

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ ОРГАНОЗБЕРІГАЮЧОЇ АМПУТАЦІЇ СТОПИ, ПОЄДНАНОЇ З РЕГІОНАЛЬНОЮ ОЗОНОТЕРАПІЄЮ, ЛОКАЛЬНИМ ЗАСТОСУВАННЯМ АУТОЛОГІЧНОЇ ПЛАЗМИ, ЗБАГАЧЕНОЇ ТРОМБОЦИТАМИ, ТА ВАКУУМНОЮ САНАЦІЄЮ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОЇ РАНИ У ХВОРИХ НА ІШЕМІЧНО-ГАНГРЕНОЗНУ ФОРМУ СИНДРОМУ ДІАБЕТИЧНОЇ СТОПИ

В.Д. Фундюр, В.К. Гродецький, С.О. Якобчук, О.Й. Хомко, І.М. Козловська, Ю.В. Фундюр, О.В. Фундюр

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Ключові слова:

синдром діабетичної стопи, озонотерапія, вакуумна терапія, плазма, збагачена тромбоцитами.

Клінічна та експериментальна патологія 2021. Т.20, №2 (76). С. 88-95.

DOI:10.24061/1727-4338.XX.2.76.2021.13

E-mail: grodeckyj.valentyn@bsmu.edu.ua

У хворих на ішемічно-гангренозну форму синдрому діабетичної стопи (СДС) позитивний результат лікування є можливим при оптимальному виборі операційного втручання, ефективному відновленні кровопостачання та дієвої стимуляції процесу відновлення тканин на клітинному рівні.

Мета роботи – вивчити ефективність запропонованого органозберігаючого варіанта операційного втручання, поєданого із застосуванням комплексу допоміжних факторів активації репаративного процесу в рані: регіональної озонотерапії, вакуумної санації та локального застосування аутологічної плазми, збагаченої тромбоцитами.

Матеріали та методи. За період з 2017 по 2020 рр. у 210 хворих на ішемічно-гангренозну форму синдрому діабетичної стопи вивчено ефективність одного з варіантів органозберігаючого операційного втручання. У контрольній групі (104 хворих – 49,52%) лікування виконувалось за стандартною схемою. В основній групі (106 хворих – 50,47%) водночас проводили регіональну озонотерапію, вакуумну санацію та локальне застосування аутологічної плазми, збагаченої тромбоцитами (АПЗТ).

Результати. Аналіз отриманих результатів показав, що виконані лікувальні заходи дали змогу скоротити термін лікування хворих у стаціонарі до $24 \pm 1,2$ днів в основній групі, порівнюючи з $37 \pm 2,4$ у контрольній.

Через 2 роки у хворих основної групи підтверджено формування функціонально спроможної для ходи кукси стопи, з кутовим зміщенням опилу кубоподібної та човноподібної кісток.

Висновки. Виконання запропонованої модифікації органозберігаючої та малооб'ємної ампутації стопи у хворих із IV ступенем ішемії за умови СДС, засвідчує про можливість виконання такого операційного втручання, як варіанта вибору у хворих на ішемічно-гангренозну форму синдрому діабетичної стопи. Комплекс виконаних допоміжних лікувальних заходів (регіональної озонотерапії, вакуумної санації і локального застосування аутологічної плазми, збагаченої тромбоцитами), активує процес загоєння хронічних ран стопи та надає можливість скоротити термін перебування хворих у стаціонарі до $24 \pm 1,2$ днів в основній групі, порівнюючи з $37 \pm 2,4$ у контрольній. Клінічні спостереження віддаленого післяопераційного періоду (через 2 роки) підтверджують можливість формування кукси стопи, функціонально спроможної для ходи, з кутовим зміщенням половинного опилу кубоподібної і човноподібної кісток у положення, функціонально вигідне для опорного навантаження.

Ключевые слова:

синдром диабетической стопы, озонотерапия, вакуумная терапия, плазма, обогащенная тромбоцитами.

Клиническая и экспериментальная патология 2021. Т.20, №2 (76). С. 88-95.

ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ОРГАНОСОХРАНЯЮЩЕЙ АМПУТАЦИИ СТОПЫ, СОВМЕЩЕННОЙ С РЕГИОНАЛЬНОЙ ОЗОНОТЕРАПИЕЙ, ЛОКАЛЬНЫМ ПРИМЕНЕНИЕМ АУТОЛОГИЧНОЙ ПЛАЗМЫ, ОБОГАЩЕННОЙ ТРОМБОЦИТАМИ, И ВАКУУМНОЙ САНАЦИЕЙ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ РАНЫ У БОЛЬНЫХ С ИШЕМИЧЕСКИ-ГАНГРЕНОЗНОЙ ФОРМОЙ СИНДРОМА ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ

В.Д. Фундюр, В.К. Гродецкий, С.О. Якобчук, О.Й. Хомко, И.М. Козловская, Ю.В. Фундюр, О.В. Фундюр

У больных с ишемически-гангренозной формой синдрома диабетической стопы

(СДС) положительный результат лечения возможен при оптимальном выборе операционного вмешательства, эффективном восстановлении кровоснабжения и действенной стимуляции процесса восстановления тканей на клеточном уровне.

Цель работы – изучить эффективность предлагаемого органосохраняющего варианта операционного вмешательства, совмещенного с применением комплекса вспомогательных факторов активации репаративного процесса в ране: региональной озонотерапии, вакуумной санации и локального применения аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами.

Материалы и методы. За период с 2017 по 2020 гг. проведено лечение 210 больных с ишемически-гангренозной формой синдрома диабетической стопы. Изучена эффективность одного из вариантов органосохраняющего оперативного вмешательства. В контрольной группе (104 больных – 49,52%) лечение выполнялось по стандартной схеме. В основной группе (106 больных – 50,47%) одновременно проводили региональную озонотерапию, вакуумную санацию и локальное применение аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами (АПОР).

Результаты. Анализ полученных результатов показал, что выполненные лечебные мероприятия позволили сократить срок лечения больных в стационаре до $24 \pm 1,2$ суток в основной группе, по сравнению с $37 \pm 2,4$ – в контрольной.

Через 2 года у больных основной группы было подтверждено формирование функционально способной для ходьбы культи стопы, с угловым смещением опиала кубовидной и ладьевидной костей.

Выводы. Выполнение предложенной модификации органосохраняющей и малообъемной ампутации стопы у больных с IV степенью ишемии при СДС свидетельствует о возможности выполнения такого оперативного вмешательства, как варианта выбора у больных с ишемически-гангренозной формой синдрома диабетической стопы. Комплекс выполненных вспомогательных лечебных мероприятий (региональной озонотерапии, вакуумной санации и локального применения аутологичной плазмы, обогащенной тромбоцитами), активизирует процесс заживления хронических ран стопы и позволяет сократить срок пребывания больных в стационаре до $24 \pm 1,2$ суток в основной группе, по сравнению с $37 \pm 2,4$ в контрольной. Клинические наблюдения отдаленного послеоперационного периода (через 2 года) подтверждают возможность формирования культи стопы, функционально способной для ходьбы, с угловым смещением половинного опиала кубовидной и ладьевидной костей в положение, функционально выгодное для опорной нагрузки.

PECULIARITIES OF PERFORMING ORGAN-SAVING AMPUTATION OF THE FOOT COMBINED WITH OZONE THERAPY, LOCAL APPLICATION OF AUTOLOGOUS PLATELET-RICH PLASMA AND VACUUM SANATION OF POSTOPERATIVE WOUND IN PATIENTS WITH ISCHEMIC-GANGRENOUS FORM OF DIABETIC FOOT SYNDROME

V.D. Fundiur, V.K. Grodetskyi, S.O. Yakobchuk, O.Y. Khomko, I.M. Kozłowska, Yu.V. Fundiur, O.V. Fundiur

A positive result of treatment of patients suffering from ischemic-gangrenous form of diabetic foot syndrome (DFS) becomes possible with an optimal choice of surgery, effective renewal of blood supply and active stimulation of tissue restoration process on the cellular level.

Objective – to study efficiency of the suggested organ-saving variant of surgery combined with the use of a complex of auxiliary factors of a reparative process activation in the wound including regional ozone therapy, vacuum sanitation and local application of autologous platelet-rich plasma (PRP).

Material and methods. The treatment of 210 patients with ischemic-gangrenous form of diabetic foot syndrome was carried out from 2017 to 2020. The efficiency of one of the variants of organ-saving operative intervention was studied. In the control group - 104 (49.52%), the treatment was carried out in accordance with the standard scheme. In the main group (106 patients - 50.47%), in addition to the standard scheme, regional ozone therapy, vacuum sanitation and local application of autologous-rich plasma (PRP) were carried out.

Results. These measures reduced the period of treatment of patients in the hospital to 24 ± 1.2 days in the main group compared to $37 \pm 2, 4$ in the control one.

Key words:
diabetic foot syndrome, ozone therapy, vacuum therapy, autologous platelet-rich plasma.

Clinical and experimental pathology 2021. Vol.20, № 2 (76). P. 88-95.

2 years later, patients of the main group confirmed the formation of a foot stump functionally adapted for walking with angular dislocation of fragments of the cuboid and scaphoid bones.

Conclusions. The suggested modification of the organ-saving and partial foot amputation in patients with IV degree of ischemia and DFS is indicative of a possibility to perform such kind of surgery as a variant of choice for patients with ischemic-gangrenous form of diabetic foot syndrome. The complex of auxiliary measures (regional ozone therapy, vacuum sanitation and local administration of autologous platelet-rich plasma (APRP)), activates a reparative process of healing of a chronic foot wound which enables to make the period of hospital staying for patients shorter – to $24 \pm 1,2$ days in the main group as compared to $37 \pm 2,4$ days in the control one. Clinical observation of a remote postoperative period (2 years later) confirms a possibility to form a foot stump functionally adapted for walking with angular dislocation of fragments of the cuboid and scaphoid bones, functionally advantageous for supporting load.

Вступ

Пошуки можливостей активації репаративного процесу в рані за хронічного порушення периферичного кровопостачання в кінцівках є проблемою, яка потребує подальшого вивчення [2, 5, 8, 9, 10, 11, 12]. Передусім це стосується хворих на цукровий діабет II типу з проявами макро- та мікроангіопатії судин нижніх кінцівок. На завершальному етапі перебігу цей процес проявляється критичною ішемією і змертвінням м'яких тканин [5, 10]. Необхідним компонентом успіху у лікуванні такої проблеми є оптимальний вибір операційного втручання, ефективно відновлення кровопостачання та дієва стимуляція процесу відновлення тканин на клітинному рівні [1, 2, 5, 6, 8, 9, 11, 12].

Мета дослідження

Вивчити ефективність пропонованого органозберігаючого варіанта операційного втручання, поєднаного із застосуванням комплексу допоміжних факторів активації репаративного

процесу в рані, який передбачає регіональну озонотерапію, вакуумну санацію та локальне застосування аутологічної плазми, збагаченої тромбоцитами (АПЗТ, англ. – Platelet rich plasma, скор. PRP) [1, 2, 6, 7, 10, 11, 13]. На отриманому клінічному матеріалі проведено аналіз ефективності такого комплексу лікувальних заходів.

Матеріали та методи дослідження

За період з 2017 по 2020 рр. у хірургічному відділенні №1, ОКНП "Чернівецька лікарня швидкої медичної допомоги", кафедра хірургії-2 БДМУ, перебували на лікуванні 210 хворих із гангrenoю дистальної третини стопи при ішемічно-гангренозній формі СДС. Серед них: чоловіків – 124 (59,04%), жінок – 86 (40,95 %). Найбільша кількість хворих (168 пацієнтів) були віком 65-67 років (80%). Усі досліджувані хворі мали II тип цукрового діабету (ЦД). Розподіл хворих за кількісним та віковим складом був ідентичним і не мав вірогідно достовірних відмінностей ($p > 0,05$) (табл. 1). Досліджуваних нами хворих розподілено на дві

Таблиця 1

Розподіл хворих основної і контрольної груп

Група хворих	Кількість пацієнтів (n)	Вік (M±m)
Основна	106	67±1,2
Контрольна	104	65±1,4

групи. До основної групи увійшли 106 (50,47%) хворих, до контрольної групи – 104 (49,52%).

У складі лікування контрольної групи пацієнтів був стандартний, загальноприйнятий комплекс, який застосовують при СДС [5, 10]. Аналогічними були і показники визначення ішемії нижніх кінцівок. У всіх госпіталізованих у клініку хворих, що входили до складу основної та контрольної груп, переважав IV ступінь (за класифікацією Meggitt-Wagner) визначеності цього ускладнення.

У всіх пацієнтів основної групи (106 хворих – 50,47%), водночас зі стандартним комплексом лікувальних заходів, аналогічним за складом у хворих

контрольної групи, проводили внутрішньовенне введення озонованого фізіологічного розчину (ОФР), програмовану вальнеросанацію озонвмісним фізіологічним розчином та місцеву вакуумну терапію (рис. 1) [1, 6, 7]. Вищезазначений комплекс лікувальних заходів також доповнювали методикою озонування ранової поверхні - "озоновий чобіток" (рис. 2) та локальним уведенням АПЗТ курсом від 5 до 6 процедур [2, 12, 13, 14].

Методика отримання АПЗТ. Критерієм застосування АПЗТ у лікуванні хронічних ран (ХР) є врахування фізіологічних показників тромбоцитів у крові досліджуваних основної групи. Для цього



Рис. 1. Хвора Б. з ішемічно-гангренозною формою СДС після виконаної, за одним із варіантів, локальної вакуумної терапії.



Рис. 2. Застосування "озонового чобітка" у хворих на ішемічно-гангренозну форму СДС.

проводили підрахунок тромбоцитів за стандартною методикою [3]. Для отримання АПЗТ забір крові проводили з периферичної вени пацієнта у 2 стерильні гепаринізовані пробірки, по 8 мл кожна,

вміст гепарину в яких становив 14-20 одиниць на 1мл крові [2, 3, 11, 12, 13]. Отриману АПЗТ набирали в шприц та ін'єктували рану по периферії і в ділянці її дна (у разі, коли її введення виконували "відкритим" способом, до 15 ін'єкцій по 0,5 мл). Інтервал між місцем ін'єкції становив 1 см. Частину АПЗТ, що залишилася, у вигляді аплікації накладали на рановий дефект і закривали сухою стерильною пов'язкою на 24 години.

Методика виконання операційного втручання. Під час операційного втручання видаляли всі змертвілі тканини в межах візуально здорової тканини. Сухожилки та апоневротичні утворення також вилучали у межах рани разом із надлишками жирової клітковини. Водночас ретельно оберегали життєздатні тканини, зокрема судини плантарної ділянки, від зайвого їх ушкодження.

Гемостаз здійснювали методами біполярної електрокоагуляції та біологічного зварювання тканин за допомогою електрохірургічного генератора "Covidien Valleylab – LS10". Лігатури накладали лише у місці розташування глибокої артеріальної дуги підшовної ділянки стопи, із максимально можливим її збереженням та локальним одноразовим введенням 5000 ОД гепарину в паравазальний простір з обов'язковим збереженням г. *Plantaris profundus a. dorsalis pedis* (рис. 3 а).

Виконували ампутацію стопи з половинним опилом серединної ділянки кубоподібної та човноподібної кісток. За такої умови зберігається можливість кутової дислокації їх опилю й формування рубцевої тканини, яка щільно сполучена з м'якими тканинами дистальної ділянки сформованої кукси (рис. 3. б, в). Дотримання зазначеного варіанта операційної методики створює умови для збереження опорної функції прооперованої стопи (рис. 3. в, 4, 5).

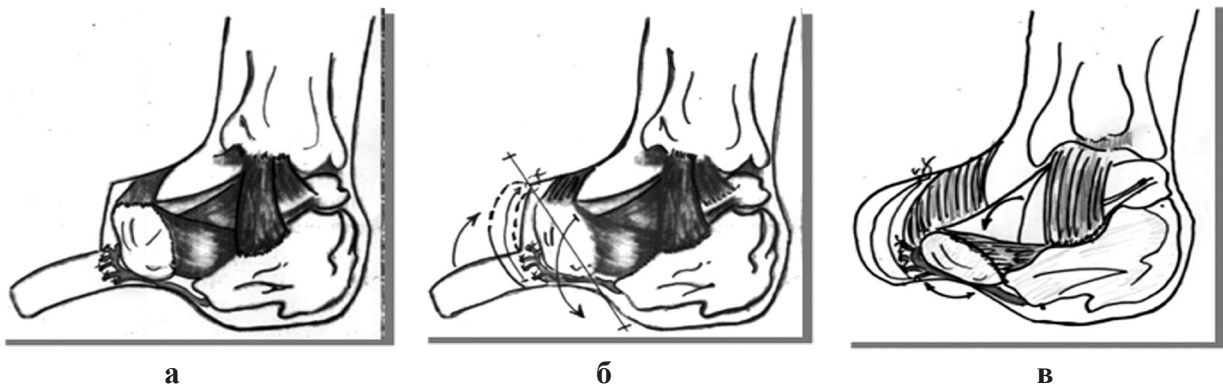


Рис. 3. Схема виконання пропонованого варіанта ампутації стопи зі збереженням г. *plantaris profundus a. dorsalis pedis*.

Інфузію ОФР здійснювали за допомогою інфузомату чи внутрішньовенно краплинно. Концентрація озону у 200 мл фізіологічного розчину становила 2,0 - 2,5 мг/л, вводили його зі швидкістю 40-60 крапель за 1 хвилину. Кількість процедур, що виконували пацієнтам у ранньому післяопераційному періоді, становила до 6 на курс і залежала від динаміки перебігу захворювання й локальних змін у місці ураження стопи.

Через 24 год. після виконання комплексу вищезазначених заходів проводили ін'єкції та локальне введення АПЗТ кількістю до 5 мл, що розподілялась дозовано, по 0,5 мл підшкірно та 2,5 мл – локально ін'єкційно у ранову поверхню за умови "відкритого" її введення. Ефективність комплексного лікування оцінювали клінічно і за результатами хірургічного втручання, яке спрямовано на максимально щадні варіанти.

Результати та їх обговорення.

З метою об'єктивізації виконаних досліджень у хворих основної та контрольної груп проводили дослідження динаміки рівня цукру крові до і після внутрішньовенного введення ОФР.

У пацієнтів основної та контрольної груп цей показник упродовж виконання процедури перебував на майже однаковому рівні та не мав вірогідних відмінностей у хворих груп спостереження (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив внутрішньовенного введення ОФР на динаміку рівня цукру крові (середні показники за період із 1-ї по 16-ту добу післяопераційного лікування хворих на СДС)

Розподіл за годинами вмісту цукру у крові хворих досліджуваних груп	8 година	14 година	18 година
Основна	9,4±2,1 ммоль/л	9,3±2,8 ммоль/л	8,9±1,0 ммоль/л
Контрольна	9,1±2,4 ммоль/л	9,5±3,0 ммоль/л	9,6±2,3 ммоль/л
p	>0,05	>0,05	>0,05

Примітка: p – статистична вірогідність відмінностей у групах спостереження

За результатами клінічних спостережень встановлено, що у пацієнтів основної групи відбулося більш швидке зменшення набряку, інфільтрації та гіперемії навколо ран (на 4-6-ту добу післяопераційного періоду). У контрольній групі ці показники стабілізувалися на 12-14-ту добу після

операційного втручання. Застосування проведеного комплексу лікувальних заходів в основній групі дало змогу скоротити термін перебування пацієнтів на лікуванні в хірургічному стаціонарі до 23±1,3, порівнюючи з 34±1,4 у контрольній групі (табл. 3).

Таблиця 3

Терміни стаціонарного лікування хворих основної та контрольної груп

Група хворих	Кількість пацієнтів (n)	Термін стаціонарного лікування досліджуваних хворих (M±m)
Основна	106	23±1,3
Контрольна	104	34±1,4
p		<0,005

Примітка: p – статистична вірогідність відмінностей у групах спостереження

Через 2 роки серед пацієнтів основної групи, яким була виконана органозберігаюча ампутація стопи (106 – 50,47 % від загальної кількості 210 хворих), у 95-ти з них (45,46 %) відзначали формування функціонально спроможної для ходи кукси стопи з оптимальною кутовою дислокацією опику кубоподібної і човноподібної кісток у положення, функціонально вигідне для опорного навантаження (рисунки 4, 5). У хворих контрольної групи на цей період часу (104 хворих – 49,52% від загальної кількості) у кісткових структурах сформованих куку переважали ознаки склеротичних змін (рис. 6). Формування функціонально адаптованої для ходи кукси з необхідною для цього кутовою дислокацією опику кубоподібної і човноподібної кісток відзначено у 69 хворих (32,85 %), що на 12,61% менше, порівняно з аналогічними результатами в основній групі (рис. 7).

У такий же часовий проміжок, внаслідок прогресування захворювання, 10 хворим основної групи (4,76% від загальної кількості – 210) та 18 (8,57 % від загальної кількості – 210) хворим контрольної групи виконано "високу" ампутацію нижньої



Рис. 4. Типовий варіант стану кукси стопи через 2 роки після ампутації (основна група досліджуваних).



Рис. 5. Кутова дислокація опилу кубоподібної та човноподібної кісток у функціонально вигідне для опорного навантаження положення (основна група досліджуваних, через 2 роки після виконаної операції).



Рис. 6. Відсутність кутової дислокації опилу кубоподібної та човноподібної кісток у хворих контрольної групи.



Рис. 7. Клінічне спостереження через 2 роки після виконання ампутації стопи у запропонованому варіанті на рівні суглоба Шопара зі збереженням r. plantaris profundus a. dorsalis pedis (контрольна група досліджуваних).

кінцівки. Кількість таких повторних ампутацій на рівні стегна у хворих контрольної групи в 1,8 раза перевищували аналогічний показник в основній групі.

Висновки

1. Виконання запропонованої модифікації органозберігаючої та малооб'ємної ампутації стопи у хворих із IV ступенем ішемії за умови СДС засвідчує про можливість виконання такого операційного втручання як варіанта вибору у хворих на ішемічно-гангренозну форму синдрому діабетичної стопи.

2. Комплекс допоміжних лікувальних заходів: регіональної озонотерапії, вакуумної санації і локального застосування аутологічної плазми, збагаченої тромбоцитами, активує репаративний процес загоєння хронічних ран стопи й сприяє ефективному лікуванню хворих на ішемічно-гангренозну форму синдрому діабетичної стопи.

3. Вищезазначений комплекс лікувальних заходів надає можливість скоротити термін перебування хворих у стаціонарі до $24 \pm 1,2$ діб в основній групі, порівнюючи з $37 \pm 2,4$ – у контрольній.

4. Клінічні спостереження віддаленого післяопераційного періоду (через 2 роки) підтверджують можливість формування кукси стопи, функціонально спроможної для ходи, з кутовим зміщенням половинного опилу кубоподібної і човноподібної кісток у положення, функціонально вигідне для опорного навантаження.

5. Через два роки після виконання ампутації стопи з приводу ішемічно-гангренозної форми СДС кількість повторних ампутацій на рівні стегна у хворих контрольної групи в 1,8 раза перевищують аналогічний показник в основній групі, що вказує на доцільність застосування комплексу допоміжних факторів активації репаративного процесу в рані,

виконаного в основній групі досліджуваних хворих.

Перспективи подальших досліджень

Отримані результати підтверджують доцільність та визначають подальшу необхідність проведення пошукових новацій у лікуванні синдрому стопи діабетика із застосуванням факторів фізичного та біологічного впливу, спрямованих на активацію репаративного процесу в рані.

Список літератури:

1. Русин ВІ, Корсак ВВ, Носенко ОА. Вакуум-терапія в комплексному лікуванні нейроішемічної форми синдрому діабетичної стопи. *Здоров'я України. Діабетологія. Тиреодіологія. Метаболічні розлади.* 2015;2:34-5.
2. Малик СВ, Рибалка ЯВ, Безручко МВ, Осіпов ОС. Динаміка регенеративних процесів у пацієнтів з хронічними ранами при застосуванні PRP-терапії. *Клінічна хірургія.* 2018;85(5):36-9. doi: <https://doi.org/10.26779/2522-1396.2018.05.36>
3. Контрощикова К.Н. Биохимические основы эффективности озонотерапии. ПРООЗОН [Интернет]. 2005 [цитировано 2021 Май 29];1. Доступно: <http://initor.by/biohimicheskie-osnovy-effektivnosti-ozonoterapii>
4. Меньшиков ВВ, редактор. *Лабораторные методы исследования в клинике.* Москва: Медицина; 1987. 368 с.
5. Ляпис МО, Герасимчук ПО. *Синдром стопи діабетика.* Тернопіль: Укрмедкнига; 2001. 276 с.
6. Масленников ОВ, Контрощикова ТВ, Шахов БЕ. *Руководство по озонотерапии.* Нижний Новгород; 2012. 332 с.
7. Масленников ОВ, Контрощикова ТВ. *Практическая озонотерапия.* Нижний Новгород; 2003. 52 с.
8. Малик СВ, Рибалка ЯВ, Осіпов ОС, Верба АВ Оптимізація лікування хворих з приводу хронічних ран. *Клінічна хірургія.* 2017;10:49-50. doi: <https://doi.org/10.26779/2522-1396.2017.10.49>

9. Пиптюк ОВ, Телемуха СБ, Пиптюк ВО. Методи закриття ішемічних ранових дефектів. Актуальні проблеми сучасної медицини. 2013;13(1):219-22.
10. Пиптюк ОВ, Телемуха СБ, Пиптюк ВО. Алгоритми лікування гнійно-некротичних процесів при синдромі діабетичної стопи. Галицький лікарський вісник. 2016;23(3 Ч 2):118-21.
11. Рибалка ЯВ. Застосування PRP-терапії в комплексі передопераційної підготовки до аутодермопластики при лікуванні хронічних ран. Актуальні проблеми сучасної медицини. 2018;18(1):117-20.
12. Рибалка ЯВ, Малик СВ. Динаміка цитологічної картини ранового процесу у пацієнтів з хронічними ранами при застосуванні PRP-терапії. Клінічна анатомія та оперативна хірургія. 2018;17(2):12-7. doi: <https://doi.org/10.24061/171058>
13. Рибалка ЯВ. Результати аутодермопластики в комплексі з PRP-терапією при лікуванні хронічних ран. В: Корда ММ, редактор. Матеріали ХХІІ Міжнародного медичного конгресу студентів і молодих вчених; 2018 Кві 23-25; Тернопіль. Тернопіль: Укрмедкнига; 2018, с. 129-30.
14. Рибалка ЯВ, Малик СВ. Динаміка цитологічної картини ранового процесу у пацієнтів з хронічними ранами при застосуванні PRP-терапії. В: Матеріали ХХІV з'їзду хірургів України, присвяченого 100-річчю від дня народження академіка ОО. Шалімова; 2018 Вер 26-28; Київ. Київ; 2018, с. 441-2.
15. Feng L, Zhang K, Gao M, Shi C, Ge C, Qu D, et al. Inactivation of *Vibrio parahaemolyticus* by Aqueous Ozone. *J Microbiol Diotechnol.* 2018;28(8):1233-46. doi: 10.4014/jmb.1801.01056
16. Valacchi G, Sticozzi C, Zanardi I, Belmonte G, Cervellati F, Bocci V, et al. Ozone mediators effect on "in vitro" scratch wound closure. *Free Radic Res.* 2016;50(9):1022-31. doi: 10.1080/10715762.2016.1219731
5. Liapis MO, Herasymchuk PO. Syndrom stopy diabetyka [Diabetic foot syndrome]. *Ternopil': Ukrmedknyha;* 2001. 276 p. (in Ukrainian)
6. Maslennikov OV, Kontorshchikova TV, Shakhov BE. *Rukovodstvo po ozonoterapii [Ozone Therapy Guide].* Nizhniy Novgorod; 2012. 332 p. (in Russian)
7. Maslennikov OV, Kontorshchikova TV. *Prakticheskaya ozonoterapiya [Practical ozone therapy].* Nizhniy Novgorod; 2003. 52 p. (in Russian)
8. Malik SV, Rybalka YaV, Osipov OS, Verba AV. *Optymizatsiia likuvannia khvorykh z pryvodu khronichnykh ran [Optimization of treatment of patients, suffering chronic wounds].* *Klinicheskaiia khirurgiia.* 2017;10:49-50. doi: <https://doi.org/10.26779/2522-1396.2017.10.49> (in Ukrainian)
9. Pyptiuk AV, Telemukha SB, Pyptiuk VA. *Metody zakryttia ishemichnykh ranovykh defektiv [Closure techniques of closing of ischemic wound defects].* *Aktual'ni problemy suchasnoi medytsyny.* 2013;13(1):219-22. (in Ukrainian)
10. Pyptiuk OV, Telemukha SB, Pyptiuk VO. *Alhorytmy likuvannia hniino-nekrotychnykh protsesiv pry syndromi diabetichnoi stopy [Algorithms for Treatment of Purulent Necrotic Processes on the Background of Diabetic Foot Syndrome].* *Galician Medical Journal.* 2016;23(3 Ч 2):118-21. (in Ukrainian)
11. Rybalka YaV. *Zastosuvannia PRP-terapii v kompleksi peredoperatsiinoi pidhotovky do autodermooplastyky pry likuvanni khronichnykh ran [Principles of PRP-therapy in the complex of pre-operative preparation to autodermooplasty during the course of chronic wound treatment].* *Aktual'ni problemy suchasnoi medytsyny.* 2018;18(1):117-20. (in Ukrainian)
12. Rybalka YaV, Malik SV. *Dynamika tsytolohichnoi kartyny ranovoho protsesu u patsiientiv z khronichnymy ranamy pry zastosuvanni PRP-terapii [Dynamics of the cytological picture of the ras process in patients with chronic ranes in application of PRP-therapy].* *Clinical Anatomy and Operative Surgery.* 2018;17(2):12-7. doi: <https://doi.org/10.24061/171058> (in Ukrainian)
13. Rybalka YaV. *Rezultaty autodermooplastyky v kompleksi z PRP-terapiieiu pry likuvanni khronichnykh ran [The results of autodermooplasty in combination with PRP therapy in the treatment of chronic wounds].* V: Korда ММ, редактор. *Materialy KhKhII Mizhnarodnogo medychnoho konhresu studentiv i molodykh vchenykh;* 2018 Kvi 23-25; Ternopil'. Ternopil': Ukrmedknyha; 2018, p. 129-30. (in Ukrainian)
14. Rybalka YaV, Malyk SV. *Dynamika tsytolohichnoi kartyny ranovoho protsesu u patsiientiv z khronichnymy ranamy pry zastosuvanni PRP-terapii [Dynamics of the cytological picture of the wound process in patients with chronic wounds with the use of PRP-therapy].* V: *Materialy ХХІV z'їzdu khirurhiv Ukrainy, prysviachenoho 100-richchiu vid dnia narodzhennia akademika ОО. Shalimova;* 2018 Ver 26-28; Kiev. Kiev; 2018, p. 441-2. (in Ukrainian)
15. Feng L, Zhang K, Gao M, Shi C, Ge C, Qu D, et al. Inactivation of *Vibrio parahaemolyticus* by Aqueous Ozone. *J Microbiol Diotechnol.* 2018;28(8):1233-46. doi: 10.4014/jmb.1801.01056
16. Valacchi G, Sticozzi C, Zanardi I, Belmonte G, Cervellati F, Bocci V, et al. Ozone mediators effect on "in vitro" scratch wound closure. *Free Radic Res.* 2016;50(9):1022-31. doi: 10.1080/10715762.2016.1219731

References

1. Rusyn VI, Korsak VV, Nosenko OA. *Vakuun-terapiia v kompleksnomu likuvanni neuroishemichnoi formy syndromu diabetichnoi stopy [Vacuum therapy in the complex treatment of neuroischemic form of diabetic foot syndrome].* *Zdorov'ia Ukrainy. Diabetologhiia. Tyreoidologhiia. Metabolichni rozlady.* 2015;2:34-5. (in Ukrainian)
2. Malik SV, Rybalka YaV, Bezruchko MV, Osipov OS. *Dynamika regenerativnykh protsesiv u patsiientiv z khronichnymy ranamy pry zastosuvanni PRP-terapii [Dynamics of regenerative processes in patients with chronic wounds while application of a prp-therapy].* *Klinicheskaiia khirurgiia.* 2018;85(5):36-9. doi: <https://doi.org/10.26779/2522-1396.2018.05.36> (in Ukrainian)
3. Kontorshchikova K.N. *Biokhimicheskie osnovy effektivnosti ozonoterapii [Biochemical basis for the effectiveness of ozone therapy].* PROOZON [Internet]. 2005[tsitirovano 2021 May 29];1. Dostupno: <http://initor.by/bioximicheskie-osnovy-effektivnosti-ozonoterapii> (in Russian)
4. Men'shikov VV, редактор. *Laboratornye metody issledovaniya v klinike [Laboratory research methods in the clinic].* Moscow: Meditsina; 1987. 368 p. (in Russian)
5. Liapis MO, Herasymchuk PO. *Syndrom stopy diabetyka*

Відомості про авторів:

Фундюр В.Д. – к.мед.н., доктор філософії в медичних науках, асистент кафедри хірургії № 2, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна.

Гродецький В.К. – к.мед.н., доцент кафедри хірургії №2, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна.

Якобчук С.О. – к.мед.н., доцент кафедри хірургії № 2. Буковинський державний медичний університет,

м. Чернівці, Україна.

Хомко О.Й. – к.мед.н., доцент кафедри догляду за хворими та вищої медсестринської освіти, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна.

Козловська І.М. – к.мед.н., доцент кафедри хірургії №2, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна.

Фундюр Ю.В. – пластичний хірург, "Західний судинний центр", м. Чернівці, Україна.

Фундюр О.В. – лікар-інтерн кафедри хірургії №2, Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна.

Информация об авторах:

Фундюр В.Д. – к.мед.н., доктор философии в медицинских науках, ассистент кафедры хирургии №2, Буковинский государственный медицинский университет, г. Черновцы, Украина.

Гродецкий В.К. – к.мед.н., доцент кафедры хирургии №2, Буковинский государственный медицинский университет, г. Черновцы, Украина.

Якобчук С.О. – к.мед.н., доцент кафедры хирургии №2, Буковинский государственный медицинский университет, г. Черновцы, Украина.

Хомко О.Й. – к.мед.н., доцент кафедры по уходу за больными и высшего медсестринского образования, Буковинский государственный медицинский университет, г. Черновцы, Украина.

Козловская И.М. – к.мед.н., доцент кафедры хирургии №2, Буковинский государственный медицинский университет, г. Черновцы, Украина.

Фундюр Ю.В. – пластический хирург, "Западный сосудистый центр", г. Черновцы, Украина.

Фундюр О.В. – врач-интерн кафедры хирургии №2, Буковинский государственный медицинский университет, г. Черновцы, Украина.

Information about authors:

Fundyur V.D. – PhD in surgery, doctor of philosophy in medical science, Department of surgery № 2, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

Grodetskiy V.K. – PhD in surgery, Assoc. Professor, Department of surgery №2, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

Yakobchuk S.O. – PhD in surgery, Assoc. Professor, Department of surgery №2, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

Khomko O.Y. – MD, PhD (Med), Assoc. Professor, Department of Nursing and Higher Nursing Education. Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

Kozlovska I.M. – PhD in surgery, Assoc. Professor, Department of surgery №2, Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

Fundyur Y.V. – Plastic surgeon of private clinic "Western vascular center" Chernivtsi, Ukraine.

Fundyur A.V. – Physician-intern of the Department of Surgery №2. Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

Стаття надійшла до редакції 26.03.2021 р.

Рецензент – проф. Польовий В.П.

© В.Д. Фундюр, В.К. Гродецький, С.О. Якобчук, О.Й. Хомко, І.М. Козловська, Ю.В. Фундюр, О.В. Фундюр, 2021

