



О. М. Бєсєдін,
К. В. Циганков,
П. О. Гриценко

КЗ «Дніпропетровська міська
багатопрофільна клінічна
лікарня № 4» ДОР,
м. Дніпропетровськ

ДЗ «Дніпропетровська
медична академія» МОЗ
України

© Колектив авторів

МОРФОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАН У ХВОРИХ ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ НА ФОНІ ВАКУУМ-ТЕРАПІЇ

Резюме. Кількість хворих на цукровий діабет (ЦД) і синдромом діабетичної стопи (СДС) в Україні постійно зростає. Пропорційно цьому зростає і кількість гнійно-септичних ускладнень ЦД і СДС. Серед нових технологій хірургічного лікування гнійно-септичними ускладненнями ЦД і СДС в Україні вакуум-терапія (Vacuum-assisted closure, VAC) займає чільне місце. Завдяки широкому впровадженню та популяризації VAC-терапії, унікальних клітинних, позаклітинних і загальних ефектах від її застосування при лікуванні хворих з гнійно-некротичними ускладненнями ЦД і СДС, методика VAC-терапії з успіхом використовується в багатьох хірургічних відділеннях України. Незважаючи на різноманітність клінічних ефектів VAC-терапії і появою у вітчизняній і зарубіжній літературі цілого ряду публікацій, репараційні ефекти та морфологічні зміни в ранах на тлі застосування даного методу лікування повністю не досліджені. У той же час не до кінця з'ясованими залишаються механізми морфологічних перетворень в ранах на тлі посилення кровотоку при різній тривалості застосування VAC-терапії. Репараційні процеси в тканинах на фоні VAC-терапії також повністю не з'ясовані.

Ключові слова: вакуум-терапія ран, морфологічні зміни, синдром діабетичної стопи.

Вступ

Особливостями перебігу ранового процесу у хворих із гнійно-некротичними ускладненнями СДС є: мікро- та макросудинні ускладнення, зниження кількості факторів росту, бактеріальна контамінація із утворенням біоплівки, хронізація ранового процесу, ферментативний дисбаланс в рані тощо [1, 2, 3, 5]. Морфологічними особливостями ранового процесу у хворих ЦД та СДС є посилення ексудативної фази запалення та пригнічення проліферативних процесів в тканинах. Ексудативна фаза запалення характеризується посиленням набряку, нейтрофільно-гранулоцитарною і макрофагальною інфільтрацією, збільшенням експресії деяких прозапальних цитокінів [3, 5, 9]. При цьому запальна інфільтрація довго не зникає, фаза ексудації набуває затяжного характеру, що характеризується присутністю в тканинах значної кількості лімфоцитів і плазмочитів. Уповільнена фаза запалення ранового процесу створює передумови до пролонгування і репаративних реакцій у зв'язку з порушенням метаболізму сполучної тканини. Окрім цього на фоні лікування у даного контингенту хворих може формуватись вторинні некрози інфекційного або судинного генезу, що можуть локалізуватись не тільки у запальних тканинах, а й у грануляційній, що безумовно ускладнює перебіг ранового процесу [2, 8, 10]. Застосування VAC-терапії ран у деякій мірі дозволяє попередити вищезгадані ускладнен-

ня ранового процесу, перш за все за рахунок клітинних та позаклітинних ефектах. Багато клінічних і різноманітних ефектів VAC-терапії знайшли наукове обґрунтування [2, 5, 6]. Але деяким клітинним та позаклітинним ефектам вакуумування рани, морфологічним та репараційним змінам тканин на фоні VAC-терапії у доступних нам наукових дослідженнях, як правило, приділяється небагато уваги [1, 3].

Мета дослідження

Оцінити репараційні та морфологічні зміни в ранах у хворих ЦД та СДС на фоні VAC-терапії у порівнянні із традиційним методом лікування.

Матеріали та методи досліджень

Для досягнення мети нами було проведено аналіз результатів лікування 30 хворих із гнійними ускладненнями ЦД та СДС, які знаходились на стаціонарному лікуванні у відділенні гнійно-септичної хірургії КЗ «Дніпропетровська міська багатопрофільна клінічна лікарня № 4» ДОР з 2012 по 2015 р. Серед хворих, що увійшли в дослідження, чоловіків було 12 (40 %), жінок – 18 (60 %). Середній вік хворих складав $(62,7 \pm 2,8)$ роки. Цукровий діабет 1 типу був у 6 пацієнтів (20 %), цукровий діабет 2 типу – у 24 (80 %). Хворих із ішемічною формою СДС в дослідження не включали. У дослідження увійшло 20 (66,7 %) пацієнтів із гнійними ускладненнями СДС, у яких глиби-

на ураження стопи — II-III ст. за класифікацією Wagner. У 3 (10 %) хворих діагностована некротична форма бешихи гомілки, у 6 (20 %) — флегмони гомілки та стегна і в 1 (3,3 %) хворій — гнійно-некротичний нелактаційний мастит. Серед досліджуваних хворих із гнійними ускладненнями СДС була наступна структура оперативних втручань: розкриття тильної або підшовової флегмони — у 4 (20,0 %), ампутація одного або декількох пальців стоп — у 6 (30,0 %), ампутація стопи за Шарпом — 7 (35 %), видалення чужорідного тіла та розкриття абсцесу стопи — 1 (5 %), хірургічна обробка рани — у 2 (10 %). У 10 (33,3 %) хворих із гнійно-некротичними ускладненнями ЦД була наступна структура оперативних втручань: нефректомія гомілки — у 3 (10 %) хворих, розкриття флегмони та фасціотомія стегна та гомілки — у 6 (20 %) хворих, розкриття гнійного маститу та некректомія молочної залози — у 1 (3,3 %) хворій.

Усіх обстежених пацієнтів нами розподілено на дві групи: основну 16 (53,4 %) та порівняння 14 (46,6 %). Хворих розподілено таким чином, щоб ми мали можливість урахувати патогенетичні особливості перебігу гнійно-некротичного процесу при СДС з урахуванням форми захворювання, на відміну від хворих із гнійними ускладненнями ЦД, локалізованими в інших частинах тіла. Об'єктом дослідження була рана та морфологічні особливості ранового процесу. Середній термін розвитку захворювання до звернення за медичною допомогою в основній групі склав $(6,8 \pm 1,4)$, в групі порівняння $(6,3 \pm 1,25)$ доби ($p > 0,05$).

Групи хворих не відрізнялись між собою за віком, рівнем глікемії, тривалістю ЦД, важкістю та характером гнійно-некротичного ураження.

Основною метою лікування хворих в обох досліджуваних групах було підготувати рану до закриття або створити умови для загоєння рани вторинним натягом. Критеріями готовності рани до закриття вважали: відсутність гіперемії та індурації навколишніх тканин, відсутність больових відчуттів у рані, відсутність бактеріального обсіменіння рани, виповнення більш ніж 50 % поверхні рани грануляціями, наявність крайової епітелізації. Для досягнення поставленої мети у хворих основної групи після етапу хірургічного лікування використовували методику непереривної вакуум-терапії ран із середнім негативним тиском 120 мм рт. ст. У хворих групи порівняння поставлену мету досягали шляхом застосування так званої «стандартної терапії», що включала: щоденні зміни пов'язок, обробку рани антисептиками, застосування мазевих основ на водорозчинній основі відповідно до перебігу ранового процесу. Вакуумування рани здійснювали

наступним чином. В умовах операційної або спеціально обладнаної перев'язувальної після хірургічної обробки рани та виконання відповідних досліджень, безпосередньо на ранову поверхню укладали стерильну поролонову губку, змодельовану у відповідності до розмірів ранової поверхні. Поролон застосовували із розмірами пор 1000 мікрометрів та товщиною 10 мм. Допускається перевищення розміру поролонової губки над розмірами рани до 5 мм. Для герметизації рани зверху поролону накладали стерильне високоадгезивне еластичне й прозоре покриття фірми «3М» (біооклюзив і тагодерм), що має клейкі властивості, і по своєму розміру перекриває рану по площі. Сформовану герметичну систему з'єднували із джерелом вакууму за допомогою поліхлорвінілової дренажної трубки. З'єднання із джерелом вакууму здійснювали шляхом підводження дренажної трубки безпосередньо у простір між поролоновою губкою та біооклюзивною плівкою. Припинення VAC-терапії проводилось у відповідності до готовності рани до закриття або наявності чіткої тенденції до її спонтанного загоєння. Середня тривалість використання однієї пов'язки варіювали від 1 до 3 діб. Вакуум створювали за допомогою стаціонарних або портативних апаратів вітчизняного виробництва, які забезпечували заданий стабільний негативний тиск у герметичних порожнинах від 50 до 250 мм рт. ст. Усім хворих в обох досліджуваних групах проводилась комплексна терапія, корекція глікемії, іммобілізація за потреби та було проведено комплекс клініко-лабораторного дослідження згідно локальних протоколів, які застосовуються у клініці. Налагодження вакуум-системи проводилось після хірургічної обробки гнійного вогнища або рани у ранньому післяопераційному періоді [1, 7]. Оцінку ефективності вакуум-терапії проводили на основі клінічних проявів перебігу ранового процесу, даних морфологічних та імуногістохімічних досліджень. Для морфологічних досліджень застосовували 10 % розчин нейтрального формаліну, який забезпечує порівняно хорошу фіксацію шматочків тканин і окремих клітин. Основні етапи дослідження: фіксація біоптатів (час фіксації тканин — 1–5 діб); дегідратація (обезводнення об'єктів) і заливка в парафін; приготування зрізів товщиною 6–8 мкм; забарвлення препаратів гематоксиліном і еозином, пікрофуксином по Ван-Гізон і по Маллорі–Слінченко для виявлення сполучної тканини, так як ці методики дають достатню картину дистрофічних або регенераторних процесів, дозволяючи судити про ефективність проведеного лікування. Гістологічні критерії запалення, регенерації та якості грануляційної тканини оцінюва-



лись за стандартними кількісними методиками. Досліджували і фотографували зрізи під мікроскопом Zeiss «PrimoStar», фотокамерою DCM 500.

Крім того, для уточнення механізму дії VAC-терапії на репаративні процеси аналізованих способів лікування, використовували імуногістохімічні методи визначення CD34 + в біоптаті рани за допомогою моноклональних антитіл до CD34 (МКА CD34) та визначення Ki-67 – антигена у ядрі клітин у всіх фазах клітинного циклу, окрім G0. Для імуногістохімічного дослідження зрізи товщиною 4 мкм наносилися на адгезивні предметні скла Super Frost Plus. Після стандартної депарафінізації і дегідратації проводили теплову індукцію антигенного повернення в цитратному буфері з рН = 6,0 в мікрохвильовій печі 20 хв. Надалі зрізи інкубували у вологих камерах з первинними антитілами впродовж 45 хв. У якості первинних антитіл використовували CD34 (розведення 1: 500) і Ki-67 (розведення 1: 200) (Termo Scientific, США). Для виявлення реакції використовували полімерну систему візуалізації Quanto (Termo Scientific, США) з хромогеном 3-діамінобензидін тетрахлорид (DAB) (TermoScientific, США). Зрізи також дофарбовували гематоксиліном.

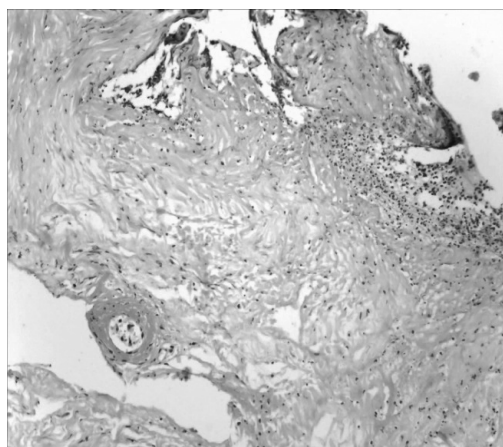
Реакцію з CD34 виявляли як цитоплазматичне коричневе забарвлення ендотеліальних клітин, що дозволяло ідентифікувати судини, а також формування судинних бруньок. Проводився підрахунок площі судин у 10 полях зору на збільшенні $\times 400$ у кожному зрізі. Використання маркера ендотеліальних клітин МКА CD34 з антитілами до антигену, що є трансмембранним глікопротеїдом ендотеліоцитів, а також мієлоїдних і лімфоїдних клонів лейкоцитів, передбачено рекомендаціями виробника для ідентифікації судинних пухлин і для антигенної характеристики лейкоцитів.

Реакцію з Ki-67 виявляли як ядерне коричневе забарвлення в клітинах, які здійснюють або готуються до поділу, таким чином, це дозволяє оцінити проліферативну активність тканини. Останню визначали як відсоток клітин з реакцією в 10 полях зору ($\times 400$) для кожного зрізу. Маркер Ki-67 є одним з найбільш затребуваних в онкології для морфологічного визначення ступеня злоякісності новоутворення, одним з додаткових критеріїв діагностики злоякісних новоутворень та вирішення питання про вид додаткового консервативного лікування в ад'ювантному та / або неоад'ювантному режимах. Показник Ki-67 свідчить про кількість проліферуючих клітин, відповідно відсутність зниження цього показника при лікуванні злоякісних новоутворень може свідчити про незначну ефективність проведеного лікування. При використанні цього маркера для дослідження репараційних процесів в рані, навпаки, збільшення Ki-67 протягом лікування свідчить про підвищення проліферативної активності клітин.

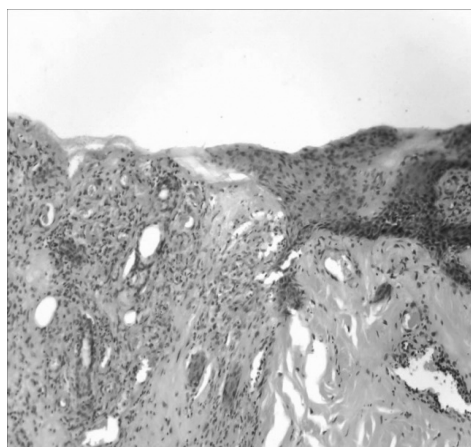
Статистичну обробку даних проводили за допомогою визначення середнього арифметичного значення (М), та його помилки (m). Достовірність різниці середніх величин визначали за допомогою критерію Ст'юдента [5].

Результати дослідження та їх обговорення

При аналізі гістологічної картини у хворих обох досліджуваних груп у вихідних біоптатах, які взяті до початку лікування, тобто після хірургічної обробки рани, картина ранового процесу у хворих основної групи була в цілому схожа з картиною в групі порівняння (рис. 1а, 2а). Ранову поверхню було представлено некротичними, гнійно-некротичними з домішкою фібрину масами, які займали більше 50 % площі біоптатів. Некротичні зміни не мали чіткої межі з грануляційною тканиною



а)



б)

Рис. 1. Динаміка ранового процесу у хворого групи порівняння: а) вихідна картина; б) на 14-у добу. $\times 100$.
Забарвлення гематоксиліном і еозином

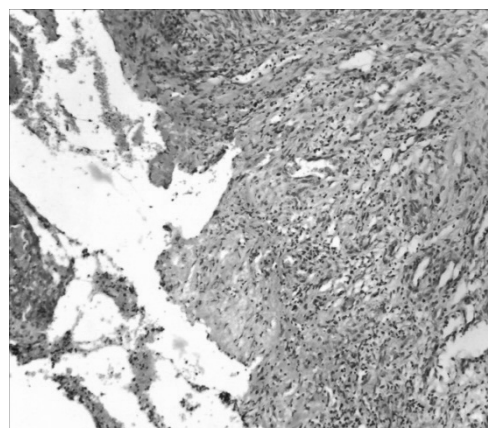
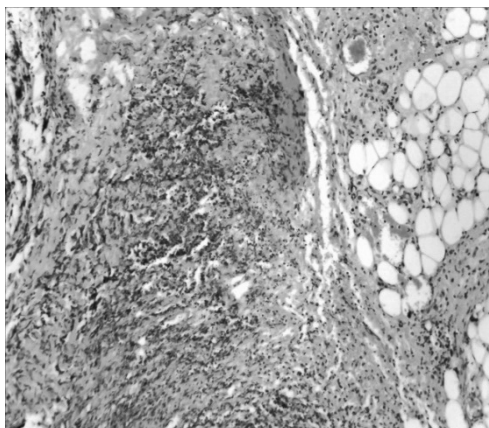


Рис. 2. Динаміка ранового процесу у хворого основної групи: а) вихідна картина; б) на 14-у добу. $\times 100$. Забарвлення гематоксиліном і еозином

(ГТ), яку було представлено «острівцями» різного розміру і морфофункціонального стану. ГТ мала ознаки деструкції: дуже часто зазначалося наявність фібринових і гіалінових тромбів у капілярах, тотальний або частковий фібриноїдний некроз капілярів. Ендотелій був гіперхромним, сплосненим або набряклим з ознаками десквамації, лізису. Проміжна речовина ГТ — з явищами набряку, різної вираженості, колагенові волокна — слабо контуровані, з фібриноїдним набуханням. Запальний інфільтрат, різної інтенсивності, був представлений макрофагами, невеликою кількістю лімфоцитів, поліморфноядерними лейкоцитами, домішкою еозинофілів, фібробластами. Більшість фібробластів були веретеноподібної форми, з витягнутими гіперхромними ядрами. Зустрічалися ділянки, де капіляри з гіперхромним та сплосненим ендотелієм формували зоніангіоматозу, проміжну речовину ГТ було ущільнено до гіалінозу, а запальний інфільтрат мав помірну вираженість.

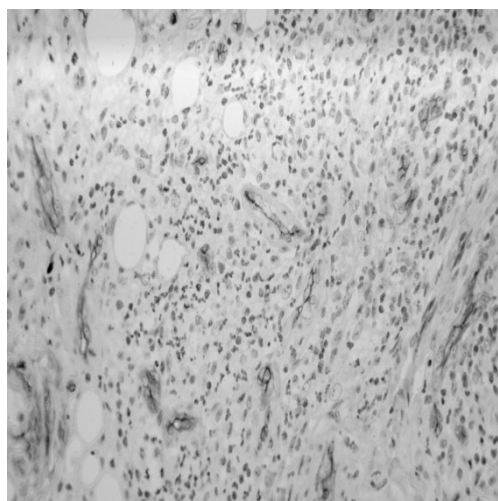
Таким чином, у ранах при цукровому діабеті, ГТ знаходиться в різних стадіях розвитку з ділянками визрівання в патологічні види тканин судинно-мезенхімального походження.

Після проведеного лікування у хворих групи порівняння в 50 % випадків відзначалося збільшення відносного обсягу ГТ, зменшення обсягу некротичних мас (рис. 16), проте тканинні реакції мали незавершений характер, з тенденцією до визрівання в патологічні види тканин. Кількість судин ГТ в полі зору при збільшенні $\times 400$ варіювало в межах 4–13 екз. При цьому ядра ендотеліоцитів витягнутої форми, невеликого розміру, середнього ступеня гетерохромності. У капілярах відсутня тенденція до облітерації, просвіт залишався досить широким. Спостерігалось потовщення стінок капілярів, з тенденцією до гіалінозу. Проміжна речовина ГТ була ущільнена, з явищами плазматичного просочування, наявніс-

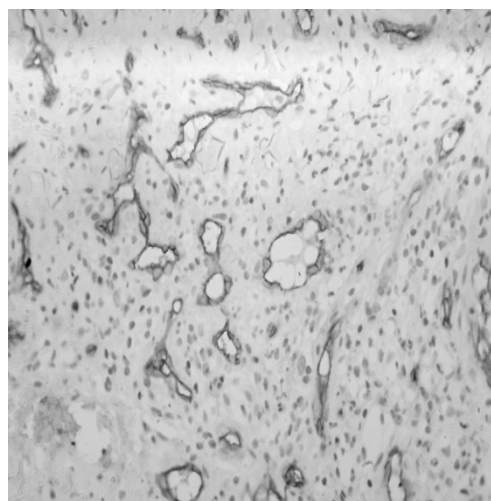
тю фібриноїдних відкладень. Місцями формувалися поля тканини хондроїдного типу, колагенових волокон не визначалося. Запальний інфільтрат, різної інтенсивності, було представлено макрофагами, невеликою кількістю лімфоцитів і поліморфноядерних лейкоцитів, домішкою еозинофілів, невеликою кількістю фібробластів. В інших випадках, переважали альтеративно-запальні реакції, демонструючи резистентність до стандартного лікування. З них, в одному випадку спостерігалось прогресування грибкової інфекції.

У біоптатах, через два тижні лікування у хворих основної в більшості випадків переважали тканинні реакції запально-проліферативного і змішаного типу. Виявлялося збільшення відносного обсягу ГТ від 70 до 90 % площі препарату, значне зменшення обсягу некротичних мас (рис. 26). Кількістю судин ГТ в полі зору при збільшенні $\times 400$ варіювало в межах 2–10 екз. Ядра ендотеліоцитів витягнутої й овальної форми, середнього розміру та великі, середнього і високого ступеня гетерохромності. Базальна мембрана капілярів у більшості випадків була тонкою, малопомітною, без ознак набухання. Проміжна речовина ГТ була без ознак набряку, місцями — з явищами помірно вираженого плазматичного просочування, ніжнотекстильною без фібриноїдних відкладень. Запальний інфільтрат, різної інтенсивності, було представлено макрофагами, великою кількістю фібробластів, нерівномірними скупченнями лімфоцитів і поліморфноядерних лейкоцитів, домішкою еозинофілів.

ГТ була багата фібробластами з гетерохромними ядрами. Відзначалися ознаки облітерації капілярів, на місці яких виявлялися тяжі з ендотеліоподібних клітин згетерохромними ядрами. Ці структури були оточені молодими колагеновими волокнами з тенденцією до формування пучків. Частина капілярів мала звужений просвіт, відзначалася проліферація

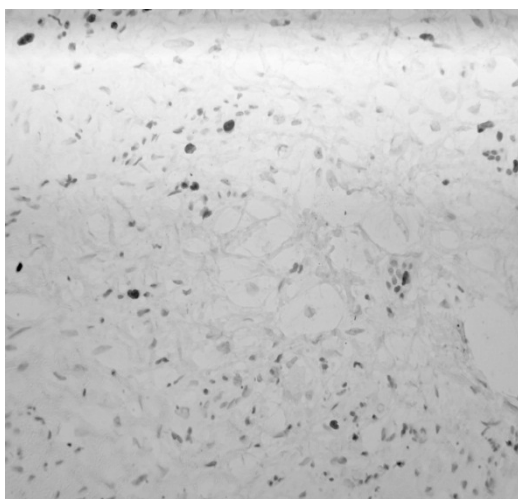


а

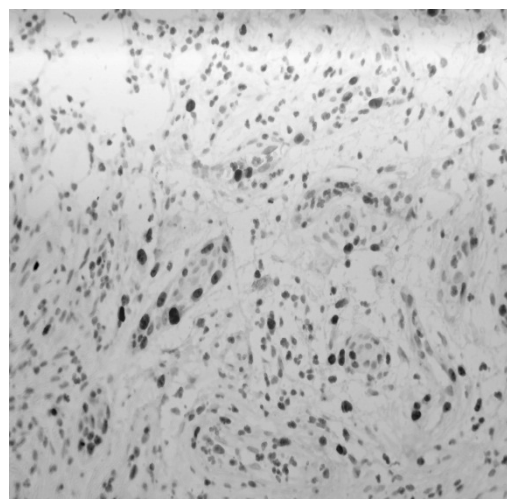


б

Рис. 3. Імуногістохімічна картина по СД34 у хворого групи порівняння (а) та основної групи (б)



а



б

Рис. 4. Проліферативна активність тканини біоптату рани після проведеного лікування у хворого групи порівняння (а) та основної групи (б)

периваскулярних елементів, що формували «цибулинні» структури.

При аналізі результатів імуногістохімічного дослідження загальної кількості судин, площі судин та проліферативної активності клітин (Кі 67) у біоптатах ран у хворих групи порівняння виявлено статистично значущі відмінності ($p > 0,05$) між досліджуваними показниками у первинній та вторинній біопсії (табл. 1). Так загальна кількість судин при первинній біопсії в середньому склала $12,4 \pm 0,67$, після проведеного лікування цей показник мав тенденцію до збільшення і склав $16,7 \pm 0,9$. Такий показник, як площа судин в первинному біоптаті в середньому склав $13,8 \pm 0,75$, а при вторинній біопсії – $18,5 \pm 1,0$ відповідно. Позитивні зміни вивчаємих показників впродовж лікування можуть побічно свідчити про поліпшення кровопостачання в рані. Проліферативна активність клітин також мала позитивні зміни і склала в середньому $7,5 \pm 0,4$ на почат-

ку, та $14,0 \pm 0,76$ наприкінці лікування, тобто збільшилась майже в два рази.

Таблиця 1

Динамика імуногістохімічних показників у біоптатах ран у 6 хворих групи порівняння

Поряд- ко вий номер хворого	До лікування			Після лікування		
	За- гальна кіль- кість судин	Площа судин	Кі 67, %	Загаль- на кіль- кість судин	Пло- ща су- дин	Кі 67, %
1.	13	14,8	6	20	26,8	14
2.	12	11,2	9	23	24,8	17
3.	8	14,6	7	18	21,4	19
4.	7	10,0	5	11	11,8	9
5.	18	19,0	12	20	18,4	18
6.	16	13,2	6	8	7,8	7
M ± m	$12,4 \pm 0,67$	$13,8 \pm 0,75$	$7,5 \pm 0,4$	$16,7 \pm 0,9^*$	$18,5 \pm 1,0^*$	$14,0 \pm 0,76^*$

Примітка. * показник вірогідності відмінностей порівняно з біопсією до лікування

У хворих основної групи також виявлено статистично значущі відмінності ($p > 0,05$) між досліджуваними показниками імуногістохімічними показниками у первинній та вторинній біопсії (табл. 2). Загальна кількість судин в середньому біоптаті протягом лікування збільшилася з $13,0 \pm 0,70$ до $20,0 \pm 1,08$. Середня площа судин при первинній біопсії становила $13,3 \pm 0,72$ та збільшилася до $16,96 \pm 0,91$. Збільшення досліджуваних показників може свідчити про позитивний вплив вакуумування рани на процеси неогенезу в рані та поліпшення мікроциркуляції.

Таблиця 2

Динаміка імуногістохімічних показників у біоптатах ран у 6 хворих основної групи

Порядковий номер хворого	До лікування			Після лікування		
	Загальна кількість судин	Площа судин	Кі 67, %	Загальна кількість судин	Площа судин	Кі 67, %
1	15	16,0	12	24	18,0	18
2	8	13,4	14	24	14,6	22
3	9	11,4	7	16	21,8	16
4	12	14,6	13	16	15,2	16
5	22	14,2	16	25	19,8	24
6	12	10,4	9	15	12,4	14
M \pm m	$13,0 \pm 0,70$	$13,3 \pm 0,72$	$11,8 \pm 0,63$	$20,0 \pm 1,08^*$	$16,96 \pm 0,91^*$	$18,3 \pm 0,99^*$

Примітка: * показник вірогідності відмінностей порівняно з біопсією до лікування.

Проліферативна активність клітин в біоптатах протягом лікування збільшилася з $11,8 \pm 0,63$ до $18,3 \pm 0,99$. Збільшення цього показника у деяких хворих перевищувало 20 %, що свідчить про позитивний вплив вакууму на репаративні процеси в рані. Слід зазначити, що показники загальної кількості та площі судин в біоптаті є кількісними показниками, які можливо враховувати в комплексі із якісними характеристиками капілярів та інструмен-

тальними показниками перфузії тканин, які не завжди корелюють між собою. Це є предметом подальшого вивчення.

Висновки

Таким чином, морфологічними особливостями перебігу ранового процесу у хворих ЦД та гнійно-некротичними ускладненнями СДС є: пролонгація запальних реакцій та фазового перебігу, збільшення термінів утворення ГТ, недостатність кровопостачання ГТ і формування вторинних некрозів ішемічного генезу. При застосуванні традиційного лікування переважають альтеративні та альтеративно-запальні реакції, а запально-проліферативні реакції мають виражену тенденцію до виживання ГТ у патологічні різновиди тканин судинно-мезенхімального походження, що свідчить про помірно виражену ефективність стандартного лікування. При застосуванні VAC-терапії переважають тканинні реакції запально-проліферативного, проліферативного і змішаного типів. Водночас, вакуумування рани скорочує строки переходу ранового процесу із фази запалення у фазу регенерації, дозволяє збільшити кількість ГТ від 70 до 90 %, а кількість проліферуючих клітин біоптатах ран до 25 %, тобто суттєво підвищує репаративний потенціал тканин та створює умови для закриття рани або її спонтанного загоєння. Є можливість припустити, що VAC-терапія оптимізує проникність стінок новоутворених судин ГТ, перешкоджає формуванню білкових депозитів, як у стінках судин, так і в міжклітинному матриксі, що полегшує міжклітинну комунікацію, сприяючи нормальному перебігу регенераторних процесів. Цей ефект може бути одним із визначних клітинних ефектів VAC-терапії. Таким чином, VAC-терапія може бути рекомендована до застосування як метод вибору у комплексному лікуванні хворих із гнійно-запальними захворюваннями м'яких тканин та гнійно-некротичними ускладненнями при невропатичних та змішаних формах СДС.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вакуум-інстиляційна терапія у хворих синдромом діабетичної стопи / О. М. Беседін, Ю. Ю. Малюк, Л. І. Карпенко [та ін.] // Клінічна хірургія. — 2014. — №11(3). — С. 8–10.
2. Вакуум-терапія в лікуванні ран і раневих інфекцій / В. Н. Оболенський, А. Ю. Семенистий, В. Г. Никитин, Д. В. Сычев // РМЖ. — 2010. — Т. 18, № 17 (381). — С. 1064–1072.
3. Василюк С. М. Хірургічне лікування інфікованих виразок у хворих із синдромом діабетичної стопи / С. М. Василюк, С. А. Кривець // Український журнал хірургії. — 2013. — № 1 (20). — С. 20–24.
4. Влияние терапии отрицательным давлением на репаративные процессы в мягких тканях нижних конечностей у пациентов с невропатической и нейроишемической формой синдрома диабетической стопы / Е. Л. Зайцева, Л. П. Доронина, Р. В. Молчков, [и др.] // Сахарный диабет. — 2014. — № 3. — С. 113–121.
5. Зайцев В. М. Прикладная медицинская статистика / В. М. Зайцев, В. Г. Лифляндский, В. И. Маринкин. — СПб.: ООО «Изд-во ФОЛИАНТ», 2003. — 432 с.
6. Зайцева Е. Л. Роль факторов роста и цитокинов в репаративных процессах в мягких тканях у больных сахарным диабетом / Е. Л. Зайцева, А. Ю. Токмакова // Сахарный диабет. — 2014. — № 3. — С. 57–62.
7. Лечение гнойной раны с использованием вакуума / А. Б. Кутовой, С. О. Косильников, С. А. Тарнапольский [и др.] // Клінічна хірургія. — 2011. — № 6. — С. 59–61.



8. Consensus statement on negative pressure wound therapy for the management of diabetic foot wounds/ G. Andros, D. Armstrong, C. Attinger [et al.] // Vasc. Dis. Manage. — 2006. — № 1. — P. 1–32.
9. Histological evolution of chronic wounds under negative pressure therapy / F. Bassetto, L. Lancerotto, R. Salmaso [et al.] // J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg. — 2012. — № 65 (1). — P. 91–99.
10. Mechanisms involved in the development and healing of diabetic foot ulceration / T. Dinh, F. Tecilazich, A. Kafanas [et al.] // Diabetes. — 2012. — № 61(11). — P. 2937–2947.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАН У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ НА ФОНЕ ВАКУУМ-ТЕРАПИИ

*А. М. Беседин,
К. В. Цыганков,
П. А. Гриценко*

Резюме. Количество больных сахарным диабетом (СД) и синдромом диабетической стопы (СДС) в Украине постоянно растет. Пропорционально этому растет и количество гнойно-септических осложнений СД и СДС. Среди новых технологий хирургического лечения гнойно-септическими осложнениями СД и СДС в Украине вакуум-терапия (Vacuum-assisted closure, VAC) занимает видное место. Благодаря широкому внедрению и популяризации VAC-терапии, уникальных клеточных, внеклеточных и общих эффектах от ее применения при лечении больных с гнойно-некротическими осложнениями СД и СДС, методика VAC-терапии с успехом используется во многих хирургических отделениях Украины. Несмотря на разнообразие клинических эффектов VAC-терапии и появлением в отечественной и зарубежной литературе целого ряда публикаций, репарационные эффекты и морфологические изменения в ранах на фоне применения данного метода лечения полностью не исследованы. В то же время не до конца выясненными остаются механизмы морфологических преобразований в ранах на фоне усиления кровотока при различной длительности применения VAC-терапии. Репарационные процессы в тканях на фоне VAC-терапии также полностью не выяснены.

Ключевые слова: вакуум-терапия ран, морфологические изменения, синдром диабетической стопы.

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WOUNDS IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS DURING VACUUM THERAPY

*A. M. Besedin, K. V. Tsygankov,
P. A. Gritsenko*

Summary. The number of patients with diabetes mellitus (DM) and diabetic foot syndrome (DFS) in Ukraine is constantly growing. Proportionately increasing the number of septic complications of diabetes and DFS. Among the new technologies of surgical treatment of septic complications of DM and DFS in Ukraine is Vacuum Therapy (Vacuum-assisted closure, VAC) figures prominently. Due to the wide implementation and promotion of VAC-therapy, the unique cellular, extracellular, and the general effect of its use in the treatment of patients with purulent-necrotic complications of diabetes and DFS, VAC-therapy technique has been successfully used in many surgical departments of Ukraine. Despite the diversity of the clinical effects of VAC-therapy and the appearance in the domestic and foreign literature a number of publications, reparations effects and morphological changes in the wounds on the background of this method of treatment is not fully explored. At the same time, not fully elucidated the mechanisms remain morphological transformations in wounds amid increasing blood flow in different applications VAC-duration therapy. Reparation processes in tissues in the background VAC-therapy are also not fully understood.

Key words: vacuum therapy, morphological characteristics, diabetic foot syndrome.