

There are known stimulators and blockers of these processes, which are integral and complexly coordinated in different phases of the menstrual cycle with the participation of autocrine and paracrine mechanisms. One of the proofs of the theory of estrogenic stimulation is the fact that girls do not have PE before menarche, others – the detection of sex hormone receptors in them, as well as a clearly established relationship between the use of drugs that affect steroid receptors (tamoxifen, hormone replacement therapy) and the frequency of detection of PE. Studies of polyps in patients of reproductive age have shown that, in contrast to the glandular component of polyps, the stromal component contains less progesterone (PR) than estrogen (ER). It is believed that this makes the polyps insensitive to cyclic hormonal changes and prevents the decidualization of the polyp stroma with subsequent menstrual rejection. Unlike benign endometrial tumors, cervical polyps always have a long leg, which is due to the features of the location in an elongated narrow “tunnel” of the cervical canal. When using color Doppler mapping, there is vascularization of the polyp tissue, but more often vessels are detected in the pedicle, which does not significantly affect the overall vascularization of the neck.

Conclusions. The most optimal period for simultaneous visualization of endometrial and cervical canal polyps in patients of reproductive age during routine transvaginal echography is the end of the proliferative phase of the menstrual cycle.

Key words: endometrial polyps, ultrasound diagnostics, reproductive age, postmenopausal age.

Рецензент – проф. Тарасенко К. В.

Стаття надійшла 08.05.2020 року

DOI 10.29254/2077-4214-2020-2-156-36-42

УДК 616-001.4-036.12-039.22-002.2-089.844

¹Касрашвілі Г. Г., ²Ксьонз І. В., ¹Гюльмамедов П. Ф., ¹Андрєєв П. О., ¹Колеснік Г. І.

СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ЛІКУВАННЯ ХРОНІЧНИХ РАН

¹Донецький національний медичний університет (м. Лиман)

²Українська медична стоматологічна академія (м. Полтава)

Giga03@i.ua

ivksonz@ukr.net

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Дослідження проводилося в рамках науково-дослідної роботи кафедри хірургії № 3 «Розробка науково обґрунтованих принципів стратифікації, моніторингу і прогнозування перебігу хірургічних захворювань та травм», № державної реєстрації 0120U101176.

Вступ. Лікування хронічних ран є значущою проблемою в повсякденній практиці хірурга. Незважаючи на багаторічний досвід, лікування таких ран є трудомістким та дорогим. Майже кожен випадок потребує міждисциплінарного підходу для отримання позитивних результатів. Хронічні рани називають «мовчазною епідемією», від якою страждають 1-2% населення в розвинених країнах світу [1]. З огляду на тенденцію збільшення тривалості життя людини, ці цифри будуть обов'язково збільшуватися, так як з віком здатність ран до загоєння погіршується. Їх наявність негативно впливає на здоров'я і якість життя пацієнтів: викликаючи біль, втрату функції, рухливості, депресію, дистрес і занепокоєння. Наявні дані свідчать про те, що дана патологія накладає значний фінансовий тягар на людину, систему охорони здоров'я і суспільство в цілому [2].

Термін «хронічна рана» був вперше використаний в літературі в 1950-х роках, для позначення ран, які складно піддавались лікуванню, або не слідували нормальному процесу загоєння. Проте, термін зустрів критику за його невизначеність, що до тривалості хронічного процесу. Були запропоновані альтернативні визначення: важко виліковні рани, трофічні виразки, складні рани. Навіть сьогодні думки авторів розходяться. Одні вважають, що «хронічна рана», це рана у якої відсутні ознаки зменшення її розміру на 20-40% після 2-4 тижнів оптимального лікування, або коли нема повного загоєння через

6 тижнів [3,4]. На думку інших авторів «хронічною» можна назвати рану, яка не пройшла через упорядковану та своєчасну репарацію для створення анатомічної та функціональної цілісності на протязі 3 місяців [5].

Мета роботи. Вивчити та проаналізувати за даними літературних джерел сучасні методи лікування хронічних ран.

Об'єкт і методи дослідження. Для пошуку інформації були використані методи системного і порівняльного аналізу та бібліосемантичний метод вивчення сучасного погляду на лікування хронічних ран. Опрацьовані наукові джерела в наступних базах даних: Web of Science, Scopus, Pub Med, Google Scholar, eLIBRARY.ru за період з 2015 по 2020 рр. Були застосовані такі ключові слова, як «хронічні рани», «очистка ранового ложа», «сучасний перев'язувальний матеріал», «колаген», «фактори росту», «стромальна судинна фракція», «PRP терапія», «вакуумні технології». Результат пошуку – 250 джерел, з яких 135 відповідали умовам запиту.

Результати дослідження та їх обговорення. Існує багато факторів, що впливають на процес загоєння ран: похилий вік пацієнта, неправильне харчування, ожиріння, наявність супутньої патології (цукровий діабет, артеріальна гіпертензія, захворювання нирок, імунodefіцитні стани і т. ін.); іонізуюче випромінювання, вплив навколишнього середовища [6].

До локальних причин можна віднести: порушення притоку артеріальної крові, порушення венозного відтоку, повторні травми, інфекції, локальне порушення іннервації та мікроциркуляції, наявність в рані чужорідних тіл, протезів. Існують і рідкісні чинники, які можуть вплинути на процес загоєння рани: порушення синтезу колагена, порушення системи гемостазу, тромбоцитопенія, авітаміноз, дефіцит мі-

кроелементів (Zn^{2+}), ліпоїдний некробіоз, еластична псевдоксантома, синдром Елерса-Данлоса, синдром в'ялої шкіри, прогерія [7,8].

Процес загоєння ран проходить через декілька строго послідовних фаз: гемостаз (починається майже одразу після отримання травми), запалення (триває 1-5 діб), регенерація/проліферація та дозрівання/ремоделювання [9]. Найчастіше в хронічних ранах процес загоєння порушується на етапі фази запалення і/або регенерації [10]. При цьому грануляційна тканина в хронічних ранах характеризується розвитком патологічних змін (атрофія, гіпертрофія, рубцеві зміни і т. д.) [11]. Відмічається високий рівень протеаз, підвищені маркери запалення, низька активність факторів росту та знижена клітинна проліферація [12].

Сформовані відповідні системи, що допомагають хірургу проаналізувати причини невдачі у загоєнні ран. Одна з таких систем отримала назву TIME-H: T (Tissue) – загоєнню рани перешкоджають некротизовані, неповноцінні або сторонні тканини в рані; I (Infection or inflammation) – загоєнню рани перешкоджають інфекція або виражена запальна відповідь; M (Moisture imbalance) – загоєнню рани перешкоджає надлишкова ексудація або рана навпаки не має вологого середовища («суха» рана); E (edge/epithelialization) – гіперкератоз, надлишкові грануляції або інші причини перешкоджають епітелізації з країв рани; H (healing score) – показник загоєння, який буде визначатися на основі стану рани, загального стану здоров'я пацієнта і будь яких супутніх захворювань. Вказує очікуваний час для загоєння рани і допомагає розробити схему лікування, орієнтовану на пацієнта [13].

Враховуючи поліетіологічність даної проблеми, лікування ран являє собою складний процес, знаходячись на стику знань та досвіду хірурга [14]. Беручи до уваги ймовірні причини, що перешкоджають загоєнню рани (система TIME-H), важливим етапом в процесі лікування є підготовка її ложа (wound bed preparation). Існує чотири загальних кроки за для кращої підготовки ранового ложа – система D.I.M.E.: D – очистка рани від девіталізованих тканин; I – контроль та управління запальним процесом та інфекцією; M – контроль вологості, E – контроль можливих змін в навколишніх тканинах/контроль епітелізації [15].

Дебридмент (очистка ранового ложа) виконується п'ятьма способами: хірургічний, механічний, аутолітичний, ферментативний та/або біологічний. Хірургічний спосіб: виконується за допомогою гострих хірургічних інструментів (скальпеля, ножиць і т. ін.). Показано при ознаках місцевої інфекції, наявності на великій площі некрозу або девіталізованих тканин. Можливі ризики: кровотеча, бактеріальна транслокація з бактеріємією, пошкодження важливих анатомічних структур (сухожилля, нерви і т. ін.). Механічний дебридмент це неселективний, фізичний метод видалення, як нежиттєздатних так і здорових тканин з поверхні рани, що може бути його недоліком (гідрохірургічна обробка, ультразвукова кавітація, застосування локального негативного тиску, певні види пов'язок і т. ін.). Аутолітичний дебридмент це природний та високоселективний процес, за допомогою якого фагоцитарні клітини та протеолітичні ферменти руйнують та сприяють відокремленню некротичної

тканини. Аутолітичне очищення рани потребує наявність вологого середовища, адекватної перфузії та адекватну функціонуючу імунну систему. Процес можна посилити за рахунок використання вологозатримуючих пов'язок. Ферментативний дебридмент здійснюється за допомогою використання екзогенних протеолітичних ферментів, які діють безпосередньо на некротизовані тканини або опосередковано розчиняючи колаген, що прикріплює девіталізовану тканину до ложа рани. Мало впливає на здорові тканини. Біологічний дебридмент здійснюється за допомогою личинок, що вирощені в лабораторних умовах. Після їх розміщення на рановому ложі ними виділяється лейцин, амінопептидази і т. д., що викликає пошкодження та відторгнення некротизованої тканини, при цьому зберігаючи життєздатні тканини. Чинять протизапальну, антимікробну дію, стимулюють ріст грануляційної тканини [16,17,18,19].

Ще одним важливим елементом підготовки ранового ложа до загоєння (аутодермотрансплантації/ закриття клаптем), є місцевий догляд за допомогою пов'язок. На жаль не існує єдиного типу пов'язок, які можна було використовувати у будь-яких ситуаціях. Підхід до вибору пов'язок повинен бути індивідуалізований, виходячи з особливостей рани та фаз ранового процесу. Критерії оптимальної/ідеальної ранової пов'язки наступні: забезпечує або підтримує вологе середовище, поглинає або не перешкоджає відтік ексудату, утворює бактеріальний бар'єр (запобігає вторинному інфікуванню, тим самим зменшує час застосування антибактеріальних препаратів), не прилипає до рани та легко видалити при перев'язці (атравматичність), оберігає від травматизацій, забезпечує термоізоляцію, забезпечує газообмін між пошкодженими тканинами за зовнішнім середовищем, сприяє ангиогенезу та синтезу сполучної тканини, має місцеву антимікробну/антигрибкову дію, має бути стерильним, нетоксичним та не алергенним [20,21].

Сучасний перев'язувальний матеріал який найчастіше застосовують в клінічній практиці: гідрогелі – завдяки чудовій зволожуючій здатності підтримують вологість рани і відіграють позитивну роль в очищенні ранового ложа від некротичної тканини (активізують макрофаги). Не адгезивні до дна рани, атравматичні. Крім того рану покрити пов'язкою можна візуально контролювати, оскільки гідрогелі зазвичай прозорі. Не підходять для ран з великою кількістю ексудату. Гідроколоїд – виявляє певну поглинальну здатність ексудату, містить фібриноген-пом'якшувальні компоненти, які здатні пом'якшити та видалити фібрин, а також гідрофільні частинки, які при взаємодії з водою утворюють гелеву мембрану, таким чином зберігаючи вологе середовище, підтримують аутолітичний дебридмент. Такі пов'язки є водонепроникними, захищаючи рану від біологічних рідин, випорожнень. Не є адгезивними до ранового ложа і сприяють росту грануляційної тканини. Їх не можна використовувати для ран з надмірною ексудацією та інфікованих ран. З недоліків можна відмітити можливу мацерацію шкіри навколо рани та непрозорість. Альгірати – за рахунок обміну іонів натрію і води з ранового ексудату на іони кальцію з пов'язки, стають гелевими, що забезпечує вологе середовище рани, сприяє проліферації фіброblastів, активує макрофагів (підтримує аутолітичний дебридмент).

Альгінати стимулюють адгезію/аглотинацію тромбоцитів та додатково зупиняють кровотечу. Пов'язки також мають чудові властивості поглинання ексудату, отже їх можна застосовувати при інфікованих ранах, неінфікованих ранах з рясною ексудацією. Слід уникати їх використання при лікуванні сухих ран або ран з мінімальною ексудацією. Пінні пов'язки – забезпечують теплоізоляцію, вологість, є атравматичними. Мають велику абсорбційну здатність та зменшують інфільтрацію. Не підходить для ран з мінімальною ексудацією, є непрозорими, що унеможливує контроль за раною без перев'язки. Плівкові пов'язки – складаються з клейкого, пористого та тонкого прозорого поліуретану, що забезпечує газообмін з однієї сторони та запобігає проникненню мікроорганізмів та води з іншої. Підтримують вологе середовище, та придатні для використання на поверхневих ранах з невеликою ексудацією [22-26].

Останній тип сучасних пов'язок для ран це біоактивні пов'язки, що виробляються з біоматеріалів, які відіграють важливу роль у процесі загоєння (стимулюють утворення та міграцію фібробластів, грануляційної тканини т. ін.). Вони характеризуються біосумісністю, біодеградацією, атоксичністю. Їх зазвичай отримують із природних тканини або штучних джерел (колаген, гіалуронова кислота, хітозан, альгінати, еластин). Біологічні пов'язки іноді поєднуються з факторами росту, або антимікробними препаратами для посилення процесу загоєння [27].

Заслугують на інтерес найсучасніші та багатообіцяючі «Розумні» (Smart) пов'язки для хронічних ран, які мають двошарову структуру. Верхній шар містить датчики контролю температури та ультрафіолетовий світлодіод, нижній шар представлений антибактеріальним (з факторами росту) гідрогелем, який реагує на ультрафіолет. Очікується, що ця пов'язка забезпечить ранню діагностику інфекції за допомогою моніторингу температури в рані в режимі реального часу. Та забезпечить ранній доступ антибактеріальних засобів (факторів росту), через мініатюрні голки в більш глибокі шари ложа рани. Це значно зменшить кратність перев'язок, хірург зможе керувати процесом лікування в онлайн режимі на відстані [28,29].

Сучасні шкірні еквіваленти людини – є біоінженерними конструкціями (замінниками шкіри) [30], що складаються з клітинного компонента (культивованих клітин шкіри людини) та підкладки (матриці). Використовуються для лікування як гострих так і хронічних ран. Повинні відповідати таким основним вимогам: біологічна та токсикологічна безпека та відсутність імуногенності [31]. В залежності від дизайну та складу, можуть слугувати як тимчасові ранові покриття, або замінити шкіру на постійній основі. Відновлюють бар'єрну функцію шкіри (зменшують ризик вторинного інфікування), забезпечуючи швидке закриття рани. Прискорюють загоєння ран, зменшують больовий синдром, запалення, а також запобігають утворенню рубців, контрактури або пігментних дефектів [32].

Колаген – численні дослідження доказали, що препарати колагену є біоактиваторами і сприяють власної регенерації тканин, інтегруючись в навколишні природні тканини. Головними перевагами є регулювання біохімічного середовища рани, стиму-

ляція хемотаксису та ангиогенезу. Має властивості тонкого шару натуральної шкіри, але позбавлені недоліків, властивих чужорідним клітинним елементам [33].

Фактори росту відіграють важливу роль в загоєнні ран (**табл.**) [34]. Було доведено, що деякі з них є дефіцитними в хронічних ранах, тому припускають, що їх застосування може компенсувати дефіцит і дозволить рані загоїтися [35].

Останнім часом стромальна судинна фракція (SVF), яка отримується із зрілого жиру відкрила нові напрямки в загоєнні ран [36]. SVF адіпозної тканини сприяє загоєнню хронічних ран, що пояснюється імуномодулюючим ефектом, покращеною неоваскуляризацією, посиленням накопиченням колагену. Ця терапія є простою, безпечною та малоінвазивною [37].

Активно застосовується в лікуванні хронічних ран багата тромбоцитами плазма (PRP терапія). Найбільше увага при цьому приділяється L-PRP або L-PRF (фібрин збагачений лейкоцитами та тромбоцитами). Було доведено, що її застосування за схемою 1-2 рази на тиждень протягом 3-6 тижнів покращує загоєння ран [38]. L-PRP/ L-PRF являють собою концентрати тромбоцитів другого покоління. Виділяють в великі кількості та протягом тривалого періоду (протягом що найменше 7 днів) різні фактори росту та матричні білки, володіють антибактеріальними властивостями. Виявляючи сильний стимулюючий ефект на проліферацію фібробластів та прекератиноцитів (протягом більше ніж 28 днів) L-PRP/ L-PRF доказали свій позитивний ефект в лікуванні хронічних ран [39].

Вакуумна терапія на сучасному етапі є інноваційним методом лікування ран різної етіології, що прискорює перебіг ранового процесу. У сучасній медичній періодиці можна зустріти багато термінів, що відзначають вакуумну терапію ран. До них відносять в основному англійські терміни: Negative pressure wound treatment (NPWT), Topical negative pressure treatment (TNP), Vacuum assisted therapy, Vacuum closure therapy, Sub atmospheric pressure dressing та ін. [40,41]. У цій методиці спеціально розроблені сітчасті пінополіуретанові пов'язки з мікропорами в 400-600 мікрон, які забезпечують рівномірний розподіл негативного тиску по всій площі рани, що генерує фізичні та біологічні реакції [42]. У літературних джерелах описані наступні механізми та ефекти локального впливу негативного тиску на рану: активне видалення ранового виділення, у тому числі біологічно активних речовин, що уповільнюють загоєння ран; збереження та підтримка вологого ранового середовища, що підсилює ангиогенез і фібриноліз, сприяє нормальному функціонуванню факторів росту, стимулюючи крайову епітелізацію (більш швидке загоєння ран); прискорення бактеріальної деконтамінації тканин рани; посилення місцевого кровообігу в рані та зниження локального інтерстиціального набряку тканин; деформація рани; зменшення площі рани; ранова гіпоксія; профілактика внутрішньолікарняних інфекцій; посилення ефекту медикаментозного лікування [43-49]. Використання даної методи істотно спрощує догляд за пацієнтом, знижує больовий та травмуючий фактор щоденних перев'язок [50].

Із додаткових методів лікування хронічних ран можна відзначити: застосування гіпербаричної оксигенотерапії, що сприяє проліферації фібробластів,

стимулює ангиогенез та посилює імунну функцію. Треба відзначити, що ефективним є тільки системна оксигенація, локальне застосування не має істотного впливу на процес загоєння рани [51].

В літературних джерелах є данні застосування екстракорпоральної ударно-хвильової [52,53], електростимуляційної [54], лазерної [55] та магнітної [56] терапії для лікування хронічних ран різної етіології, що мають вазодилатативні, протизапальні, спазмолітичні, знеболювальні та біостимулюючі ефекти. Застосування іммобілізуючо-рвантажувальних систем в лікуванні хронічних ран також займає важливе місце. Така пов'язка за технологією «Total Contact Cast» (ТСС) рекомендована міжнародною робочою групою з діабетичної стопи, як «метод вибору» при лікуванні нейропатичних підошовних виразок [57].

Важливим є і вплив неправильного харчування на біологічні та молекулярний подій при загоєнні хронічних ран. Втрата білка може негативно вплинути на весь імунний процес, тоді як для міграції фібробластів під час проліферативної фази необхідне достатнє споживання вуглеводів. Крім мікроелементів, аргінін та глютамін, вітаміни А, В, С і D, цинк та залізо приймають участь в синтезі колагену [58].

Ще одна перспективна технологія – гіперспектральна візуалізація, відображаючи лазер від поверхні рани вимірює насичення киснем тканин рани. Низький вміст кисню є раннім показником ризику для тканин. Виявлення цих областей до того, як вони стануть ранами, може допомогти якомога раніше локалізувати проблему і забезпечити ефективний догляд [59].

Із сучасних хірургічних методів лікування хронічних ран можна виділити: вільну шкірну пластику розщепленим аутоперсеплантатом, використання повношарових шкірних трансплантатів, включаючи всю товщу дерми (при наявності невеликих шкірних дефектів). Задля заміщення дефектів м'яких тканин з оголенням глибоких анатомічних структур як метод вибору розглядають пересадку комплексів тканин з осьовим типом кровообігу. Можливо застосування перфорантних клаптів, до переваг якого відносять відносно невелике пошкодження донорської ділянки та якість відновленого шкірного покриву за рахунок тонкого шкірно-підшкірного масиву клаптя [60]. За останні роки все ширше застосовують локальні острівцеві клапті на судинній нижці (propeller flap), які після десекції переміщують в реципієнтне ложе шляхом аксілярної ротації таким чином щоби вели-

Таблиця – Основні сімейства факторів росту та їх застосування для важковилікованих ран

Фактори росту	Функція	Тип рани
PDGF (фактор росту тромбоцитів)	Регулюють ріст і поділ клітин, хемоатрактант для мезенхімальних клітин, стимулюють ангиогенез.	Діабетична стопа.
VEGF (фактор росту ендотелію судин)	Ініціює ангиогенез, проліферацію та міграцію ендотеліальних клітин.	Діабетична стопа.
EGF (епідермальний фактор росту)	Стимулює проліферацію та міграцію кератиноцитів, збільшує міцність молоді шкіри.	Опіки, хронічні рани різного генезу.
bFGF (основний фактор росту фібробластів)	Стимулює проліферацію, міграцію та ангиогенез у травмованій шкірі.	Хронічні рани (порушення мікроциркуляції, венозного відтоку) опіки.
GM-CSF (гранулоцитарно-макрофагальний колонієстимулюючий фактор)	Поповнюють клітини Лангерганса, стимулюють проліферацію та диференціювання.	Хронічні рани.

ка пелюстка клаптя забезпечувала закриття ранового дефекту в реципієнтній зоні, а мала – закриття донорської зони без суттєвого натягнення країв шкіри [61]. Одною із методик реконструктивної хірургії може бути техніка просторового перерозподілення покривних тканин (keystone island flap). Відносно простий дизайн та відсутність необхідності в проведенні інвазивних досліджень на етапі підготовки до операції дозволяє вважати keystoneislandflap одним із пріоритетних методів для відновлення втрачених тканин [62]. Вільна трансплантація комплексів тканин із застосуванням мікросудинного шва дозволяє закрити невеликі та середнього розміру дефекти за рахунок взяття клаптя у віддалених зонах. Лімітуючим фактором даного метода є наявність спеціального технічного оснащення та підготовленої бригади пластичних хірургів, необхідність інтенсивної профілактики ускладнень по відношенню до тромбоемболії в зоні анастомозу, а також довгий час роботи в операційній з загальним знеболенням [63].

Висновки. Лікування хронічних ран залишається актуальною проблемою на сьогоднішній день, що вимагає від хірурга пошуку індивідуального підходу до кожного пацієнта і до кожної рани. Таким чином вивченій нами літературі є безліч даних про різні методи та засоби лікування хронічних ран. Незважаючи на таке розмаїття, та позитивні результати, більшість з них вимагає подальших досліджень механізмів, що впливають на процеси загоєння ран.

Перспективи подальших досліджень включають детальне вивчення та наукове обґрунтування певних механізмів при застосуванні вакуумних технологій в лікуванні хронічних ран.

Література

- Cwaliński J, Paszkowski J, Banasiewicz T. New perspectives in the treatment of hard-to-heal wound. *Negative Pressure Wound Therapy Journal*. 2018;5(4):10-2.
- Johani K, Malone M, Jensen SO, Dickson HG, Gosbell IB, Hu H. Evaluation of short exposure times of antimicrobial wound solutions against microbial biofilms: from in vitro to in vivo. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2018 Feb;73(2):494-502.
- Kyaw BM, Järbrink K, Martinengo L, Car J, Harding K, Schmidtchen A. Need for Improved Definition of "Chronic Wounds" in Clinical Studies. *Acta Derm Venereol*. 2018 Jan 12;98(1):157-8. DOI: 10.2340/00015555-2786
- Obolenskij VN. Sovremennye metody lecheniya hronicheskikh ran. *Medicinskij sovet*. 2016;10:148-54. [in Russian].
- Dubhashi SP, Sindwani RD. A Comparative Study of Honey and Phenytoin Dressings for Chronic Wounds. *The Indian Journal of Surgery*. 2015 Mar 8;77(3):1209-13. DOI: 10.1007/s12262-015-1251-6
- Hall KD, Patterson JS. Three Cases Describing Outcomes of Negative-Pressure Wound Therapy With Instillation for Complex Wound Healing. *J Wound Ostomy Continence Nurs*. 2019 May/June;46(3):251-5. DOI: 10.1097/WON.0000000000000516

7. Pleshkov VG, Privol'nev VV, Golub AV. Lechenie hronicheskikh ran. Vestnik Smolenskoy gosudarstvennoy medicinskoj akademii. 2015;14(2):58-65. [in Russian].
8. Derakhshandeh H, Kashaf SS, Aghabaglou F, Ghanavati IO, Tamayol A. Smart Bandages: The Future of Wound Care. Trends Biotechnol. 2018 Dec;36(12):1259-74. DOI: 10.1016/j.tibtech.2018.07.007
9. WoundSource Practice Accelerator. The Goals of Wound Debridement [Internet]. WoundSource: Kestrel Health Information, Inc; 2019 April 30th [cited 2020 April 29]. Available from: <https://www.woundsource.com/blog/goals-wound-debridement>
10. Gain YuM, Gerasimenko MA, Shahraj SV, Hryshchanovich VYa, Gain MYu, Bordakov PV. Innovacionnye principy kompleksnogo lecheniya hronicheskikh ran. Innovacionnye tekhnologii v medicine. 2017;5(4):223-42. [in Russian].
11. Slavnikov IA, Dundarov ZA, Yarec Yul. Ocenka effektivnosti sposobov podgotovki k plasticheskomu zakrytiyu hronicheskikh ran u pacientov s sahnym diabetom. Zhurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta. 2018;6:735-9. DOI: 10.25298/2221-8785-2018-16-6-735-739 [in Russian].
12. Uccioli L, Izzo V, Meloni M, Vainieri E, Ruotolo V, Giurato L. Non-healing foot ulcers in diabetic patients: general and local interfering conditions and management options with advanced wound dressings. J Wound Care. 2015;24(4b):35-42. DOI: 10.12968/jowc.2015.24.Sup4b.35
13. Lim K, Free B, Sinha S. Modified TIME-H: a simplified scoring system for chronic wound management. J Wound Care. 2015 Sep;24(9):415-9. DOI: 10.12968/jowc.2015.24.9.415
14. El-Sabbagh AH. Negative pressure wound therapy: An update. Chin J Traumatol. 2017 Apr;20(2):103-7. DOI: 10.1016/j.cjtee.2016.09.004
15. Manna B, Morrison CA. Wound Debridement. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan [Updated 2020 Feb 14; citation 2020 April 29]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507882/>
16. Frykberg RG, Jaminelli B. Challenges in the Treatment of Chronic Wounds. Advances in Wound Care. 2015 Sept;4(9):560-82.
17. Colenci R, Abbade LPF. Fundamental aspects of the local approach to cutaneous ulcers. An Bras Dermatol. 2018 Nov/Dec;93(6):859-70. DOI: 10.1590/abd1806-4841.20187812
18. Laurel Mt. Methods of Wound Debridement: Best Practice for Clinicians [Internet]. NJ: Wound, Ostomy and Continence Nurses Society™; 2015 [cited 2020 April 29]. Available from: https://cdn.ymaws.com/www.wocn.org/resource/resmgr/Publications/Methods_of_Wound_Debridement.pdf?hhSearchTerms=>
19. Bekara F, Vitse J, Fluieraru S, Masson R, Runz A, Georgescu V, et al. New techniques for wound management: A systematic review of their role in the management of chronic wounds. Arch Plast Surg. 2018 Mar;45(2):102-10. DOI: 10.5999/aps.2016.02019
20. Ivanusa SYa, Zubarev PN, Risman BV, Litvinov OA. Sovremennye principy lecheniya gnojnyh ran: uchebnoe posobie dlya slushatelej fakul'teta podgotovki vrachej i ordinatorov po special'nosti «Hirurgiya». SPb: Onli-Press; 2017. 36 s. [in Russian].
21. Ilenghoven D. A Review of Wound Dressing Practices. Clinical Dermatology Open Access Journal. 2017;2(6):1-12.
22. Weller CD, Team V, Sussman G. First-Line Interactive Wound Dressing Update: A Comprehensive Review of the Evidence. Front Pharmacol. 2020 Feb 28;11:155. DOI: 10.3389/fphar.2020.00155
23. Lei J, Sun L, Li P, Zhu C, Lin Z, Mackey V, et al. The Wound Dressings and Their Applications in Wound Healing and Management. Health Sci J. 2019;13(4):662. DOI: 10.36648/1791-809X.1000662
24. Shi C, Wang C, Liu H, Li Q, Li R, Zhang Y, et al. Selection of Appropriate Wound Dressing for Various Wounds. Front BioengBiotechnol. 2020 Mar 19;8:182. DOI: 10.3389/fbioe.2020.00182
25. Velding K, Klis SA, Abass KM, van der Werf TS, Stronstra Y. The Application of Modern Dressings to Buruli Ulcers: Results from a Pilot Implementation Project in Ghana. Am J Trop Med Hyg. 2016 Jul 6;95(1):60-2. DOI: 10.4269/ajtmh.15-0378
26. Andriotis EG, Eleftheriadi GK, Karavasili C, Fatouros DG. Development of Bio-Active Patches Based on Pectin for the Treatment of Ulcers and Wounds Using 3D-Bioprinting Technology. Pharmaceutics. 2020 Jan 9;12(1):56. DOI: 10.3390/pharmaceutics12010056
27. Dhivya S, Padma VV, Santhini E. Wound dressings – a review. Biomedicine (Taipei). 2015 Dec;5(4):22. DOI: 10.7603/s40681-015-0022-9
28. Pang Q, Lou D, Li S, Wang G, Qiao B, Dong S, et al. Smart Flexible Electronics-Integrated Wound Dressing for Real-Time Monitoring and On-Demand Treatment of Infected Wounds. Adv Sci (Weinh). 2020 Jan 10;7(6):1902673. DOI: 10.1002/advs.201902673
29. Derakhshandeh H, Aghabaglou F, McCarthy A, Mostafavi A, Wiseman C, Bonick Z, et al. A Wirelessly Controlled Smart Bandage with 3D-Printed Miniaturized Needle Arrays. Adv. Funct. Mater. 2020 March 24;30(13):1-11. DOI: <https://doi.org/10.1002/adfm.201905544>
30. Su L, Zheng J, Wang Y, Zhang W, Hu D. Emerging progress on the mechanism and technology in wound repair. Biomed Pharmacother. 2019 Sep;117:109191. DOI: 10.1016/j.biopha.2019.109191
31. Meleshina AV, Bystrova AS, Rogovaya OS, Vorotelyak EA, Vasil'ev AV, Zagajnova EV. Tkaneinzhenernyye konstrukty kozhi i ispol'zovanie stolovnyh kletok dlya sozdaniya kozhnyh ekvivalentov (obzor). Sovremennye tekhnologii v medicine. 2017;9(1):198-220. [in Russian].
32. Savoji H, Godau B, Hassani MS, Akbari M. Skin Tissue Substitutes and Biomaterial Risk Assessment and Testing. Front Bioeng Biotechnol. 2018 Jul 26;6:86. DOI: 10.3389/fbioe.2018.00086
33. Silina EV, Stupin VA, Gabitov RB. Rol' kollagena v mekhanizmah zazhivleniya hronicheskikh ran pri sindrome diabeticheskoy stopy. Klinicheskaya medicina. 2018;96(2):106-15. [in Russian].
34. Yamakawa S, Hayashida K. Advances in surgical applications of growth factors for wound healing. Burns Trauma. 2019 Apr 5;7:10-23. DOI: 10.1186/s41038-019-0148-173
35. Park JW, Hwang SR, Yoon IS. Advanced Growth Factor Delivery Systems in Wound Management and Skin Regeneration. Molecules. 2017 Jul 27;22(8):1259. DOI: 10.3390/molecules22081259
36. Bi H, Li H, Zhang C, Mao Y, Nie F, Xing Y, et al. Stromal vascular fraction promotes migration of fibroblasts and angiogenesis through regulation of extracellular matrix in the skin wound healing process. Stem Cell Res Ther. 2019 Oct 17;10(1):302-22. DOI: 10.1186/s13287-019-1415-6
37. Deng C, Wang L, Feng J, Lu F. Treatment of human chronic wounds with autologous extracellular matrix/stromal vascular fraction gel: A STROBE-compliant study. Medicine (Baltimore). 2018 Aug;97(32):11667. DOI: 10.1097/MD.00000000000011667
38. Hesseler MJ, Shyam N. Platelet-rich plasma and its utility in medical dermatology: a systematic review. J Am Acad Dermatol. 2019 Sep;81(3):834-46. DOI: 10.1016/j.jaad.2019.04.037
39. Pinto NR, Ubilla M, Zamora Y, Del Rio V, Dohan Ehrenfest DM, Quirynen M. Leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF) as a regenerative medicine strategy for the treatment of refractory leg ulcers: a prospective cohort study. Platelets. 2018 Jul;29(5):468-75. DOI: 10.1080/09537104.2017.1327654
40. Terskov DV, Cherdancev DV, Dyatlov VYu, Kovalenko AA. Evolyuciya primeneniya otricate'nogo davleniya dlya lecheniya ran. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya [Internet]. 2016 [citirovano 2020 apr. 6];(3). Dostupno: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24723> [in Russian].
41. Hurd T, Rossington A, Trueman P, Smith J. A Retrospective Comparison of the Performance of Two Negative Pressure Wound Therapy Systems in the Management of Wounds of Mixed Etiology. Adv Wound Care. 2017 Jan 1;6(1):33-7. DOI: 10.1089/wound.2015.0679
42. Orlov AG, Lipin AN, Kozlov KL. Lechenie hronicheskikh ran – vzglyad cherez veka. Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik. 2016;5:147-53. [in Russian].
43. Chasnoj't' ACh, Zhilinskij EV, Serebryakov AE, Leshchenko VT. Mekhanizmy dejstviya vakuumnoj terapii ran. Medicinskie novosti. 2015;7:12-6. [in Russian].
44. Cozza V, Pepe G, Cintoni M, De Maio F, Tropeano G, Magalini S, et al. Vacuum-assisted closure (VAC®) systems and microbiological isolation of infected wounds. World Journal of Emergency Surgery. [Internet]. 2018 [cited Apr 8];13:53. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13017-018-0216-z>
45. Kirsner R, Dove C, Reyzelman A, Vayser D, Jaimes H. A prospective, randomized, controlled clinical trial on the efficacy of a single-use negative pressure woundtherapy system, compared to traditional negative pressure wound therapy in the treatment of chronic ulcers of the lower extremities. Wound Repair Regen. 2019 Sept;27(5):519-29. DOI: 10.1111/wrr.12727

46. Petrenko OM. Vakuum-terapiia u kompleksnomu likuvanni khronichnykh ran nyzhnykh kintsivok. Kharkivska khirurhichna shkola. 2015;6:149-54. [in Ukrainian].
47. Kyzymenko OO, Liakhovskiy VI, Horodova-Andrieieva TV. Vplyv terapii vidiemnym tyskom na mikrobne zabrudnennia hniinonekrotychnykh uskladnen syndromu diabetichnoi stopy. Khirurhiia Ukrainy. 2018;4:44-7. DOI: <http://doi.org/10.3978/SU2018-4-44> [in Ukrainian].
48. Müller CS, Burgard B, Zimmerman M, Vogt T, Pföhler C. On the significance of negative-pressure wound therapy with instillation in dermatology. J Dtsch Dermatol Ges. 2016 Aug;14(8):786-95. DOI: 10.1111/ddg.13038
49. Meloni M, Izzo V, Vainieri E, Giurato L, Ruotolo V, Uccioli L. Management of negative pressure wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcers. World J Orthop. 2015 May 18;6(4):387-93. DOI: 10.5312/wjo.v6.i4.387
50. Gain YuM, Bordakov PV, Bordakov VN, Shahraj SV, Gain MYu, Elin IA. Vakuum-terapiya ran pri hirurgicheskoy infekcii myagkih tkanej. Voennaya medicina. 2016;4:64-72. [in Russian].
51. Han G, Ceilley R. Chronic Wound Healing: A Review of Current Management and Treatments. Adv Ther. 2017 Mar;34(3):599-610. DOI: 10.1007/s12325-017-0478-y
52. Carmignano SM. Extracorporeal Shock Wave Therapy in Chronic Wound Care [Internet]. IntechOpen; 2019 [cited 2020 April 29]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/338006027_Extracorporeal_Shock_Wave_Therapy_in_Chronic_Wound_Care
53. Zhang L, Weng C, Zhao Z, Fu X. Extracorporeal shock wave therapy for chronic wounds: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Wound Repair Regen. 2017 Aug;25(4):697-706. DOI: 10.1111/wrr.12566
54. Houghton PE. Electrical stimulation therapy to promote healing of chronic wounds: a review of reviews. Chronic Wound Care Management and Research. 2017;4:25-44. DOI: 10.2147/CWCMR.S101323
55. Rashidi S, Yadollahpour A, Jaillifar M, Naraqi AM, Rezaee Z. Laser Therapy for Wound Healing: A Review of Current Techniques and Mechanisms of Action. Biosciences Biotechnology Research Asia. 2015;12:217-23.
56. Zahedi M, Yadollahpour A. Therapeutic Effects Of Static Magnetic Fields for Diabetic Wound Healing: A Review Of The Current Evidence. Biosci Biotech Res Asia. 2016;13(1):353-60. DOI: <http://dx.doi.org/10.13005/bbra/2040>
57. Gorohov SV, Udovichenko OV, Ul'yanova IN, Berseneva EA, Galstyan GR. Pedograficheskaya i klinicheskaya ocenka effektivnosti immobiliziruyushchih razgruzochnykh povyazok pri sindrome diabeticheskoy stopy. Saharnyj diabet. 2012;3:50-8. [in Russian].
58. Barchitta M, Maugeri A, Favara G, Magnano San Lio R, Evola G, Agodi A, et al. Nutrition and Wound Healing: An Overview Focusing on the Beneficial Effects of Curcumin. Int J Mol Sci. 2019 Mar 5;20(5):1119. DOI: 10.3390/ijms20051119
59. Kim P. Time is tissue: Tips to manage and prevent chronic wounds and ulcers [Internet]. Dallas: UTSouthwestern Medical Center; 2020 February 6 [cited 2020 April 29]. Available from: <https://utswmed.org/medblog/time-tissue-tips-manage-and-prevent-chronic-wounds-and-ulcers/>
60. Bojko SA, Boldizhar AA, Boldizhar PA, Gorlenko FV, Gubergric NB, Dronov AI, i dr. Hirurgiya: uchebnyk. V 2 tomah. T 2. 3-e izd. Kondratenko PG, Rusin VI, redaktory. Kiev: izdatel' Zaslavskij AYU; 2017. 676 s. [in Russian].
61. Badyul PA, Slesarenko SV. Rekonstrukciya rubcovykh kontraktur shei perforantnymi loskutami. Khirurhiia Ukrainy. 2016;1:74-80. [in Russian].
62. Badyul PA, Slesarenko SV, Ivchenko DV, Antonova TS, Slesarenko KS. Ispol'zovanie perforantnykh ostrovkovykh loskutov keystone dlya zakrytiya obshirnnykh ranevykh defektov konechnostej. Problemy travmatologii ta osteosyntezu. 2015;1(1):37-41. [in Russian].
63. Slesarenko SV, Badyul PA, Oksimec VM, Kovbasa EA, Slesarenko DS. Sluchaj uspeshnoj rekonstrukcii kriticheski povrezhdennoj nizhnej konechnosti. Travma. 2017;18(5):77-82. [in Russian].

СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ЛІКУВАННЯ ХРОНІЧНИХ РАН

Касрашвілі Г. Г., Ксьонз І. В., Гюльмамедов П. Ф., Андреев П. О., Колеснік Г. І.

Резюме. Лікування хронічних ран є значущою проблемою в повсякденній практиці хірурга. Незважаючи на багаторічний досвід, лікування таких ран є трудомістким та дорогим. Майже кожен випадок потребує міждисциплінарного підходу для отримання позитивних результатів. Такі рани називають «мовчазною епідемією», від якої страждають 1-2% населення в розвинених країнах світу. Нами вивчені та проаналізовані дані літературних джерел з сучасних методів лікування хронічних ран. Для пошуку інформації були використані методи системного і порівняльного аналізу та бібліосемантичний метод вивчення сучасного погляду на лікування хронічних ран. Опрацьовані наукові джерела в наступних базах даних: Web of Science, Scopus, PubMed, Google Scholar, eLIBRARY.ru за період з 2015 по 2020 рр. Таким чином, результатами нашого аналізу встановлено наявність безлічі даних про різні методи та засоби лікування хронічних ран. Незважаючи на таке розмаїття, та позитивні результати, більшість з них вимагає подальших досліджень механізмів, що впливають на процеси загоєння ран.

Ключові слова: хронічні рани, вакуумні технології, колаген, фактори росту, стромальна судинна фракція, PRP терапія.

СОВРЕМЕННЫЕ ВЗГЛЯДЫ НА ЛЕЧЕНИЕ ХРОНИЧЕСКИХ РАН

Касрашвили Г. Г., Ксьонз И. В., Гюльмамедов П. Ф., Андреев П. О., Колесник А. И.

Резюме. Лечение хронических ран является значимой проблемой в повседневной практике хирурга. Несмотря на многолетний опыт, лечение таких ран является трудоемким и дорогостоящим. Почти каждый случай требует междисциплинарного подхода для получения положительных результатов. Такие раны называют «молчаливой эпидемией», от которой страдают 1-2% населения в развитых странах мира. Нами изучены и проанализированы данные литературных источников по современным методам лечения хронических ран. Для поиска информации были использованы методы системного и сравнительного анализа, а также библиосемантический метод изучения современного взгляда на лечение хронических ран. Обработаны научные источники в следующих базах данных: Web of Science, Scopus, PubMed, Google Scholar, eLIBRARY.ru за период с 2015 по 2020 гг. Таким образом, результатами нашего анализа установлено наличие множества данных о различных методах и средствах лечения хронических ран. Несмотря на такое разнообразие, и положительные результаты, большинство из них требует дальнейших исследований механизмов, влияющих на процессы заживления ран.

Ключевые слова: хронические раны, вакуумные технологии, коллаген, факторы роста, стромальная сосудистая фракция, PRP терапия.

MODERN ATTITUDES FOR CHRONIC WOUND TREATMENT

Kasrashvili G. G., Ksonz I. V., Gulmamedov P. F., Andreev P. O., Kolesnik H. I.

Abstract. Treatment for chronic wounds is a significant problem in the daily practice of any surgeon. Despite long-term experience the treatment for such wounds is time consuming and expensive. Almost every case requires a multidisciplinary approach to obtain positive results.

The term “chronic wound” was first used in the literature in the 1950s to refer to the wounds that were difficult to treat or they did not follow normal healing process. However, the term was criticized for its uncertainty as to the duration of the chronic process. Such alternative definitions were proposed as bad healing wounds, trophic ulcers, complex wounds. Even today the opinions of the authors differ. Some believe that “chronic wound” is any wound that has no signs of reducing its size by 20-40% after 2-4 weeks of optimal treatment or when there is no complete healing after 6 weeks. According to other authors’ opinion a “chronic” one can be called any wound that has not undergone a regulated and timely repair to develop anatomical and functional integration within 3 months.

The goal of the research is to study and analyze current methods of treatment for chronic wounds based on the literature sources.

The object and research methods. The methods of systematic and comparative analysis and bibliosemantic method of studying the modern view of treatment for chronic wounds were applied to search for the information. The following scientific sources were analyzed from the following databases: Web of Science, Scopus, PubMed, Google Scholar, eLIBRARY.ru from 2015 to 2020. There were used such key words as “chronic wounds”, “cleaning of a wound bed”, “modern dressing materials”, “collagen”, “growth factors”, “stromal vascular fraction”, “PRP therapy”, “vacuum technologies”. The search results are 250 sources, of which met the terms of the request.

The results of the study and their discussion. There are a lot of factors that affect the process of wound healing. Appropriate systems are formed to help the surgeon to analyze the causes of failure in their healing. One of these systems was named TIME-H.

An important and one of the first steps in the healing process is wound bed preparation – debridement. It is performed in five ways: surgical, mechanical, autolytic, enzymatic and/or biological. Another important element in wound bed preparation for healing is local bandage care. The most commonly used modern dressing materials in clinical practice are hydrogels, hydrocolloids, alginates, foam dressings, film dressings. The last type of modern wound dressings is bioactive dressings; at the same time the most up-to-date and promising dressing materials are “Smart” dressings that also deserve interest.

The surgeons use the following modern methods of wound treatment such as human skin equivalents that are bioengineered structures (skin substitutes) consisting of a cellular component (cultured human skin cells) and a substrate (matrix). They are used to treat both acute and chronic wounds. There is one more thing that is collagen. Numerous studies have proven that collagen preparations are bioactivators and they promote their own tissue regeneration integrating into the surrounding natural tissues. Growth factors also play an important role in wound healing. Recently, stromal vascular fraction (SVF) that is derived from adult fat has opened new directions in wound healing. Platelet-rich plasma (PRP therapy) is also widely used. At the present stage vacuum therapy is an innovative method of wound treatment of different etiology which accelerates the course of the wound process.

We can identify the use of hyperbaric oxygen therapy, extracorporeal shock-wave electrostimulation, laser and magnetic therapy from treatment options of chronic wounds. An important role is played by immobilizing-unloading systems and proper nutrition.

We can distinguish free skin plastic surgery with a split auto graft, the use of full-layer skin grafts between modern surgical methods of treatment for chronic wounds. To replace the defects of soft tissues with exposing deep anatomical structures the transplantation of tissue complexes with axial type of circulation is considered as a method of choice; there may be used perforated flaps, propeller flap. One of the techniques for reconstructive surgery may be keystone island flap technique. Free transplantation of tissue complexes using a microvascular suture may also be used.

Conclusions. The treatment for chronic wounds remains an urgent problem to date requiring the surgeon to seek an individual approach to each patient and each wound. Thus, there is a wealth of data on various methods and method of treatment for chronic wounds based on the literature we have learned. Despite such diversity and positive results most of them require further investigation of the mechanisms that influence wound healing processes.

Key words: chronic wounds, vacuum technology, collagen, growth factors, stromal vascular fraction, PRP therapy.

Рецензент – проф. Дудченко М. О.

Стаття надійшла 10.05.2020 року