

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ VAC-ТЕРАПІЇ НА ПІДГОТОВЧОМУ ЕТАПІ ПЛАСТИЧНОГО ЗАКРИТТЯ РАН У ХВОРИХ НА СИНДРОМ ДІАБЕТИЧНОЇ СТОПИ

М.В. Свиридов, А.Є. Голодніков

Український науково-практичний центр ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України, м. Київ



Свиридов Микола Васильович

*д-р мед. наук, гол. наук. співр. відділу ендокринної хірургії, зав. відділення діабетичної стопи,
01021, м. Київ, Кловський узвіз, 13-А
Тел.: (044) 253-66-26
E-mail: sviridovnik@yandex.ru*



Голодніков Андрій Євгенович

*лікар-хірург відділення діабетичної стопи
01021, м. Київ, Кловський узвіз, 13-А
Тел.: (044) 253-66-26*

Лікування післяопераційних ран у хворих на синдром діабетичної стопи (СДС) потребує постійного вдосконалення, пошуку можливостей використання нових розробок [1]. До них з упевненістю можна віднести і метод негативного тиску в лікуванні ран (NPWT) стопи у хворих на цукровий діабет (ЦД) – так звану VAC-терапію.

Метод слід розглядати як один з компонентів комплексної терапії ран, коли необхідно дотримуватися певних правил і принципів, які були сформульовані міжнародною групою експертів та опубліковані у вигляді керівництва Всесвітньої організації з вивчення загоєння ран [4] (World Union of Wound Healing Societies' Initiative. Vacuum assisted closure: recommendations for use. A consensus document, 2008). З літератури відомо, що застосування терапії негативним тиском забезпечує активне видалення надлишкового ексудату, збереження вологого ранового середовища, прискорення деконтамінації тканин рани за рахунок зв'язування бактерій і виведення токсинів, посилення місцевого кровообігу, прискорення формування грануляційної тканини ран, стимуляцію міграції і проліферації клітин у тканинах ранового ложа [2]. Разом з тим, досвід застосування VAC-терапії з використанням сучасного обладнання в Україні відносно невеликий, що слугувало приводом для вивчення ефективності цього методу лікування ран у хворих на синдром діабетичної стопи в різних стадіях і формах її прояву.

Мета роботи – оцінити клінічні результати впливу місцевої терапії негативним тиском на інтенсивність трофічних змін у післяопераційних ранах хворих СДС порівняно зі стандартною терапією.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Проаналізовано клінічні (розміри ран, місцева оксигенація), гістологічні (світлова мікроскопія), морфометричні показники (лейкоцитарних інфільтратів – ЛІ), показники кровоносних судин мікроциркуляторного русла (МЦР), основної аморфної речовини (ОАР), колагенових волокон (КВ), сполучнотканинних клітин (СК), а також імуногістохімічні (активність спонтанної ендотеліальної синтази оксиду озоту – eNOS) зміни репаративних процесів у тканинах післяопераційних ранових дефектів стоп у хворих на ЦД на тлі терапії негативним тиском порівняно зі стандартним веденням ран.

В основу роботи були покладені результати лікування 60 хворих на цукровий діабет 2 типу (важка форма) з гнійно-некротичними ускладненнями СДС без критичної ішемії нижніх кінцівок, які перебували на лікуванні у відділенні діабетичної стопи УНПЦ ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України в період з листопада 2014 по квітень 2016 рр.

Усі пацієнти були оперовані за невідкладними показаннями і в периопераційному періоді отримували місцеву терапію негативним тиском

або стандартне лікування згідно з локальним протоколом і міжнародним Консенсусом лікування діабетичної стопи (IWGDF) від 2015 р. [5].

До основної групи (I) ввійшли 28 пацієнтів з гнійно-деструктивними ураженнями стоп, у яких на 2-гу добу після первинних операцій на стопі (розтин флегмони або повноцінна первинна хірургічна обробка) в комплексне лікування післяопераційних ран включена методика негативного тиску з накладенням VAC-системи фірми KCI (США) в робочому діапазоні декомпресії від 50 до 120 ммHg. У переважній більшості випадків (98%) зміна системи проводилася в терміни від 24 до 48 годин (але не більше 3 діб) залежно від тяжкості клінічних проявів ранової інфекції. При виконанні етапних некретомій терапію негативним тиском відновлювали наступного дня. У 13 пацієнтів VAC-терапію проводили двічі протягом 10–12 днів. Детермінантою припинення NPWT слугувало очищення ран від тканинного детриту, поява здорових грануляцій, що дозволяли надалі виконати автодермальне закриття ран.

Групу порівняння (II) склали 32 особи з подібною патологією, в яких застосовувалася стандартна схема лікування післяопераційних ран антисептиками (октенісепт), рановими покриттями (сорбакт, гідрофера блу, грануфлекс) та іншими традиційними перев'язувальними засобами.

На початку всі післяопераційні рани характеризувалися млявим перебігом ранового процесу, зниженою репаративною активністю. На тлі формування грануляційного валу в 2/3 пацієнтів зберігалася висока серозно-сукровична ранова ексудація, некротичний фасциїт і целюліт протягом перших 2-3 днів після обробки гнійно-некротичного вогнища. У 42 випадках ранова поверхня мала складний рельєф з формуванням неправильної форми кратерів і неоднорідних заглиблень. У 12 хворих рановий процес протікав на тлі атеросклеротичних змін артерій гомілки (тах стенози <50%, що вимагало в майбутньому рентгеноендоваскулярної корекції кровотоку після купірування гострих проявів інфекційного процесу), супутньої варикозної хвороби (18), посттромботичних змін глибоких вен нижніх кінцівок (6).

Середній вік пацієнтів двох груп становив (57,2±16,7) року, тривалість діабету – (9,5±7,2) року. Чоловіків було 24, жінок – 36. Середня площа ранових дефектів варіювала в межах (82,6±8,8) см². Пацієнти обох груп були достовірно порівнянні за віком, рівнем глікемії, вираженості порушень

мікроциркуляції, формою СДС, площею і глибиною ранових післяопераційних дефектів, станом кровотоку в нижніх кінцівках ($p>0,05$). Усім хворим проводили комплексне клінічне, лабораторне та інструментальне обстеження: загальноклінічні дослідження крові і визначення біохімічних показників крові і сечі, визначення ступеня нейропатії або прихованої ішемії ніг за даними транскутанної оксиметрії, УЗДГ та ангиографії нижніх кінцівок.

Як у досліджуваній I групі, так і в II групі порівняння пацієнтам після обробки гнійно-деструктивного вогнища на різних етапах лікування проводили етапні некретомії в поєднанні з ультразвуковою кавітацією за допомогою апарату Sonosa® (Söring) кількістю від 1 до 4 обробок ран. Крім того, в комплексне лікування обох груп входила системна антибактеріальна терапія з визначенням чутливості мікрофлори до антибіотиків, глікемічний контроль, корекція супутньої соматичної патології. Обов'язковими умовами лікування були корекція ішемії та адекватне розвантаження ураженої кінцівки різними способами з мультидисциплінарним підходом на всіх етапах лікування хворого. У 3 (5%) хворих подальша шкірна пластика не була проведена через важкі соматичні захворювання або відмову від операції.

Для оцінки ефективності лікування використовували прямі показники динаміки ранового процесу, що включають планіметричні обстеження і якісні показники, а також аналіз мікробіологічних досліджень ранового відділюваного. Оцінка мікроциркуляції проводилася за допомогою апарату Radiometer (Данія) шляхом вимірювання транскутанної напруги кисню тканин (TcPO₂).

Площа ран визначалася за методом обведення контурів рани через масштабну прозору плівку з подальшим підрахунком кількості квадратів площею 1 см² усередині контура. Проте останнім часом площу виразкового дефекту вимірювали за допомогою розробленої в Центрі комп'ютерної методики оцінки післяопераційної рани з цифрового масштабного знімка WoundViewer (пат. 89356 U Україна, МПК (2014.01) A61B 5/00). Така методика дає змогу об'єктивно визначати площу ран, виключаючи суб'єктивні причини в оцінці, і має значно вищу точність вимірювання. В основу програми WoundViewer покладено методику експертної оцінки мовою Object Pascal у середовищі розробки Borland Delphi. Площа пошкодження розраховується програмою автоматично. Критерієм

готовності ран до пластичного закриття було заповнення її поверхні грануляціями на 75–80% і більше.

Морфологічний аналіз біопсії включав гістологічний та імуногістохімічний методи дослідження до і після VAC-терапії. Гістологічні критерії запалення, регенерації та стану грануляційної тканини були оцінені кількісним методом відповідно до загальноприйнятих методик. Для оцінки процесів ангиогенезу за допомогою імуногістохімічного методу в новоутворених грануляціях виявляли активність спонтанної ендотеліальної синтази оксиду озоту (eNOS). Гістологічні та гістохімічні препарати вивчали в світлооптичному мікроскопі Olympus BX-40, мікрофотографії готували за допомогою цифрової фотокамери Olympus U-TV1X з програмним забезпеченням Olympus DP-Soft.

Дослідження проведено в дизайні порівняльного. Статистичний аналіз ґрунтувався на застосуванні програми Statistica 7.0 (StatSoft). Для порівняння кількісних показників використовували критерій Манна–Уїтні, для якісних – критерій точності Фішера. Кореляційний аналіз проводився методом Спірмена.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Як відомо, неоваскуляризація і посилення локального кровотоку є найважливішими факторами загоєння ранових дефектів [3]. При оцінці результатів VAC-терапії відзначалася позитивна динаміка перебігу ранового процесу у всіх пацієнтів I групи на тлі активізації мікроциркуляції у вогнищі запалення протягом всього періоду використання низькодозованого негативного тиску. Даний факт знайшов своє підтвердження в цій групі при оцінці ступеня оксигенації тканин за результатами транскутанної оксиметрії, коли відзначалося достовірно значуще (з 35 до 58 мм рт.ст.) посилення місцевого кровообігу ($p < 0,05$) порівняно з групою порівняння, де ці показники в динаміці були недостовірними (рис. 1).

Як видно, в I групі приріст парціального тиску кисню склав 39,6% (у групі порівняння – 12,8%). Посилення локального кровотоку було найістотнішим у 13 хворих з нейропатичною формою СДС після дворазової VAC-терапії на тлі активної регресії перифокального набряку тканин після усунення гнійно-деструктивного вогнища на стопі. Вже на 5-ту добу лікування негативним тиском рани повністю очищалися від ранового детриту і скорочувалися в розмірах за рахунок деформації ранового ложа. Після видалення VAC-приладу спостерігалось явне

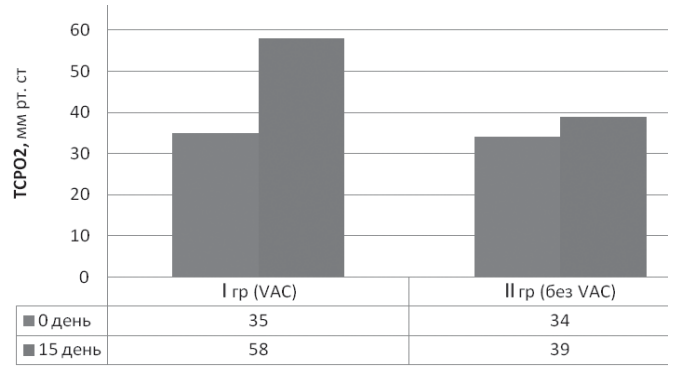


Рис. 1. Зміна ступеня оксигенації тканин до і після VAC-терапії.

зменшення запалення в рані і перифокального набряку на 80% ($p < 0,05$), значуще прискорення репаративних процесів. Також у хворих I групи відзначалося зменшення площі ранових дефектів на $(24,6 \pm 12,2)\%$ порівняно з вихідними даними ($p < 0,05$) на відміну від групи порівняння, де ці показники змінювалися недостовірно $(12,5 \pm 11,4)\%$ (рис. 2).

Одним з важливих критеріїв підготовки ран до пластичного закриття є заповнення її грануляційною

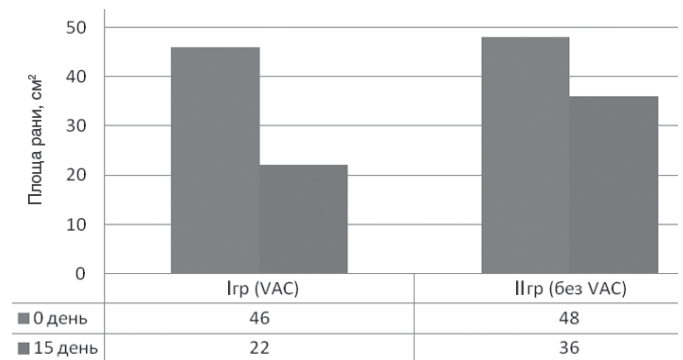


Рис. 2. Зміна площі післяопераційних ран протягом 2 тижнів після первинних операцій на стопі.

тканиною більш ніж на 75%. У пацієнтів I групи в 94% випадків на 12–14-й день після первинних операцій на стопі рановий дефект заповнювався соковитими грануляціями на $(82,1 \pm 16)\%$. У 88% пацієнтів з групи порівняння грануляції вкривали тільки 48% ранового ложа ($p < 0,05$) (рис. 3). Як видно, в I групі відзначався інтенсивніший приріст грануляційної тканини, що дозволило виконати наступний етап хірургічного лікування в більш ранні терміни.

Зазначені позитивні зміни в рані після VAC-терапії на 10–15-ту добу з моменту первинної операції на стопі підтверджуються даними світлової мікроскопії і результатами імуногістохімічних досліджень. Так, у дермальном шарі на межі з грануляційною тканиною в динаміці загоєння ран після VAC-терапії відзначалося значуще зниження нейтрофільної

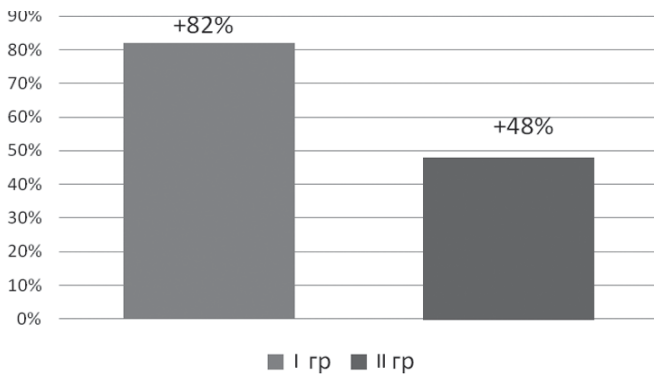


Рис. 3. Ступінь заповнення ранового ложа грануляційною тканиною через 2 тижні після первинної операції на стопі.

(Нф) інфільтрації сполучної тканини, мали місце функціонально активні фібробласти (Фбл), новоутворені колагенові волокна (КВ) у сосочковому шарі і пучки КВ у сітчастому шарі, а також поодинокі лімфоцити, що свідчило про ефективність фази проліферації в рані (рис. 4).

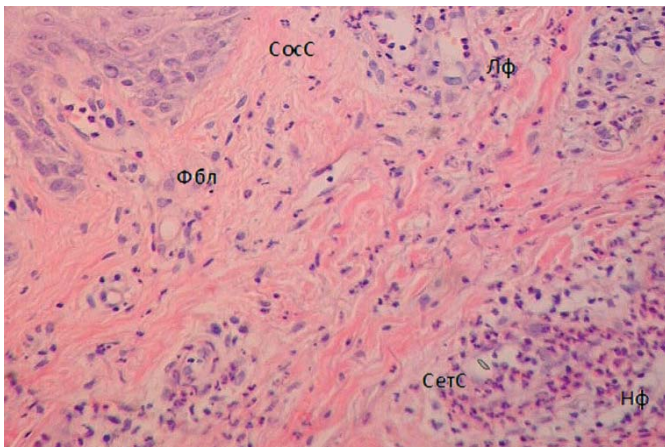


Рис. 4. Дерма шкіри пацієнта I групи (10-та доба після VAC-терапії). Забарвлення: гематоксилін і еозин. Зб.: ок. 10, об. 20.

Примітка: сосС – сосочковий шар, СетС – сітчастий шар, Фбл – фібробласти, Лф – лімфоцити, Нф – нейтрофіли.

Аналогічні тенденції були відзначені і з боку новоутвореної і трансформованої сполучної тканини (рис. 5).

Паралельно в самій грануляційній тканині відзначалася велика кількість судин МЦР і стромальних клітин (функціонально активних фібробластів), поодинокі лімфоцити в периваскулярній тканині, домінування колагенових волокон (КВ) над основною аморфною речовиною (рис. 6).

Зміна якісного складу лейкоцитарного інфільтрату (ЛІ) з нейтрофільних на лімфоцитарні в умовах

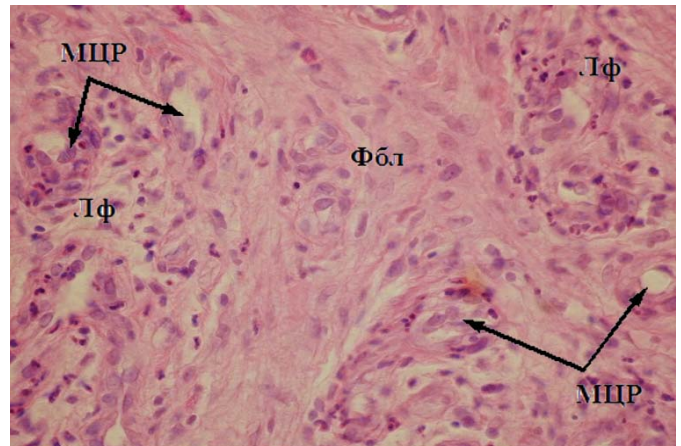


Рис. 5. Новоутворена сполучна тканина в рані на 10-ту добу після VAC-терапії. Забарвлення: гематоксилін і еозин. Зб.: ок. 10, об. 40.

Примітка: Фбл – функціонально активні фібробласти, МЦР – судини мікроциркуляторного русла, Лф – лімфоцити.

використання негативного тиску дозволяє припустити «штучний» перехід від нейтрофільно-макрофагального до лімфоцитарно-фібробластного етапу фази проліферації.

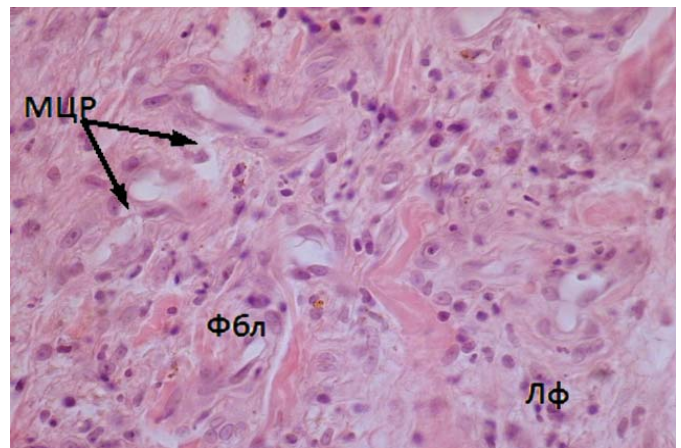


Рис. 6. Грануляційна тканина пацієнта I групи на 10-ту добу після VAC-терапії. Забарвлення: гематоксилін і еозин. Зб.: ок. 10, об. 40.

Примітка: МЦР – судини мікроциркуляторного русла, Фбл – фібробласти, Лф – лімфоцити.

Імуногістохімічний аналіз показав, що перед VAC-терапією функціонально активні фібробласти розташовувалися групами між судинами МЦР і супроводжувалися тонкими пучками КВ. При цьому стінка судин МЦР вирізнялася малою товщиною і збільшеними діаметрами просвітів. Останнє могло бути наслідком підвищеної експресії eNO-синтази і надлишку оксиду азоту (рис. 7).

Після лікування негативним тиском вазодилатація і стоншення стінок судин МЦР могли слугувати

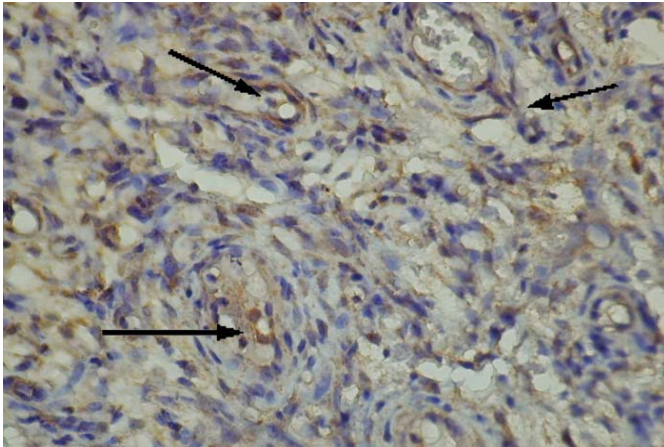


Рис. 7. Слабовиражена експресія eNO-синтази в стінці судин МЦР (стрілки) грануляційної тканини перед VAC-терапією. Імуногістохімічне фарбування. Зб.: ок. 10, об. 40

сприятливими факторами для посилення міграції лімфоцитів у новоутворену тканину і для реалізації контролю над біосинтетичними функціями фібробластів на тлі експресії eNO-синтази (рис. 8).

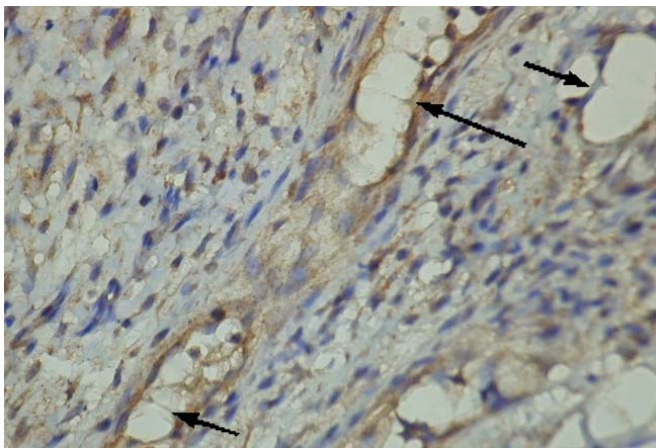


Рис. 8. Експресія eNO-синтази в стінці судин МЦР (стрілки) в грануляційній тканині пацієнта I групи на 14-ту добу після VAC. Імуногістохімічне фарбування. Зб.: ок. 10, об. 40.

Таким чином, використання інноваційних методів лікування із застосуванням негативного тиску у хворих I групи на 14-ту добу після усунення деструктивного вогнища сприяло накопиченню в ГТ функціонально активних фібробластів (питома площа їх зросла в 3,7–4,4 раза), активації ангиогенезу (в 2,7–2,9 раза), зменшенню ступеня вазодилатації і зникненню ЛІ (питома площа знизилася в 3 рази), а також зниженню ступеня гідропічної трансформації міжклітинної речовини порівняно з пацієнтами при традиційному лікуванні з аналогічними за площею та глибиною ранами.

Наступним, найбільш важливим і завершальним, етапом лікування ран у діабетиків стає макси-

мально раннє закриття ранового дефекту автодермопластичним шляхом. Так, у пацієнтів I групи після VAC-терапії виконана автодермопластика в середньому через 12–15 днів після первинних операцій на стопі з 96% приживленням шкірних клаптів (рис. 9). У пацієнтів же II групи терміни виконання автодермопластики були пролонговані понад 22–24 доби.

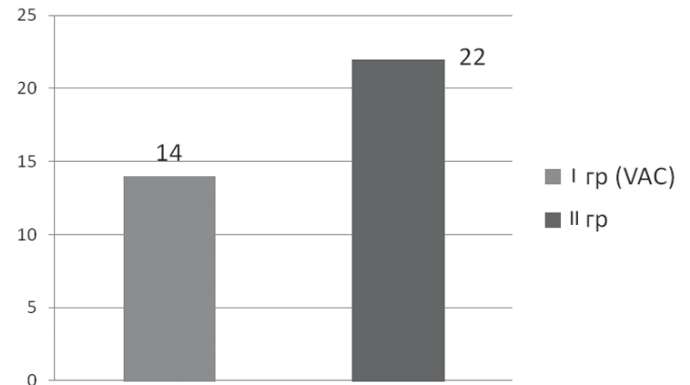


Рис. 9. Терміни автодермального закриття ран у хворих СДС.

У чотирьох пацієнтів із стандартним підходом настав лізис шкірних клаптів, що вимагало повторних оперативних втручань на стопі. У двох із них виконана висока ампутація на рівні гомілки.

Таким чином, поєднання NPWT із сучасними малотравматичними методами хірургічної обробки ран розширює можливості швидкого очищення поверхні рани і сприяє посиленню місцевої мікроциркуляції. Тривалість VAC-терапії протягом 1–2 діб найбільш доцільна у пацієнтів з інфікованими ранами високого ступеня контамінації. Проведення NPWT у межах 3 діб оптимальне в осіб з хронічними застиглими ранами без ознак генералізації інфекційного процесу. Високу ефективність дії негативного тиску наочно демонструє лікування великих післяопераційних ранових дефектів площею понад 50 см², що підтверджено клінічним прикладом.

ВИСНОВКИ

1. VAC-терапія прискорює зменшення розмірів післяопераційних ранових дефектів у хворих на синдром діабетичної стопи, як за площею, так і глибиною, а також сприяє скороченню термінів підготовки ран до їх автопластичного закриття шляхом швидкого очищення від ранового детриту, поліпшення мікроциркуляції та стимуляції утворення грануляційної тканини.

2. Оптимізація умов перебігу ранового процесу



розтин флегмони

NPWT

5-та доба після
VAC-терапії10-й день – пересадка шкіри. Поетапне загоєння рани
протягом 2 місяців

Оголені ахіллове
сухожилля і п'яткова
кістка.

за допомогою негативного тиску підвищила ефективність пластичного закриття ранових дефектів у хворих на синдром діабетичної стопи з прогностично сумнівними і «складними» ранами.

3. VAC-терапія зменшує терміни підготовки до реконструктивно-пластичних операцій на стопі у хворих на ЦД.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зайцева Е.Л., Токмакова А.Ю. Вакуум-терапия в лечении хронических ран // Сахарный диабет. – 2012. – № 3. – С. 45–49.
2. Basseto F., Lancerotto L., Salmaso R. et al. Histologicalevolution of chronic wounds under negative pressure therapy/ // J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg. – 2012. – Vol. 65, № 1. – P. 91–99.
3. Morykwas M.J., Simpson J., Pungler K. et al. Vacuum-assisted closure: state of basic research and physiologic foundation // J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg. – 2006. – Vol. 117 (7 Suppl). – P. 121–126.
4. World Union of Wound Healing Societies' Initiative. Vacuum assisted closure: recommendations for use // A consensus document. – 2008. – 10 p.
5. The 2015 IWGDF Guidance documents on prevention and management of foot problems in diabetes: development of an evidence-based global consensus // Prepared by the IWGDF Editorial Board, 2015.

РЕЗЮМЕ

Оцінка ефективності VAC-терапії на підготовчому етапі пластичного закриття ран хворих на синдром діабетичної стопи
М.В. Свиридов, А.Є. Голодніков

Мета роботи – оцінити клінічні результати впливу місцевої терапії негативним тиском на інтенсивність трофічних змін у післяопераційних ранах хворих на синдром діабетичної стопи (СДС) порівняно зі стандартною терапією.

Матеріали та методи. Проаналізовано клінічні (розміри, оксигенація тканин), гістологічні (світлова мікроскопія), морфометричні та імуногістохімічні (eNO-синтаза) особливості репаративних процесів м'яких тканин нижніх кінцівок у пацієнтів з цукровим діабетом на тлі терапії негативним тиском порівняно зі стандартним лікуванням. Обстежено 60 пацієнтів із СДС після хірургічної обробки і до пластичного закриття ранового дефекту. У периопераційному періоді 28 пацієнтів отримали терапію негативним тиском (-50–120 мм рт.ст.), 32 – стандартне лікування.

Результати та обговорення. На тлі терапії негативним тиском у пацієнтів вдалося досягти скорочення площі ранових дефектів на (24,6±12,2)% (порівняно з вихідними даними), на відміну від групи порівняння, де цей показник становив (12,5±11,4)%. За результатами транскутанної оксиметрії, в I групі зафіксовано більш виражене посилення локальної мікрогемодинаміки порівняно з групою контролю (p < 0,05). Важливим критерієм підготовки рани до пластичного закриття є її заповнення грануляційною тканиною більш ніж на 75%. У 94% пацієнтів I групи соковиті грануляції заповнювали (82,1±16)% ранового дефекту. За даними гістологічного дослідження тканин ранових дефектів після лікування, в I групі спостерігалось істотне зменшення набряку – на 80% (p < 0,05), організація екстрацелюлярного матриксу (p < 0,05), зникнення запального інфільтрату на 90% (p < 0,05) і формування здорової грануляційної тканини (p < 0,05). У ході імуногістохімічного дослідження відзначалося більш виражене підвищення кількості фібробластів у дермі (p < 0,05), підвищення експресії eNO-синтази.

Висновки. Отримані дані свідчать про більш високу ефективність терапії негативним тиском (-50–120 мм рт.ст.) порівняно зі стандартним лікуванням, що виражається в прискореному

скороченні як площі, так і глибини ран, підвищенні локальної мікроциркуляції, зменшенні запалення. Це підтверджується результатами гістологічного і імуногістохімічного досліджень. Висока ефективність зазначеного методу місцевого лікування дозволяє істотно скоротити терміни підготовки ранового дефекту до аутодермопластичного закриття рани.

Ключові слова: цукровий діабет, післяопераційні рани, терапія негативним тиском, репарація, імуногістохімічні маркери, гістологія, аутодермопластика.

РЕЗЮМЕ

Оценка эффективности VAC-терапии на подготовительном этапе пластического закрытия ран у больных синдромом диабетической стопы

Н.В. Свиридов, А.Е. Голодников

Цель работы – оценить клинические результаты воздействия местной терапии отрицательным давлением на интенсивность трофических изменений в послеоперационных ранах больных синдромом диабетической стопы (СДС) по сравнению со стандартной терапией.

Материалы и методы. Проанализированы клинические (размеры, оксигенация тканей), гистологические (световая микроскопия), морфометрические и иммуногистохимические (eNO-синтаза) особенности репаративных процессов мягких тканей нижних конечностей у пациентов с сахарным диабетом на фоне терапии отрицательным давлением по сравнению со стандартным лечением. Обследованы 60 пациентов с СДС после хирургической обработки и до пластического закрытия раневого дефекта. В периоперационном периоде 28 пациентов получили терапию отрицательным давлением (-50–120 мм рт.ст.), 32 – стандартное лечение.

Результаты и обсуждение. На фоне терапии отрицательным давлением у пациентов удалось достичь сокращения площади раневых дефектов на (24,6±12,2)% (по сравнению с исходными данными), в отличие от группы сравнения, где данный показатель составил (12,5±11,4)%. По результатам транскутанной оксиметрии, в I группе зафиксировано более выраженное усиление локальной микрогемодинамики по сравнению с группой контроля (p < 0,05). Важным критерием подготовки раны к пластическому закрытию является ее заполнение грануляционной тканью

более чем на 75%. У 94% пациентов I группы сочные грануляции заполняли (82,1±16)% раневого дефекта. По данным гистологического исследования тканей раневых дефектов после лечения, в I группе отмечалось существенное уменьшение отека – на 80% (p < 0,05), организация экстрацеллюлярного матрикса (p < 0,05), устранение воспалительного инфильтрата на 90% (p < 0,05) и формирование здоровой грануляционной ткани (p < 0,05). В ходе иммуногистохимического исследования отмечалось более выраженное увеличение количества фибробластов в дерме (p < 0,05), повышение экспрессии eNO-синтазы.

Выводы. Полученные данные свидетельствуют о более высокой эффективности терапии отрицательным давлением (-50–120 мм рт.ст.) по сравнению со стандартным лечением, что выражается в ускоренном сокращении как площади, так и глубины ран, повышении локальной микроциркуляции, уменьшении воспаления. Это подтверждается результатами гистологического и иммуногистохимического исследований. Высокая эффективность указанного метода местного лечения позволяет существенно сократить сроки подготовки раневого дефекта к аутодермопластике.

Ключевые слова: сахарный диабет, послеоперационные раны, терапия отрицательным давлением, репарація, иммуногістохімічні маркери, гістологія, аутодермопластика.

SUMMARY

Evaluation of the effectiveness of VAC-therapy in the preparatory stage of plastic wound closure in patients with diabetic foot

N.V. Svirydov, A.Y. Golodnikov

Purpose – to evaluate the efficiency of topical negative pressure wound therapy (NPWT) in comparison to standard therapy in post operative wounds in patients with diabetic foot syndrome.

Materials and methods. The effects of negative pressure therapy on the clinical (size, tissue oxygenation), histological (light microscopy), morphometric and immunohistochemical (eNO synthase) aspects of repair of the soft tissue of the lower extremities in patients with diabetes mellitus in comparison with standard treatment. 60 patients with diabetic foot syndrome were included in the study from the moment of debridement till the plastic closure of the wound. During the perioperative period, 28 patients received NPWT (-50 to -120 mmHg) and 32 patients received standard therapy.

Results and discussion. A reduction of the wound area by (24,6+12,2)% was achieved with negative pressure therapy compared with baseline data. In the control group, the corresponding values were (12,5+-11,4)%. The results of transcutaneous oximetry showed a greater increase in the level of local micro hemodynamics in the study group as compared to the control group ($p < 0,05$). An important criterion of wound preparation, for plastic closure of the wound is filling it with granulation tissue by more than 75%. 94% of the patients in the study group had (82,1% +-16)% of their wound filled with granulation tissue. The histological data of the study group showed a significant reduction of oedema by 80% ($p < 0,05$), improved extracellular matrix organization ($p < 0,05$), 90% ($p < 0,05$) dissolution of inflammatory infiltrate and the formation of healthy granulation tissue ($p < 0,05$). Immunohistochemical

analysis demonstrated a significant increase in the number of fibroblasts in the dermis ($p < 0,05$), increased expression of eNO synthase.

Conclusions. The findings suggest that negative pressure therapy (-50 to -120 mmHg) is more efficient compared with standard treatment and achieves more rapid reduction of the area and depth of the wound, increased local microcirculation and decreased inflammation. These findings were confirmed histologically and immunohistochemically. The high efficiency of this method significantly reduced the time required for preparing the wound for autodermoplasty.

Key words: diabetes mellitus, postoperative wounds, negative pressure therapy, tissue repair, immunohistochemical markers, histology, autodermoplasty.

Дата надходження до редакції 08.05.2016 р.