

DOI: 10.26693/jmbs06.05.342

УДК 615.83(083.13)(470+571)

Гнатюк В. В.<sup>1</sup>, Очередько Л. В.<sup>2</sup>

### ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ КОМПЛЕКСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ВАКУУМНОЇ ТЕРАПІЇ ТА КІНЕЗІОТЕРАПІЇ ПРИ ХРОНІЧНОМУ РАНОВОМУ ПРОЦЕСІ

<sup>1</sup>Харківський інститут медицини та біомедичних наук, Україна

<sup>2</sup>Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

**Мета:** теоретично обґрунтувати можливість комплексного застосування вакуумної терапії та кінезіотерапії у осіб похилого віку при хронічному рановому процесі.

**Матеріал і методи.** У дослідженні застосовувався методологічний підхід: використовувався аналіз літературних джерел та ресурсів мережі Інтернет; аналіз передового зарубіжного та вітчизняного досвіду, метод системного аналізу, метод порівняння та зіставлення, організаційний аналіз.

**Результати:** Вакуумна терапія ран розглядається, як додатковий метод лікування у пацієнтів із хронічними ранами та ранами, що тривало загоюються, що особливо актуально для людей похилого віку з-за уповільненого обміну речовин та зниженої імунологічної опірності організму. Вакуумна терапія стимулює загоєння рани шляхом використання локалізованого негативного тиску на поверхню рани, що сприяє видаленню надлишку ексудату навколо рани і в ній самій. Іншим методом фізичної терапії, що має позитивний вплив на процеси відновлення або рекуперації рухової функції, зменшення ризику виникнення ускладнень (тромбоемболії, захворювань дихальних шляхів, пролежнів, контрактур) і збереженні загальної фізичної здатності пацієнта є кінезіотерапія. Кінезіотерапія, головним засобом якої є фізичні вправи, спрямована на покращення аеробної працездатності, м'язової продуктивності сили та витривалості, розтягування та подовження м'язів, механізмів нейро-м'язового контролю гальмування та збудження. Головний сенс фізичних вправ поряд з використанням вакуумної терапії полягає в дозованому виконанні фізичного навантаження здоровою кінцівкою або сегментом тіла для поліпшення трофіки в тканинах для досягнення загальнотонізуючої та трофічної дії, спричиненою фізичними вправами для більш швидкого розсмоктування продуктів запалення, запобігання появи гіперпроліферативних процесів у ранах.

**Висновки:** теоретично обґрунтовано, що комплексне застосування терапії негативним тиском та кінезіотерапії може приводити до скорочення часу повного загоєння ран та зменшення термінів тимчасової непрацездатності / неможливості до самообслуговування, а також сприятимуть більш ранньому відновленню щоденної активності.

**Ключові слова:** фізична терапія, кінезіотерапія, вакуумна терапія, VAC-терапія, рановий процес.

**Дана робота є ініціативним дослідженням.**

**Вступ.** Рановий процес – складний комплекс місцевих і загальних біологічних реакцій тканин і систем організму, спрямованих на відмежування і відторгнення некротизованих мас, боротьбу з інфекцією, відновлення і заміщення пошкоджених структур. До факторів, що порушують загоєння ран відносяться похилий вік, імунодефіцитні стани, кахексія, полінейропатія, пухлинний процес, порушення місцевого кровообігу, інфекція та інші [1, 2].

Старіння населення нашої планети є невідминим та неминучим процесом, який призводить до збільшення кількості людей похилого віку. З віком в організмі людини відбуваються значні зміни: знижуються регулююча роль ЦНС та лабільність нервових процесів, активність ферментних систем та імунітет, резистентність до інфекцій, виникає схильність до злоякісних новоутворень. Відомо, що тільки приблизно 2 % людей старшого віку старіє поступово, за так званим фізіологічним типом. У решти спостерігається прискорене старіння, в наслідок наявності поліморбідності – поєднання декількох хвороб, які мають хронічний характер [3]. Обидва типи старіння неминуче призводять до функціональних порушень систем і органів людини похилого віку. Зважаючи на вікові зміни в організмі людини, застосування фізіотерапевтичних методів у осіб похилого віку має велике значення.

До методів фізичної терапії входять кінезіотерапія (фізичні вправи), постізометрична релаксація (ПІР), позиціонування, терапевтичні вправи, мануальна терапія та масаж, дихальна та звукова гімнастика, функціональне тренування, остеопатія та преформовані фізичні чинники, що включають тепло, холод, водні процедури, преформовану електричну енергію, до яких відноситься вакуумна терапія, ультразвукова кавітація, озонотерапія [2].

Кінезіотерапія – це ефективний метод реабілітації, заснований на рухах м'язів і суглобів. Поняття «кінезіотерапія» (також відоме як «кінезітерапія», «кінезіотерапія») походить від слів «кінезіс», що означає рух, і «терапія» – лікування, тобто, «лікування рухом». Кінезіотерапія використовується при більшості захворювань і починається відразу ж після стабілізації стану пацієнта. Її приписують для відновлення або рекуперації рухової функції, зменшення ризику виникнення ускладнень (тромбоемболії, захворювань дихальних шляхів, пролежнів, контрактур і т.д.) і збереженні загальної фізичної здатності пацієнта [3, 4].

Локальна вакуумна терапія – це один із методів фізичної терапії, при якому з лікувально-профілактичною метою використовується низький тиск. Ранні згадки про вакуумну терапію беруть свій початок в 1895 році. З середини 1990-х років її почали використовувати для лікування гострих і хронічних ран в хірургії, онкології, нейрохірургії та ін.

З 2020 року у США вакуумна терапія набула підвищеного попиту в зв'язку з пандемією COVID-19, який був обумовлений тим, що уряд і працівники медичної сфери зробили головний акцент на лікуванні і відновленні пацієнтів з COVID-19, в той час коли люди похилого віку не мали можливість звертатися на регулярній основі до шпиталю з питаннями щодо хронічних захворювань, будучи забезпеченими фахівцями з надомного догляду. Пацієнти, які звернулися з проханням надомного догляду, отримали в допомогу від держави не тільки медикаментозні препарати, а й фізіотерапевтичні портативні вакуумні апарати для лікування ран, розвиток яких був пов'язаний з перманентним або тимчасовим порушенням рухливості. Такий підхід дав можливість знизити ризик смертності від COVID-19 в США серед людей похилого віку [5].

Рана являє собою патологічне утворення, що має певні структурні зміни від моменту її утворення до загоєння. На перших етапах порожнина рани заповнена рановим вмістом (ексудат, некротизовані тканини), потім – грануляційною тканиною і врешті-решт – сполучною тканиною в результаті її загоєння. Всі рани, хоча і мають загальні закономірності свого розвитку і загоєння, неоднорідні за своїм походженням, розмірами, локалізацією, глибиною, особливостями клінічного перебігу ранового процесу та ін. [6]

Хронічні рани часто вимагають тривалого перебування в лікарні для лікування. Використання вакуумної помпи для терапії ран значно зменшує тривалість стаціонарного лікування. Швидке загоєння рани призводить до зменшення часу відчуття дискомфорту і болю. Крім того, інші методи лікування хронічних ран часто вимагають не менше двох щоденних перев'язок, для виконання яких необхідно мати спеціальні навички, щоб звести ризик зараження до мінімуму [7]. Апарат вакуумної терапії є закритою системою і вимагає заміни лише кожні 48 годин, що знижує ризик проникнення інфекції, а також зменшує потребу в матеріалах і спеціально навченого персоналу [8].

Сучасне застосування реабілітаційних заходів у людей похилого віку при лікуванні ран в умовах низької рухливості людини повинне забезпечувати скорочення термінів відновлення завдяки використанню нових сучасних методів, розроблених на основі інноваційних технологій. На наш погляд, саме комплексне застосування VAC-терапії та кінезіотерапії буде сприяти досягненню цієї мети.

**Мета дослідження** – теоретично обґрунтувати можливість комплексного застосування вакуумної терапії та кінезіотерапії у осіб похилого віку при рановому процесі.

**Матеріал та методи дослідження.** У даному дослідженні застосовувався методологічний підхід, згідно з яким терапія людей похилого віку розглядалася під кутом зору взаємодії фізіотерапевтичних методів: вакуумної терапії та фізичних вправ (кінезіотерапії). Для досягнення поставленої мети використовувався комплекс взаємодоповнюючих методів: аналіз літературних джерел та ресурсів мережі Інтернет; аналіз передового зарубіжного та вітчизняного досвіду, метод системного аналізу, метод порівняння та зіставлення, організаційний аналіз.

**Результати дослідження.** Рана – механічне пошкодження цілісності шкіри, слизових оболонок, глибоких тканин, внутрішніх органів з розвитком місцевих, регіонарних та загальних порушень життєдіяльності людини. Найбільші складнощі лікарі мають при лікуванні хронічних ран.

Венозна недостатність внаслідок варикозної хвороби або посттромбофлебітичного синдрому нижніх кінцівок, хронічна артеріальна недостатність внаслідок оклюзійно-стенотичних уражень магістральних та периферійних артерій при атеросклерозі, діабетична макро- та мікроангіопатія, полінейропатія при цукровому діабеті, системні та інші захворювання у людей похилого віку призводять до сповільнення загоєння ран, утворення пролежнів, трофічних виразок, що в подальшому може ускладнюватися контамінацією ран різноманітними мікроорганізмами [7].

За статистикою, кожен п'ятий, хто переніс перелом шийки стегна, гине від ускладнень, найсерйознішими з яких є застійна пневмонія і тромбоз. Щоб захистити людину від проблем з серцево-судинною і дихальною системами, необхідно підтримувати фізичну активність, регулярно виконувати призначений курс фізичних вправ, робити масаж, дихальні вправи, міняти положення тіла. Пролежні також є поширеним явищем, мають властивість проникати вглиб тканин, а саме цьому потребують своєчасного лікування. Якщо не позбутися некрозу на ранній стадії, знадобиться допомога лікаря і придбання дорогих препаратів [9].

Пошук причини, за якою рана тривалий час не загоюється, є важливою частиною роботи хірургів. Цікавою є спроба створення мнемонічної формули DIDN'THEAL (рана не загоїлася – wound didn't heal) (табл. 1).

**Таблиця 1** – Алгоритм пошуку причини сповільненого загоєння рани

Формула	Значення	Інтерпретація
D	Diabetes (цукровий діабет)	Порушення загоєння рани при недиагностованому та некомпенсованому цукровому діабеті
I	Infection (інфекція)	Недиагностована інфекція, відсутність адекватної антибактеріальної терапії
D	Drugs (ліки)	Негативний системний або місцевий вплив лікарських препаратів
N	Nutrition (харчування)	Гіпопротеїнемія, ферментативна недостатність
T	Tumor (пухлина)	Малігнізація хронічної рани
H	Hypoxia (гіпоксія)	Артеріальна недостатність
E	Edge (краї рани)	Неадекватна хірургічна обробка
A	Another wound (інша рана)	«Конкуренція» між різними патологічними процесами
L	Low temperature (низька температура)	Неадекватне кровопостачання або повторна термічна травма

Еволюція лікування хронічних ран пройшла три етапи, кожен з яких доповнював попередній:

1 етап – теорія вологого загоєння ран (1962 р.)

2 етап – диференційований підхід до лікування ран згідно стадії ранового процесу (1992 р.)

3 етап – теорія обробки основи рани «Wound bed preparation» (2000 р.). Необхідність переведення хронічної рани в гостру.

На сучасному етапі до ран, що не загоюються більше 2 тижнів, рекомендуються наступні методи лікування: хірургічна обробка; адекватне дренирування; ведення рани з вологою середою, використання оптимальних антисептиків, відмова від цитостатичних засобів; використання сучасних перев'язочних матеріалів згідно стадіям ранового процесу, транспорт в рану необхідних сполук за допомогою мазей та перев'язочних матеріалів; використання додаткових методів фізико-хімічної санації ран.

До методів фізико-хімічної санації ран відносяться метод ультразвукової кавітації, метод лікування в керованому антибактеріальному середовищі, озонотерапія, метод гідрохірургічного лікування, VAC-терапія.

На сьогодні найбільш популярними є методи гіпербаричної оксигенації та лікування ран негативним тиском.

Вакуум-терапія (Vacuum-assisted closure, VAC) – один з методів, що застосовується для поліпшення загоєння ран. Він використовується як для первинного лікування хронічних і ускладнених ран, так і в якості додатку до консервативної терапії, для підготовки рани до хірургічної обробки, аутодермопластики [8, 10, 11]. У літературі можна зустріти велику кількість термінів, що позначають вакуумну терапію ран, в основному до них відносять англійські терміни: Negative pressure wound treatment (NPWT), Topical negative pressure treatment (TNP), V.A.C. therapy, Vacuum assisted therapy, Vacuum closure therapy, Vacuum sealing technique, Sub atmospheric pressure dressings, Vacuum Instillation therapy та ін. Найбільшого поширення набули такі назви методики: Negative pressure wound treatment (NPWT), Topical negative pressure treatment (TNP), V.A.C. therapy. У країнах пострадянського простору частіше використовують такі поняття: вакуумна терапія (вакуум-терапія) ран, вакуум-асистовані пов'язки, лікування ран негативним тиском [7, 10].

Витоки методики лікування негативним тиском можна простежити з давніх часів. Існують дані, що в Стародавньому Римі Клавдій Гален застосовував банки, які нагрівали від полум'я лампи і накладали на шкіру поверх невеликих надрізів, вважаючи, що таким чином з організму видаляються різні отрути, які є першопричиною багатьох захворювань. У Стародавній Русі використовувалися банки (горщики), в яких створювався вакуум за рахунок нагрівання ємності зсередини, потім посудину прикладали до різних частин тіла як з нешкодливою шкірою, так і з ознаками запалення і ранами. У селянських сім'ях жінки лікували мастит, використовуючи накладання горщиків. Оцінка досвіду застосування цих методів в народній медицині сприяла впровадженню

найпростіших варіантів застосування негативного тиску в офіційній медицині [12]. Позитивні клінічні ефекти вакуумного впливу знайшли відображення в роботах хірургів, стоматологів, терапевтів, невропатологів, дерматологів, спортивних лікарів, а також в інших областях медичної практики [4]. А. Fisher, В. Brady висловили думку, що вплив негативного тиску викликає посилення міграції лейкоцитів в зоні запалення, а збільшення їх кількості має виражену «розсмоктуючу дію» на «хворі» тканини [13]. J. V. Coutin вважав, що місцева застійна гіперемія супроводжується посиленням току лімфи, а циркулюючі в зоні гіперемії лейкоцити є саме тим субстратом, який забезпечує лікувальний ефект [8].

Важливою віхою наукового обґрунтування застосування з лікувально-профілактичною метою розрідженого повітря є праця німецького хірурга Августа Біра «Лікування застійною гіперемією» (1908). Він застосовував «сухі банки» при лікуванні фурункулів, карбункулів, абсцесів, маститів, інфільтратів. При цьому А. Бір, називаючи дію застійної гіперемії «могутньою», пропонував використовувати її для попередження інфекційних ускладнень в чистих ранах. Початок формування вогнища гострого запалення він називав «вдячний ґрунт для використання цього способу лікування». Він дав чітке обґрунтування лікувальних властивостей методу, яке включало, головним чином, «створення довготривалої і потужної гіперемії». Суттю лікувальної дії штучної гіперемії в тканинах, на його думку, є розсмоктування рубців, вузлів, згустків крові за рахунок підвищеного вмісту лейкоцитів і ферментів. Крім того, А. Бір вказував на «всмоктувальну і болезаспокійливу дію» гіперемії за рахунок швидкого виведення ексудату із зони запалення.

Рановий процес – складний комплекс біологічних реакцій у відповідь на пошкодження тканин, що закінчується зазвичай їх загоєнням. В ході ранового процесу мають місце деструктивні та відновлювальні зміни тканин, які утворюють рану і прилягають до неї, – сполучної, епітеліальної, нервової, м'язової [14]. Сьогодні лікування ран із застосуванням вакууму (NPWT) є найбільш передовою технологією лікування як гострих, так і хронічних ран різного походження (трофічні, діабетичні, варикозні виразки; пролежні та ін.) [12, 15]. NPWT сприяє загоєнню ран, застосовуючи вакуум через спеціальну герметично закрити пов'язку.

Ефективність VAC-терапії полягає у впливі негативного тиску на рану, що сприяє видаленню надлишку запальної рідини навколо рани і в ній самій. Наявність цієї рідини викликає набряк навколишніх тканин, і відповідно, перешкоджає нормальному кровообігу. Внаслідок порушення мі-

кроциркуляції токсини накопичуються в тканинах, утворюється недолік кисню, поживних речовин і лейкоцитів, що здатні побороти інфекцію. Вакуумна помпа дозволяє видалити надлишки запальної рідини, сприяє декомпресії судин, тим самим забезпечуючи збільшення надходження поживних речовин до рани, зменшенню бактеріального навантаження і поліпшення мікроциркуляції. Всі ці моменти є основними складовими швидкого загоєння рани [7]. Крім видалення надлишку рідини, вакуумна помпа створює тиск на рану, який діє на клітини як механічний сигнал, процес, відомий як механотрансдукція. В основі цього процесу – дія негативного тиску на клітини, яка активує каскад реакцій, що призводять до підвищення активності генів, що кодують клітинну проліферацію. Все це дозволяє грануляційній тканині формуватися швидше. Також вакуумний апарат дозволяє одночасно наносити ліки, які мають репаративну активність, що прискорює процес загоєння в три-чотири рази [7, 10].

Отже, підбиваючи результати досліджень зарубіжних та вітчизняних фахівців в області ран і ранової інфекції [4, 10, 16, 17] можна сформулювати наступні лікувальні ефекти впливу негативного тиску на рановий процес (**табл. 2**).

На сьогоднішній день існує велика різноманітність апаратів вакуумної терапії: NP32P, NP32S, Suprasorb CNP 1, PhysioTouch, PICO, Никатор, Heaco, RENASYS, Invia Liberty, Invia Motion, Foryou та ін., в тому числі Angela українського виробництва (**рис. 1, 2**).

Застосування вакуумної терапії особливо актуальне при фізіотерапевтичному лікуванні людей похилого віку. Відомо, що люди похилого віку мають знижену рухову активність, часто викликану не тільки хронічними захворюваннями опорно-рухового апарату та/або нервової системи, а й також відсутністю мобільності, хірургічними втручаннями або захворюваннями внутрішніх органів [11].

Показаннями до застосування вакуумної терапії у людей похилого віку є виразкові ураження шкіри при тромбофлебитах, атеросклерозі судин нижніх кінцівок; трофічні, діабетичні виразки; гнійні ураження м'яких тканин [6, 7, 9, 11]. Всі ці хвороби призводять до зменшення фізичної активності літніх людей, м'язи людини слабшають, зменшується рухливість суглобів, порушуються природні рухи, що призводить до погіршення загального стану, розвитку локальних та загальних трофічних розладів. Методом, що здатний покращити цей стан, є кінезіотерапія. Будь-яка фізична вправа активує не тільки опорно-руховий апарат, а й всі системи організму, зокрема нервову, гормональну, імунну, що значно прискорює процес одужання [3, 4].



Таблиця 2 – Лікувальний вплив вакуумної терапії на фази ранового процесу

Фази ранового процесу	Лікувальний ефект
I – фаза запалення	Активне видалення ранового секрету, в тому числі речовин, що уповільнюють загоєння рани. Зниження ризику бактеріальної контамінації тканин рани. Зниження локального набряку тканин, зниження міжклітинного тиску, посилення місцевого лімфообігу і транскапілярного транспорту, що в результаті покращує стан і живлення тканин і збільшує швидкість формування грануляційної тканини.
II – фаза регенерації, утворення і дозрівання грануляційної тканини	Локального зниження парціального тиску кисню в рані стимулює формування нових судин (ангіогенез) і подальше поліпшення якості грануляційної тканини. Стимулювання функціонування чинників росту. Деформація тканинного ложа. Стінки відкритих пір губки прикріплюються до ранового ложа, в той час як внутрішня частина пір не входить в зіткнення з раною. Таким чином, за рахунок локального негативного тиску відбуваються розтягнення і деформація тканини ранового ложа. Це викликає деформацію клітин вакуумуючих тканин і стимулює міграцію і проліферацію клітин.
III – фаза реорганізації рубця та епітелізації	Зменшення площі рани. Прямий вплив негативного тиску на дно і краї рани в умовах зовнішньої ізоляції надає постійний ефект щодо країв рани, сприяючи її стягці. Цей ефект безпосередньо знижує розміри рани, незалежно від інтенсивності клітинної проліферації. Збереження вологого ранового середовища, стимулюючого ангіогенез, що підсилює фібрinolіз.



Рис. 1. NPWT система PICO



Рис. 2. Пристрій Foryou NPWT Pro

На сьогодні існують поодинокі наукові праці, що розглядають можливості поєднання різних методів фізичної терапії при лікуванні ран: VAC-терапія + ультразвукова кавітація [18]. При цьому, нам не зустрілися відомості щодо одночасного застосування вакуумної терапії та кінезіотерапії.

Фізичні вправи включають в себе застосування ретельно класифікованих та дозованих фізичних навантажень, які впливають на порушені сегменти або частини тіла, щоб зменшити фізичні вади та поліпшити функціонування. Кінезіотерапія для осіб похилого віку спрямована на покращення: аеробної працездатності, м'язової продуктивності сили та витривалості, розтягування та подовження м'язів, механізмів нейро-м'язового контролю гальмування та збудження.

Фізичні вправи для осіб похилого віку можуть включати в себе: аеробні вправи для поліпшення витривалості та відновлення; тренування механіки тіла; дихальні вправи для профілактики застійних явищ в легенях; вправи для розвитку координації

рухів; тренування навичок самообслуговування; ідеомоторні вправи; тренування сприйняття; вправи на амплітуду рухів і розтягування м'яких тканин; вправи на розслаблення; вправи на загальне зміцнення, силу і витривалість. Аеробні вправи, які сприяють кондиціонуванню та відновленню організму, тренуванню моторики, навчанню механіки тіла, дихальним та координаційним вправам, подовженню м'язів; нервово-м'язовому відтворенню рухів, збільшенню діапазону вправ на рухливість і розтягнення м'яких тканин; також до них входять релаксаційні вправи та вправи на розвиток сили та витривалості [3, 4].

Головний сенс фізичних вправ поряд з використанням вакуумної терапії полягає в дозованому виконанні фізичного навантаження здоровою кінцівкою або сегментом тіла для поліпшення трофіки в тканинах для досягнення загальнотонізуючої та трофічної дії, спричиненою фізичними вправами для більш швидкого розсмоктування продуктів запалення, запобігання появи гіперпроліферативних процесів у ранах.

**Висновки.** Отже, результати проведеного аналізу літературних джерел показали, що комплексне застосування терапії негативним тиском та кінезіотерапії теоретично може приводити до скорочення часу повного загоєння ран та зменшення термінів тимчасової непрацездатності/неможливості до самообслуговування, а також сприятимуть більш ранньому відновленню щоденної активності.

**Перспективи подальших досліджень.** Додатково в подальшому провести клінічні дослідження комплексного застосування вакуумної терапії та кінезіотерапії для осіб похилого віку при лікуванні ранового процесу з метою зменшення часу на реабілітацію, зниження витрат на лікування, поліпшення якості життя і зменшення числа ранових і системних ускладнень.

## References

1. Privolnev V, Karakulina E. Osnovnye printsipy mestnogo lecheniya ran i ranevoy infektsii [Basic principles of local treatment of wounds and wound infection]. *Bolezni i vozбудitel'i*. 2011; 13(3): 214-222. [Russian]
2. Ivanusa S, Zubarev P, Risman B, Litvinov O. *Sovremennye printsipy lecheniya gnoynnykh ran* [Modern principles for the treatment of purulent wounds]. Uchebnoe posobie dlya slushateley fakulteta podgotovki vrachey i ordinatov po spetsialnosti «Khirurgiya». SPb: Onli-Press; 2017. [Russian]
3. Kalonova IV, Bohdanovska NV. Erhoterapiya v heriatrychniy reabilitatsiyi [Ergotherapy in geriatric rehabilitation]. *Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu. Fizychnye vykhovannya ta sport*. 2017; 1: 123-130. [Ukrainian]
4. Tlyasheva LG, Solomatina NV, Babina NA. Silovaya kineziterapiya v profilaktike sarkopenii u patsientov pozhilogo i starcheskogo vozrasta s degenerativno-distroficheskimi izmeneniyami poyasnichnogo otdela pozvonochnika [Power kinesitherapy in the prevention of sarkopenia in patients of elderly and senile age with degenerative-dystrophic changes in the lumbar spine]. *Klinicheskaya gerontologiya*. 2017; 23: 11-12. [Russian]
5. Bansal P, Bingemann TA, Greenhawt M, Mosnaim G, Nanda A, Oppenheimer J, et al. Clinician wellness during the COVID-19 pandemic: extraordinary times and unusual challenges for the allergist/immunologist. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2020; 8(6): 1781-1790. PMID: 32259628. PMCID: PMC7129776. doi: 10.1016/j.jaip.2020.04.001
6. ECRI Institute. FDA warns of bleeding, infection related to negative pressure wound therapy. *Health Technol Trends*. 2011; 23(6): 4-5, 8.
7. Goryunov SV, Abramov IS, Chaparyan BA, Egorkin MA, Zhidkikh SYu. *Rukovodstvo po lecheniyu ran metodom upravlyаемого otritsatel'nogo davleniya* [Guidance on the treatment of wounds by the method of controlled negative pressure]. M: Aprel; 2013. 130 s. [Russian]
8. Coutin JV, Lanz OI, Magnin-Bissel GC, Ehrich MF, Miller EI, Werre SR, et al. Cefazolin concentration in surgically created wounds treated with negative pressure wound therapy compared to surgically created wounds treated with nonadherent wound dressings. *Vet Surg J*. 2015; 44(1): 9-16. PMID: 24962470. doi: 10.1111/j.1532-950X.2014.12218.x
9. Ojeda-Thies C, Díaz-Gutiérrez AJ, Caba-Doussoux P. Indications for Vacuum-Assisted Wound Closure: When, Where and Why? *European Instructional Lectures, 15th European Federation Congress of National Associations of Orthopedics and Traumatology*. Springer; 2014. Vol 14. p. 47-59. doi: 10.1007/978-3-642-54030-1\_5
10. Danylov OA, Rybalchenko VF, Talko MO. Zastosuvannya vakuum-terapiyi pry hniyno-zapalnykh ta trofichnykh zakhvoryuvannyakh m'yakyykh tkanyn u ditey [Application of vacuum therapy with purulent-inflammatory and trophic diseases of soft tissues in children]. *Sovremennaya pedyatryya*. 2017; 3(83): 107-111. [Ukrainian]. doi: 10.15574/SP.2017.83.107
11. Sziklavari Z, Ried M, Neu R, Schemm R, Grosser C, Szöke T, et al. Mini-open vacuum-assisted closure therapy with instillation for debilitated and septic patients with pleural empyema. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2015; 48(2): e9-16. PMID: 26017017. doi: 10.1093/ejcts/ezv186
12. Terskov DV, Cherdantsev DV, Dyatlov VYu, Kovalenko AA. Evolyutsiya primeneniya otritsatel'nogo davleniya dlya lecheniya ran [Evolution of the use of negative pressure for the treatment of wounds]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2016; 3: 135-146. [Russian]
13. Fisher A, Brady B. Vacuum assisted wound closure therapy. *Issues Emerg Health Technol*. 2003 Mar; (44): 1-6. PMID: 12653112
14. Kuzin MI, Kostyuchenok BM. *Rany i ranevaya infektsiya* [Wounds and wound infection]. Ripol Klassik; 2009. 593 s. [Russian]
15. Silin AA. Vakuum-terapiya v lechenii ran. Sovremennye tendentsii [Vacuum therapy in the treatment of wounds. Modern tendencies]. *Voен meditsina*. 2019; 1: 117-122. [Russian]
16. Hoshchynskiy VB, Kokhan RS, Mihenko BO, Herasymets YuM. Mistse vakuumnoi terapiyi u khirurhichnomu likuvanni varykoznoi khvoroby nyzhnykh kintsivok v stadiyi dekompensatsiyi [Place of vacuum therapy in surgical

treatment of varicose disease of the lower extremities in the stage of decompensation]. *Zdobutky klinichnoi ta eksperymentalnoi medytsyny*. 2018; (1): 75-79. [Ukrainian]

17. Obolenskiy VN, Semenisty AYu, Nikitin VG, Sychev DV. Vakuum-terapiya v lechenii ran i ranevoy infektsii [Vacuum therapy in the treatment of wounds and wound infection]. *RMZh*. 2010; 18(17): 1064-1072. [Russian]
18. Shylenko Yu. *Kompleksne khirurhichne likuvannya hniynykh ran m'yakyykh tkanyh u VIL-infikovanykh patsiyentiv* [Complex surgical treatment of purulent wounds of soft tissues in HIV-infected patients]. Natsionalna medychna akademiya pislyadyplomnoi osvity imeni PL Shupyka; 2020. 161 s. [Ukrainian]

УДК 615.83(083.13)(470+571)

### ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ВАКУУМНОЙ ТЕРАПИИ И КИНЕЗИОТЕРАПИИ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ РАНЕВОМ ПРОЦЕССЕ

**Гнатюк В. В., Очердько Л. В.**

**Резюме.** *Цель:* теоретически обосновать возможность комплексного применения вакуумной терапии и кинезиотерапии у лиц пожилого возраста при хроническом раневом процессе.

*Материал и методы:* в исследовании применялся методологический подход: использовался анализ литературных источников и ресурсов сети Интернет; анализ передового зарубежного и отечественного опыта, метод системного анализа, метод сравнения и сопоставления, организационный анализ.

*Результаты.* Вакуумная терапия ран рассматривается как дополнительный метод лечения у пациентов с хроническими ранами и ранами, которые продолжительно заживают, что особенно актуально для пожилых людей из-за замедленного обмена веществ и пониженной иммунологической сопротивляемости организма. Вакуумная терапия стимулирует заживление раны путем использования локализованного негативного давления на поверхность раны, способствует удалению избытка экссудата вокруг раны и в ней самой. Другим методом физической терапии, оказывает положительное влияние на процессы восстановления или рекуперации двигательной функции, уменьшение риска возникновения осложнений (тромбоэмболии, заболеваний дыхательных путей, пролежней, контрактур) и сохранении общей физической способности пациента является кинезиотерапия. Кинезиотерапия, главным средством которой являются физические упражнения, направлена на улучшение аэробной работоспособности, мышечной производительности силы и выносливости, растяжение и удлинение мышц, механизмов нейромышечного контроля торможения и возбуждения. Главный смысл физических упражнений наряду с использованием вакуумной терапии заключается в дозированном выполнении физической нагрузки здоровой конечностью или сегментом тела для улучшения трофики в тканях для достижения общетонизирующего и трофического действия, вызванных физическими упражнениями для более быстрого рассасывания продуктов воспаления, предотвращения появления гиперпролиферативных процессов в ранах.

*Выводы:* теоретически обосновано, что комплексное применение терапии отрицательным давлением и кинезиотерапии может привести к сокращению времени полного заживления ран и уменьшения сроков временной нетрудоспособности / невозможности к самообслуживанию, а также способствовать более раннему восстановлению ежедневной активности.

**Ключевые слова:** физическая терапия, кинезиотерапия, вакуумная терапия, VAC-терапия, раневой процесс.

UDC 615.83(083.13)(470+571)

### Theoretical Substantiation of the Complex Application of Vacuum Therapy and Kinesiotherapy in Chronic Wound Process

**Hnatiuk V. V., Ocheredko L. V.**

**Abstract.** *The purpose of the study* was to substantiate theoretically the possibility of complex application of vacuum therapy and kinesiotherapy in elderly people with chronic wound healing.

*Materials and methods.* The methodological approach was used in the study: an analysis of literary sources and Internet resources; analysis of advanced foreign and domestic experience, system analysis method, comparison method, organizational analysis.

*Results and discussion.* Vacuum therapy of wounds is considered as an additional method of treatment in patients with chronic wounds and wounds that heal for a long time, which is especially important for the elderly people because of the slowed metabolism and reduced immunological resistance of the body. Vacuum therapy stimulates wound healing by using localized negative pressure on the surface of the wound, and helps to remove excess of exudate around and within the wound. Another method of physical therapy which has a positive effect on the processes of recovery or recuperation of motor function, reducing the risk of complications (thromboembolism, respiratory diseases, pressure ulcers, contractures) and maintaining the patient's overall

physical ability is kinesiotherapy. Kinesiotherapy, the main meaning of which is physical exercise, is aimed at improving aerobic performance, muscle performance of strength and endurance, stretching and lengthening of muscles, mechanisms of neuro-muscular control of inhibition and excitation. Any exercise activates not only the musculoskeletal system, but also all body systems, including nervous, hormonal, immune, which significantly accelerates the healing process. The main meaning of physical exercise, along with the use of vacuum therapy, is the dosed performance of physical activity with a healthy limb or a segment of the body to improve trophicity in tissues to achieve a general tonic and trophic effect caused by physical exercise for a faster resorption of inflammation products, preventing the appearance of hyperproliferative processes in wounds.

**Conclusion.** It was theoretically substantiated that the combined use of negative pressure therapy and kinesiotherapy can lead to a reduction in the time of complete wound healing and a decrease in the time of temporary disability / inability to self-care, as well as contribute to an earlier restoration of daily activity. Exercise for the elderly may include: aerobic exercise to improve endurance and recovery; body mechanics training; breathing exercises for the prevention of congestion in the lungs; exercises to develop coordination of movements; self-care skills training; ideomotor exercises; perception training; exercises for the amplitude of movements and stretching of soft tissues; relaxation exercises; exercises for general strengthening, strength and endurance.

**Keywords:** physical therapy, kinesiotherapy, vacuum therapy, VAC-therapy, wound process.

#### ORCID and contributionship:

Valeriia V. Hnatiuk : 0000-0002-5764-3600 <sup>B,D,F</sup>

Lilia V. Ocheredko : 0000-0002-9142-0208 <sup>A,C,E</sup>

---

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis,  
C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article,  
E – Critical review, F – Final approval of the article

#### CORRESPONDING AUTHOR

##### Valeriia V. Hnatiuk

Kharkiv Institute of Medicine and Biomedical Sciences,  
Department of Pathological Physiology  
11, Sadova St., Kharkiv 61002, Ukraine  
tel: +380667501907, e-mail: gvalery.nice@gmail.com

*The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.*

Стаття надійшла 12.08.2021 р.

*Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування*