мають найвищу діагностичну інформативність (AUC = 0,94–0,99), тоді як серед клінічних маркерів найбільш прогностично значущим був капілярний рефіл (AUC = 0,81), а колір рани і характер пухирів мали меншу чутливість, але залишаються корисними додатковими критеріями. На основі отриманих даних розроблено комплексну модель оцінки глибини опікових уражень, що поєднує клінічні ознаки, цифрову планіметрію та термографію з алгоритмами машинного навчання. Random Forest показав найвищу стабільність та точність (Accuracy ≈ 96,8%, F1-score = 0,97) і дозволив автоматично визначати належності опіку до поверхневого або глибокого класу, а також оцінювати важливість окремих ознак (мінімальна та максимальна температура, час капілярного рефілу). Є можливість інтеграції моделі у програму «Аналізатор ран», що дасть можливість автоматизовано аналізувати термографічні дані. У межах дослідження обґрунтовано використання тангенціального висічення з одночасною аутодерматопластикою, доповненого цифровою планіметрією та термографією для об'єктивної оцінки площі та глибини опікового ураження. Програма «Аналізатор ран» дозволяла точно визначати межі некротичних ділянок, а термографія (FLIR One) підвищувала точність оцінки життєздатності тканин, мінімізуючи ризик залишкового некрозу та надлишкової резекції. Клінічні результати підтвердили ефективність методики у 52 пацієнтів. Дослідна група демонструвала суттєві покращення порівняно з контрольною щодо тривалості госпіталізації, кількості оперативних втручань і загальних знеболювань, числі перев'язок, а також тривалості епітелізації ран, частоти інфекційних та неінфекційних ускладнень та потребі у вторинних реконструктивних втручаннях. Поєднане застосування термографії та цифрової планіметрії дозволяє мінімізувати видалення здорових тканин, покращити функціональний і косметичний результат, зменшити післяопераційні ускладнення, скоротити перебування у стаціонарі та знизити потребу у повторних операціях. Результати дослідження підтверджують практичну ефективність підходу та створюють основу для удосконалення стандартів комбустіологічної допомоги.

2. Burn injury is one of the most prevalent and clinically complex forms of trauma, requiring a highly specialized diagnostic and therapeutic approach. A key determinant of successful treatment is the accurate differentiation between necrotic and viable tissues, which directly influences the choice of surgical strategy. A total of 151 patients with burn-related wounds were randomly enrolled in the study. The cohort was predominantly composed of working-age males (59.4%), mainly middle-aged and mature adults. Flame exposure was the leading mechanism of injury (47.0%). In 39.7% of patients, the affected area exceeded 20% of the total body surface area. Burns were most commonly localized to functionally significant and visually exposed regions, including the hands and/or forearms (27.6%) and the lower legs and/or feet (22.7%). All patients were evaluated in accordance with current clinical protocols and the National Standard of Medical Care "Burns" (Order of the Ministry of Health of Ukraine No. 1767, dated October 9, 2023). Local wound assessment included standard digital photography and

thermographic imaging using a non-contact FLIR One infrared camera, followed by data analysis. A dedicated software application, “Wound Analyzer,” was developed for digital planimetric vulnerometry. The software was validated in 23 patients with various wound types and enabled precise measurement of wound area, perimeter, length, width, and radius. Comparison with clinical measurements demonstrated high accuracy: width – 98.96 ± 1.28%, length – 99.43 ± 0.79%, radius – 99.61 ± 0.65%, perimeter – 98.96 ± 1.19%, and area – 99.52 ± 0.67%. Accurate assessment of burn depth is essential for treatment planning. Analysis of modern diagnostic methods identified thermography as the most sensitive, while also simple and accessible, technique. Thermographic evaluation using the FLIR One device revealed a strong correlation between skin temperature gradients and burn depth. The mean temperature of intact skin was 34.7 °C (34.4–35.1 °C), superficial burns demonstrated higher temperatures at 35.8 °C (35.5–36.2 °C), while deep burns showed significantly lower temperatures at 32.4 °C (32.0–32.8 °C). Temperature differences between intact skin and superficial burns averaged 1.1 °C, between intact skin and deep burns 2.3 °C, and between superficial and deep burns 3.4 °C. The combined application of digital planimetry and thermography enabled objective evaluation of burn extent and depth, significantly improving diagnostic accuracy. Clinical indicators of burn depth were subsequently correlated with thermographic parameters. ROC analysis demonstrated that temperature-based metrics had the highest diagnostic performance (AUC = 0.94–0.99). Among clinical signs, capillary refill time showed the greatest prognostic value (AUC = 0.81), while wound color and blister morphology remained useful supplementary criteria. Based on these findings, a comprehensive burn depth assessment model integrating clinical data, digital planimetry, thermography, and machine learning algorithms was developed. The Random Forest classifier demonstrated the highest stability and predictive accuracy (Accuracy ≈ 96.8%, F1-score = 0.97), enabling automated classification of burns into superficial and deep categories and assessment of feature importance, particularly temperature parameters and capillary refill time. The model is suitable for integration into the “Wound Analyzer” software. The study substantiated the use of tangential excision combined with immediate split-thickness skin autografting, supported by digital planimetry and thermography for objective intraoperative assessment. The proposed approach allowed precise delineation of necrotic tissue margins, improved evaluation of tissue viability, and minimized the risk of residual necrosis and excessive excision. Clinical outcomes in 52 patients confirmed the effectiveness of the proposed methodology, demonstrating improvements in hospital stay duration, number of surgical interventions, frequency of dressing changes, time to epithelialization, complication rates, and the need for secondary reconstructive procedures. The combined use of thermography and digital planimetry enables maximal preservation of viable tissues, improved functional and cosmetic outcomes, and optimization of burn care standards

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Впровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики

Підсумки дослідження: Новий напрямок у науці і техніці

Публікації:

- 1. Лукавецький ОВ, Стояновський ІВ, Фармага ТІ. Комп’ютерна програма для вульнерометрії. Харківська хірургічна школа. 2017;1(82):145–147. URL: https://surgical-school.com.ua/index.php/journal/issue/view/31/1-2017-pdf
- 2. Farmaha I, Farmaha T, Banaś M, Savchyn V, Lukashchuk B. Wound image segmentation using clustering based algorithms. New Trends in Production Engineering. Warszawa: Sciendo; 2019. 2(1):570–578
- 3. Фармага ТІ, Лукавецький ОВ, Чемерис М. Цифрова комп’ютерна планіметрія ранових дефектів різного ґенезу. Шпитальна хірургія. Журнал імені Л. Я. Ковальчука. 2022;3:42–45. https://doi.org/10.11603/2414-4533.2022.3.13392

- 4. Фармага ТІ, Лукавецький ОВ, Чемерис ОМ. Переваги тангенціального висічення з одночасною аутодерматопластикою для лікування опікових ран. Хірургія дитячого віку (Україна). 2023;2(79):23–27. https://doi.org/10.15574/PS.2023.79.23
- 5. Фармага ТІ, Лукавецький ОВ, Чемерис ОМ, Стояновський ІВ. Використання безконтактного термографа FLIR One для оцінювання глибини опікової рани. Хірургія дитячого віку (Україна). 2024;2(83):13–18. https://doi.org/10.15574/PS.2024.83.13
- 6. Фармага Т, Лукавецький О, Чемерис О. Методи оцінювання розмірів та глибини опікової рани. Proceedings of the Shevchenko Scientific Society. Medical Sciences [Internet]. 2024;76(2):27
- 7. Фармага ТІ, Лукавецький ОВ, Чемерис ОМ. Використання власної комп'ютерної програми для вульнерометрії та термографії у лікуванні опікових ран: опис власного клінічного випадку. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2025;24(2):92–97. https://doi.org/10.24061/1727-0847.24.2.2025.30
- 8. Jaworski N, Farmaha I, Farmaha T, Marikutsa U, Savchyn V. Implementation features of wounds visual comparison subsystem. In: XIV-th International Conference on Perspective Technologies and Methods in MEMS Design (MEMSTECH) [abstracts]. Lviv, 18–22 April 2018. p. 114–118. https://doi.org/10.1109/MEMSTECH.2018.8365714
- 9. Фармага ТІ, Лукавецький ОВ, Чемерис ОМ. Оцінка глибини опікових уражень за допомогою безконтактної термографії FLIR ONE. XX Конґрес Світової Федерації Українських Лікарських Товариств (СФУЛТ), 24–26 жовтня 2024 р. Українські медичні вісті. 2024;16(3–4 suppl):46–47
- 10. Фармага Т. І. Аналіз взаємозв'язків клінічними характеристиками та даних термографії з глибиною опікових ран // Матеріали 9-го Міжнародного наукового симпозіуму SMARTLION 2025 «Медична освіта та наукові дослідження в Україні під час війни» / за ред. проф. З. Масної ; Наукове товариство ім. Шевченка та ін. – Львів : ДНП «ЛНМУ імені Данила Галицького», 2025. – С. 72–74

Наукова (науково-технічна) продукція: методичні документи; програмні продукти, програмно-технологічна документація; аналітичні матеріали

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Охоронні документи на ОПІВ:

Комп'ютерні програми

"Аналізатор рани"

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0120U002133, 0125U000662

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чемерис Орест Мирославович

2. Orest M. Chemerys

Кваліфікація: д. мед. н., професор, 14.01.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8550-6980

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державне некомерційне підприємство "Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького"

Код за ЄДРПОУ: 02010793

Місцезнаходження: вул. Пекарська, Львів, 79010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров`я України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лукавецький Олексій Васильович
2. Lukavetskiy Oleksiy Vasylovych

Кваліфікація: д. мед. н., професор, 14.01.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державне некомерційне підприємство "Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького"

Код за ЄДРПОУ: 02010793

Місцезнаходження: вул. Пекарська, Львів, 79010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров`я України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ляховський Віталій Іванович
2. Vitalii Liakhovskyi

Кваліфікація: д. мед. н., професор, 14.01.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1551-4891

Додаткова інформація: Scopus Author ID: 57190738730

Повне найменування юридичної особи: Полтавський державний медичний університет

Код за ЄДРПОУ: 43937407

Місцезнаходження: вул. Шевченка, Полтава, Полтавський р-н., 36011, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство охорони здоров'я України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кателян Олена Вікторівна

2. Olena Katelian

Кваліфікація: к. мед. н., доц., 14.01.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова

Код за ЄДРПОУ: 02010669

Місцезнаходження: вул. Пирогова, Вінниця, Вінницький р-н., 21018, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров`я України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Запорожан Степан Йосипович

2. Stepan Y. Zaporozhan

Кваліфікація: д. мед. н., професор, 14.01.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4038-2010

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Тернопільський національний медичний університет імені І. Я. Горбачевського Міністерства охорони здоров'я України

Код за ЄДРПОУ: 02010830

Місцезнаходження: Майдан Волі, Тернопіль, Тернопільський р-н., 46001, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров`я України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Жуковський Володимир Степанович

2. Volodymyr S. Zhukovskyi

Кваліфікація: к. мед. н., доц., 14.01.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація: https://orcid.org/0000-0002-0594-5316

Повне найменування юридичної особи: Державне некомерційне підприємство "Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького"

Код за ЄДРПОУ: 02010793

Місцезнаходження: вул. Пекарська, Львів, 79010, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство охорони здоров`я України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Трутяк Ігор Романович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Трутяк Ігор Романович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Фармага Тарас Ігорович
Реєстратор	Юрченко Тетяна Анатоліївна
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна