

# Metódy debridementu v liečbe chronických rán

MUDr. Marek Čambal, PhD.<sup>1</sup>, MUDr. Pavel Zonča, Ph.D.<sup>1,2</sup>, prof. MUDr. Peter Labaš, CSc.<sup>1</sup>, MUDr. Boris Hrbatý<sup>1</sup>, MUDr. Ivan Satko<sup>1</sup>, MUDr. Alexander Škoda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>1. chirurgická klinika LF UK a Univerzitetnej nemocnice Bratislava

<sup>2</sup>Center for Visceral and Miniinvasive Surgery, Wesseling, Nemecko

Debridement rany je definovaný ako odstránenie cudzieho materiálu a mŕtveho kontaminovaného tkaniva z (alebo priliehajúceho k) traumatickej alebo infikovanej lézii za účelom obnaženia zdravého tkaniva. Môže tiež zahŕňať odstránenie cudzieho materiálu, ktoré uviazlo v rane. V širšom slova zmysle k debridementu môžeme zaradiť aj chirurgické incízie, kontraincízie, drenáž abscesu, amputácie, excízie. V literatúre je opísaných mnoho metód debridementu chronických rán: chirurgický a ostrý debridement, a v posledných rokoch si získavajú narastajúcu pozornosť i ďalšie spôsoby ako larválna terapia, mechanické spôsoby debridementu, enzymatický či autolytický debridement. Debridement tiež môžeme rozdeliť na selektívny a neselektívny. Definitívny výber metódy debridementu závisí od snahy doceliť veľmi rýchle, bezpečné a nebolestivé zhojenie rany. Správny výber metódy debridementu hrá kľúčovú úlohu v liečbe chronickej, nehojacej sa rany. Práca poskytuje prehľad základných metód debridementu a ich charakteristiku, výhody a nevýhody ich použitia.

**Kľúčové slová:** chronická rana, debridement, larválna terapia, starostlivosť o ranu, hojenie, vlhká terapia.

## Methods of debridement in the therapy of chronic wounds

Debridement of the wound is defined as the removal of foreign material and „dead“, contaminated tissue from a (or adjacent to) traumatic or infected lesion, aimed at disclosure of the healthy tissue. It may also include the removal of foreign material trapped in the wound. In a broader sense we can include to debridement also surgical incision, contraincision, abscess drainage, amputation, excision. In the literature there are described many methods of debridement of chronic wounds: surgical and sharp debridement, but in recent years non-surgical methods are gaining increasing attention: maggot therapy, mechanical debridement, enzymatic debridement using and autolytic. Debridement can also be divided according to the method used on selective and nonselective. The final choice of debridement method is based on the effort to achieve very fast, safe and painless wound healing. The correct choice of debridement method is the key role of the doctor treating chronic, non-healing wound. Paper is introducing review of main debridement types, their characteristics, advantages and disadvantages of their use.

**Key words:** chronic wound, debridement, maggot therapy, wound care, healing, wet therapy.

Slov. chir., 2012; roč. 9(4): 126–129

Primárnou funkciou kože je slúžiť ako protektívna bariéra voči okolitému prostrediu. Rana je porušenie súvislosti kožného krytu, sliznice alebo povrchu niektorého orgánu, ktoré umožňuje vstup mikroorganizmov, ktoré následne môžu spôsobiť infekciu. Tkanivo rany poskytuje vhodné prostredie potrebné pre množenie sa mikróbov. Je charakterizované hypoxiou, nekrozou a často sprievodnou poškodenou imunitnou odpoveďou, ku ktorej dochádza vďaka suboptimálnej dodávke imunitných efektorových molekúl cez poškodené krvné cievy.

Toto kompromitované, nekrotické a odlučujúce sa tkanivo poskytuje teplé, vlhké a výživné prostredie ideálne pre množiace sa kolonizujúce baktérie. Bakteriálne kmene, ktoré boli predtým neškodnými komenzálmi ľudského tela, najčastejšie kože, sa môžu stať v prostredí rany patogénnymi (1). V systéme hojenia musí rana prejsť štyrmi hlavnými fázami hojivého procesu:

**1. Zápalová fáza**, v ktorej dochádza k hemostáze a v ktorej je uvoľnené množstvo zápalových mediátorov. Do rany migrujú leukocyty a bakteriálna záťaž rany sa zmenšuje.

**2. Deštrukčná fáza**, počas ktorej prebieha fagocytóza cudzích častíc, nekrotického tkaniva a zabíjanie vstrebaných mikróbov. Počas tejto fázy sa uvoľňuje množstvo rastových faktorov.

**3. Proliferačná fáza**, ktorá zahŕňa formovanie nových kapilárnych kľúčiek a granuláčného tkaniva (angiogenéza), fibropláziu a syntézu nového extracelulárneho matrix a kolagénu.

**4. Fáza dozrievania** – proces, pri ktorom je v rane remodelovaný a reorganizovaný kolagén. Rana sa kontrahuje a na jej povrchu môžeme sledovať epitelizáciu.

Jednotlivé fázy hojenia rany sa značne prekrývajú a vlastný hojivý proces môže trvať až niekoľko mesiacov. Úplné vyzretie novovytvorených tkanív v zhojenej rane nie je často dosiahnuté ani po roku od vzniku rany.

## Typy rán

Rany môžu byť rozdelené podľa trvania do dvoch základných typov – akútne a chronické, prejavujúc signifikantné rozdiely v hojivom procese.

**Akútna rana** – je zvyčajne podmienená náhlym, osamoteným inzultom – napríklad

traumatickým poškodením. Takéto rany sa všeobecne hoja organizovaným hojivým procesom.

**Chronická rana** – (napr. vred predkolenia) má zvyčajne vlastný skrytý patologický podnet (diabetes mellitus, vaskulárnu insuficienciu a pod.), ktorý produkuje opakujúci sa a prolongovaný inzult vedúci k ťažkému poškodeniu. Chronická rana neprogreduje normálnym hojivým procesom, často ostáva v zápalovom, infikovanom štádiu a spôsobuje pacientovi diskomfort a utrpenie.

## Chronické rany

Chronické rany nepokračujú v normálnom hojivom procese. Typicky sú charakterizované prolongovaným zápalom, inhibíciou bunkovej proliferácie (2), inkompletnou remodeláciou extracelulárneho matrix a zlyhaním epitelizácie. Neúspešný debridement komponentov extracelulárnej matrice (napríklad fibronektínu a fibrínu) tiež prispieva k zlyhávaniu hojenia chronických rán. Aby sa chronická rana mohla zahojiť, musí byť zmenený jej celé prostredie, a to je bez vonkajšieho zásahu nepravdepodobné. Uvedené môže byť jedným z vysvetlení prečo chronická rana perzistuje mnoho rokov.

## Nehojace sa rany a baktérie

Abnormálne mikrobiálne prostredie rany je popri iných faktoroch považované za príčinu neúspechu hojenia rany. Pravdepodobne spôsobuje predĺženie zápalovej fázy hojenia rany. Oddaluje proces hojenia rany. Niektorí autori predpokladajú, že hustota mikroorganizmov je kritickým faktorom, ktorý rozhoduje o posúdení rany ako chronickej (3). Bendy (4) prezentoval, že hojenie dekubitu bolo potlačené, ak bakteriálna nálož v ranovej tekutine bola väčšia ako  $10^6$  CFU/ml. Väčšina rán s tendenciou nekomplikovaného hojenia obsahuje  $10^5$  alebo menej baktérií na gram tkaniva (5). Nálož  $10^5$  baktérií/gram tkaniva je považovaný za hladinu „kritickej bakteriálnej kolonizácie“. Na tejto úrovni sa baktérie množia a zabraňujú zahojeniu rany bez známok akútnej infekcie. Baktérie prítomné v rane spotrebúvajú glukózu a kyslík a tento proces vedie k tkanivovej ischémii. Nízke pH a anoxia tkaniva v rane podporujú lýzu buniek (6). Väčšina rán je osídlená polymikrobiálnym spektrom, ktoré zahŕňa aeróby i anaeróby. V mikroprostredí chronických rán dominujú anaeróby. Tento fakt potvrdzuje Trengove a spolupracovníci, ktorí študovali rozdielne druhy rán na dolných končatinách, v ktorých anaeróby reprezentovali 49 % celového mikrobiálneho zloženia infikovaných defektov (7). Najčastejšími anaeróbmami prítomnými v chronických ranách sú *Peptostreptococcus sp.*, *Serratia sp.*, *Bacteroides sp.*, *Peptoniphilus*, *Fingoldia*, *Anaerococcus* (8). V súlade s Bowlerom a Daviesom (9) existuje väčšia diverzita mikroorganizmov v infikovaných ulkusoch dolných končatín ako v neinfikovaných.

Nehojace sa rany reprezentujú významnú príčinu morbidita a mortality vo veľkej časti populácie. Jedným zo základných mechanizmov zodpovedných za zlyhanie liečby chronickej rany je *out-of-control* zápalová odpoveď, ktorá sa sama udržiava (10).

Tri hlavné typy nehojajúcich sa rán sú arteriálne a venózne vredy, dekubity a diabetické defekty. Ich prevalencia je len v populácii USA odhadovaná medzi 3 až 6 miliónmi ľudí, pričom pacienti vo veku 65 rokov a viac zahŕňajú 85 % všetkých postihnutých (11). Nehojace sa rany sú príčinou enormných výdavkov na zdravotnú starostlivosť. Odhadujú sa na viac ako 3 miliardy U\$ ročne. Pacienti s chronickými ranami trpia nevypočítateľnou depriváciou vo svojich prievných životoch. Diagnóza chronickej rany limituje pohyb, to vedie k obmedzeniu pracovných možností a v sociálnych kontaktoch. Mnoho pacientov trpí chronickou bolesťou, ktorá znižuje kvalitu ich života.

Nehojace sa rany majú navyše sklon ku komplikáciám, medzi ktoré patria funkčné limitácie, infekcie a malígna transformácia. Ako dôsledok infikovanej rany sa môže vyskytnúť formovanie abscesu, osteomyelitída, gangréna a dokonca sepsa. Chronické rany majú navyše potenciál malignizovať, príkladom je Marjolinov vred (12). Chronické rany nohy sú jednou z najčastejších príčin netraumatickej amputácie dolnej končatiny.

V minulosti bolo nekrotické tkanivo – chrasť, eschara alebo často i hnis považované za prirodzenú súčasť procesu hojenia rany. V súčasnosti však vieme, že tkanivová nekróza ovplyvňuje proces hojenia negatívnym spôsobom, ktorého výsledkom je oneskorené alebo dokonca zastavené hojenie. **Debridement rany** je z týchto dôvodov vitálnou časťou liečby a hojenia problémových rán.

**Debridement rany je definovaný ako odstránenie cudzieho materiálu a mŕtveho kontaminovaného tkaniva z (alebo priliehajúceho k) traumatickej alebo infikovanej lézii za účelom obnaženia zdravého tkaniva. Môže tiež zahŕňať odstránenie cudzieho materiálu, ktoré uviazlo v rane.**

V širšom slova zmysle k debridementu môžeme zaradiť aj chirurgické incízie, kontrainticízie, drenáž abscesu, amputácie, excízie.

Hlavný dôvod pre debridement rany je odstránenie substrátu pre bakteriálny rast, pretrvávajúcej inflamácie a infiltrácie leukocyty s oneskorenou progresiou proliferatívnych a remodelačných fáz hojenia rany, kompromisná obnova štruktúry a funkcie kože, manažment zápachu a iných negatívnych efektov (13).

Medzi všeobecne prijímané pozitíva debridementu patrí odstránenie vlastného nekrotického tkaniva, zmenšenie zápalovej reakcie okolia, zmenšenie sekrécie z rany a lepšia dostupnosť rastových faktorov v rane. Nekróza a tkanivový detritus na povrchu rany blokujú hojenie nielen mechanicky, bývajú tiež zdrojom zápachu, zvyšujú riziko bakteriálnej kolonizácie, kritickej kolonizácie a vzniku manifestnej ranovej infekcie. Nekróza a povlak blokujú prenikanie účinných látok uvoľňovaných z moderných ranových krytí do spodiny defektu, čo vedie k podstatnému obmedzeniu účinnosti krytia (14). Ďalšou významnou úlohou debridementu je odstránenie časti biofilmu zo spodiny rany (14).

K správne manažmentu ranu musíme zaradiť i starostlivosť o ranový exsudát, ktorý môže spomaliť alebo zabrániť hojeniu rany, má vplyv na baktérie osídľujúce ranu, často maceruje okolitú kožu. Veľké množstvo exsudátu môže byť príčinou spomaleného hojenia aj v zdravej rane

s granulačným tkanivom – dokonca použitie technologických novinek akými sú rastové faktory či biotechnologická koža môže viesť k zlému výsledku, ak je prítomný masívny exsudát.

Manažment exsudátu môžeme rozdeliť na dve skupiny metód podľa použitých prostriedkov. Medzi **priame metódy** patria absorbčné prostriedky, kompresia a aj použitie podtlakovej terapie. K **nepriamym metódam** riešenia exsudátu zaraďujeme kontrolu infekcie alebo bakteriálnej nálože v liečenej rane, kontrolu edémov systémovou terapiou, použitie imunosupresie alebo steroidov na kontrolu zápalového exsudátu z rán akými sú pyoderma gangraenosum, vaskulitída či reumatické ulkusy.

Debridement je pravdepodobne najdôležitejšou časťou konceptu „Wound Bed Preparation“ a ranového manažmentu vo všeobecnosti. Debridement však nesmie ostať izolovaný a mal by byť považovaný za jeden z elementov na dosiahnutie hojenia (15).

Medzi všeobecné kontraindikácie vykonania debridementu patria neliečené poruchy koagulácie a dekompenzované ochorenia, ktoré znemožňujú vykonanie debridementu. Tiež nie je indikovaný v prípadoch ireverzibilného poškodenia cievneho zásobenia končatiny, keď preferujeme amputáciu (14).

V odbornej literatúre je popisovaných mnoho metód debridementu chronických rán (16):

- **chirurgický** a ostrý **debridement** (s použitím skalpela, nožníc, exkochleačnej lyžičky a pod.), ale počas posledných rokov si získavajú narastajúcu pozornosť i
- **nechirurgické** metódy:
  - **larválny debridement** využívajúci larvy muchy bzučivky
  - **mechanický debridement** používajúci metódy ako wet-to-dry dressings (vlhké, postupne vysychajúce obklady), irigácia rany či technika vodnej trysky
  - **enzymatický debridement** používajúci metódu exogénnych enzýmov
  - **autolytický debridement** používajúci hydrogély a hydrokoloidy

Debridement sa tiež rozdeľuje podľa použitej metódy na **selektívny** a **neselektívny**. Toto rozdelenie závisí od toho, či je odstránené len neživé tkanivo.

Medzi selektívne metódy môžu byť napríklad zaradené čiastočne chirurgické postupy, použitie enzýmov, osmotických látok, autolýzy a larválna terapia (13).

Finálny výber metódy debridementu je založený na snahe dosiahnuť veľmi rýchle, bezpečné a nebolestivé zhojenie rany. Na dosiahnutie

tohto cieľa musí byť debridement dostatočný. Toto je docielené, keď celé lôžko rany pozostáva zo zdravého tkaniva (13). U väčšiny pacientov debridement trvá týždne a vyžaduje viac ako jednu metódu debridementu.

Každá z uvedených techník je spájaná s rôznymi nevýhodami, napr. predĺžený čas hojenia, bolesť či mechanické poškodenie zdravého tkaniva spodiny a okolia rany, potreba anestézie, limitovaná účinnosť a pod.

### Autolytický debridement

Autolytický debridement využíva telu vlastné enzýmy a vlhké prostredie na rehydratáciu, zmäkčenie a skvapalnenie tvrdej nekrózy a chrasty. Pre pacienta je prakticky bezbolestný. Autolytický debridement môže byť dosiahnutý použitím okluzívnych alebo semi-okluzívnych krytí, ktoré v kontakte s nekrotickým tkanivom udržiavajú ranu vlhkú. Pri autolytickom debride-mente používame hydrokoloidy, hydrogély a transparentné filmy.

Výhody: je veľmi selektívny, nepoškodzuje okolitú kožu. Samotný proces autolytického debridementu je bezpečný, používa telu vlastné obranné mechanizmy na vyčistenie rany od mŕtvych zvyškov. Je efektívny, univerzálny a ľahko uskutočniteľný. Pre pacienta je veľmi málo bolestivý až nebolestivý.

Debridement pomocou autolytických prostriedkov nie je taký rýchly ako chirurgický debridement. Rana musí byť starostlivo monitorovaná pre možné známky infekcie – v takejto rane sa nemajú používať. Tiež môže podporiť rast anaeróbov pri použití okluzívneho hydrokoloidu. Nemali by sa používať v ranách s rozsiahlymi nekrotizáciami a v ranách, v ktorých treba nekrotizáciu odstrániť čo najskôr. Pri použití v ranách v ischemickom teréne a u diabetikov je nutná zvýšená opatrnosť. Nakoľko zabezpečujú hydratáciu rany, nebezpečenstvo ich nadmerného použitia spočíva v riziku macerácie okolitých tkanív.

### Enzymatický debridement

Enzymatický debridement využíva proteolytické a iné exogénne enzýmy, ktoré spôsobujú odlúčenie nekrotického tkaniva. Môže byť efektívny v kombinácii s vlhkou terapiou. Na svoje pôsobenie vyžadujú aplikované enzýmy niekoľko predpokladov, ako dobrú penetráciu do tkaniva, relatívne dlhý čas pôsobenia a vhodné mikrobiálne a chemické prostredie rany.

Z uvedených dôvodov je jeho použitie správne indikované v ranách s relatívne veľ-

kým množstvom nekrotického tkaniva (my preferujeme chirurgický debridement) či pri tvorbe eschar. Prípravky sú často vyrábané vo forme masť, čo tiež podľa skúseností autorov nie je vhodná farmakologická forma na použitie v ranách. Pri enzymatickom debride-mente treba zdôrazniť inaktiváciu enzýmov ťažkými kovmi a detergentmi, preto treba poznať i zloženie a spôsob použitia sprievodných ranových krytí. Novšie prípravky enzymatického debridementu sú multienzymovými prípravkami (často sa vyrábajú z krilu či z krabov). Všeobecnou nevýhodou prostriedkov enzymatického debridementu je ich cena – sú drahé, vyžadujú lekárske predpis. Ich aplikácia musí byť veľmi starostlivá, len na nekrotické tkanivá, pri ich aplikácii sa môže vyskytnúť zápal alebo dyskomfort. Podľa viacerých štúdií sú však v porovnaní s hydrogélmi menej účinné.

### Mechanický debridement

Je indikovaný v liečbe rán s menším množstvom nekrotického tkaniva, je neselektívny, je naň potrebný dlhší čas a pre pacienta sú metódy mechanického debridementu často výrazne bolestivé. Jeho základným predstaviteľom je metóda „wet to dry dressings“, pri ktorej sa na ranu prikladá vlhká (dezinfekčným roztokom zvlhčená) gáza, ktorá je po svojom vyschnutí a adherencii k tkaniu manuálne odstránená. Ide o klasický príklad neselektívneho debridementu (rovnako ako aj ďalšie metódy zaradené k mechanickému debridementu). Táto metóda sa v starostlivosti o ranu používa desaťročia. Ide o jednu z najstarších metód debridementu, ktorej výhodou sú mimoriadne nízke náklady na použitý materiál (gázu).

K metódam mechanického debridementu možno zaradiť i hydroterapiu (irigácia rany, whirlpool či technika vodnej trysky – otázny je benefit tejto terapie v porovnaní s jej rizikami), či použitie ultrazvuku a niektorých typov laserovej terapie. K hydroterapii pridávané dezinficiencie môžu byť cytotoxické. Veľkým problémom uvedených terapií, najmä hydroterapie a ultrazvuku je šírenie nekrotického materiálu a tým aj infekcie do prostredia miestnosti, v ktorom sa tento spôsob terapie vykonáva. Ďalšou nevýhodou sú i vysoké obstarávacie náklady technologického zariadenia. Novinkou je prípravok – monofilament polyester fiber (komerčný názov Debrisoft), ktorý je založený na „princípe švédskej utierky“, keď tisíce drobných háčikov debridujú povrch rany a naväzujú na seba nekrotické tkanivo.

### Chirurgický debridement

Chirurgický debridement v lokálnej alebo v celkovej anestézii je najrýchlejšou a najefektívnejšou metódou debridementu. V zásade je veľmi selektívny, to znamená že osoba vykonávajúca debridement má kompletnú kontrolu nad tým, ktoré tkanivo je odstránené a ktoré ostáva ponechané. Preto sú pri ňom mimoriadne potrebné zručnosti, ktoré sa dajú získať len dlhodobým praktickým nácvikom pod dozorom skúseného kolegu. Neexistuje lepšia škola výučby debridementu, ako jeho pravidelné vykonávanie. Vyžaduje dobrú znalosť anatómie a schopnosť odlíšenia vitálneho a nekrotického tkaniva. Chirurgický debridement je možné vykonať na operačnej sále alebo na lôžku pacienta, závisí to od charakteru, lokalizácie a množstva nekrotického tkaniva, možnosti pracoviska (možnosť asistencie, dostatočného osvetlenia, dostupnosť nástrojov), zručnosti a skúsenosti chirurga, schopnosti riešiť prípadné komplikácie (krvácenie), spôsobu anestézie a najmä od celkového stavu pacienta a jeho osobných preferencií a súhlasu s výkonom.

Najvýhodnejšie je tento spôsob debridementu použiť pri ranách s veľkým množstvom nekrotického tkaniva a pri ranách s infikovaným tkanivom. Je to rýchla a selektívna metóda debridementu, ktorá pri správnej indikácii a správnom vyhotovení môže byť extrémne efektívna.

Medzi jeho nevýhody však patrí bolestivosť s ním spojená (pred, počas a po samotnom zákroku), jeho finančná náročnosť (najmä v podmienkach krajín západnej Európy, kde je cena práce zdravotníckeho personálu či cena práce operačnej sály niekoľkonásobne vyššia ako na Slovensku), často vyžaduje transport pacienta, ak je nutné ho vykonať na operačnej sále.

Chirurgický debridement, tiež známy ako ostrý debridement (i keď niektoré literárne zdroje ich rozlišujú na základe rozdielu, že chirurgický debridement odstraňuje nekrotické tkanivo kompletne a pri ostrom debride-mente na hraniciach s vitálnym tkanivom ostáva malé množstvo nekrotického tkaniva), používa skalpel, nožnice alebo ďalšie nástroje za účelom odstránenia nekrotického tkaniva z rany. Treba zdôrazniť potrebu kvalitného inštrumentária (jednorazové plastové nástroje nie sú vhodnou alternatívou!). Je preferovanou metódou pri rýchlom sa rozvíjajúcom zápale spojivového tkaniva (celulitíde) alebo pri generalizovanej infekcii (sepsa), ak sa dostala do krvného obehu.

Je možné ho i viackrát opakovať, často naň nadväzujú ďalšie metódy debridementu, pre účelnosť ktorých chirurgický debridement vytvára vhodné podmienky.

## Chemický debridement

Chemický debridement je použitie chemických látok ako napríklad kyseliny benzoovej, kyseliny salicylovej, 40 % urey či chlórnanov priamou aplikáciou do liečeného defektu. Tieto chemické látky rozkladajú nekrózu pri nízkom pH. Často však spôsobujú maceráciu a podráždenie okolitej kože, ich aplikácia je nezriedka spájaná so silnou bolesťou. Ich použitie je kontraindikované u čistých rán, v ktorých môžu poškodiť granulačné tkanivo. Problémom môže byť ich systémová resorbcia. Pre uvedené dôvody je použitie chemického debridementu v súčasnosti na ústupe.

K chemickému debridementu môžeme zaradiť i osmotický debridement, a teda i použitie napríklad trstinového či repkového cukru priamo do rany. Podľa skúseností z krajín Južnej Ameriky je táto metóda manažmentu ranovej infekcie mimoriadne rýchla a účinná. Inou formou je pôsobenie včelieho medu v liečbe rán, ktorý sa v súčasnosti opäť stáva populárnym liečebným prostriedkom. Jeho účinnosť vyplýva nielen z osmotického pôsobenia, ide o komplexné spektrum účinných látok, ktorých pôsobenie terapeuticky využívame. Presné pôsobenie a zloženie aktívnych substancií nie je do detailov preskúmané. Na trhu je dostupných množstvo komerčných druhov medu, medových náplastí a medových prípravkov, chceme zdôrazniť, že podľa výskumov Slovenskej akadémie vied sú slovenské medovicové medy minimálne rovnako účinné (a za zlomok ceny) ako zahraničné prípravky vyrobené z medu.

## Larválna terapia

Larválna terapia je alternatívou, ktorá v súčasnosti priťahuje určitú pozornosť. Larvy čistia rany rýchlo a efektívne, bez poškodenia živých tkanív. Larvy sú fotofóbne a prirodzene sa presúvajú do hlbokých štrbín, ktoré môžu byť mimo dosahu chirurgovho skalpela. Publikované práce s obdivom popisujú benefity tejto terapie vo všetkých druhoch rán, zahrňujúc abscesy, popáleniny, gangrenózne rany, arteriálne a venózne ulcerácie, osteomyelitídu, diabeticke nohu a dekubity.

Sherman (17) porovnal larválnu terapiu s konzervatívnou v liečbe dekubitov. 80 % dekubitov liečených larvami *Lucilia sericata* sa kompletne vyčistilo, zatiaľ čo konvenčným spôsobom sa vyčistilo len 48 % liečených rán. Počas liečby larvami *Lucilia sericata* sa celková plocha rany znižovala, zatiaľ čo u konvenčnej terapie sa zväčšovala ( $p = 0,001$ ). Záverom uvedenej Shermanovej práce je konštatovanie, že larválna terapia je viac efektívna a účinná ako konvenčná terapia.

Medicínske larvy sú v debridemente precízne ako vysoko vyškolení mikrochirurgovia, sú pozorné voči hostiteľovej rane ako oddaní ošetrovatelia rán. Princípy fungovania larválnej terapie sú dezinfekcia liečenej rany, mimoriadne účinný debridement, stimulácia hojenia a v poslednom čase v literatúre zdôrazňovaná inhibícia biofilmu. Uvedené účinky sú spôsobené celým spektrom účinných látok v larválnych sekrétoch, exkrétoch, proteolytických enzýmov, antibiotických pôsobkov, interleukínov a kolónie stimulujúcich látok, mechanickým pôsobením pohybujúcich sa lariev, zvýšeným prekrvením liečenej rany, zmenou mikroprostredia rany a ranového pH.

K metódam debridementu možno zaradiť i moderné metódy viacerých spoločností, ktorých spoločným menovateľom je použitie podtlaku – **topical negative pressure**, čo je v zásade využitie pozitívneho vplyvu lokálneho podtlaku na hojenie rán. Lokálne aplikovaný negatívny tlak zvyšuje prekrvenie, stimuluje granuláciu a tým aj uzatvorenie rany, znižuje intersticiálny edém a znižuje bakteriálnu záťaž na spodine rany. Jeho výhodou je skrátenie čistiacej fázy a skorá mobilizácia pacientov. Nevýhodou sú vysoké náklady potrebné na tento typ terapie.

Nie všetky rany však vyžadujú debridement. Niekedy je lepšie ponechať tvrdú chrastu alebo escharu ako ju odstrániť a vytvoriť tak otvorenú ranu, najmä ak je chrasta stabilná a rana nie je inflamovaná. Typickým príkladom môže byť „autoamputácia“ prsta u diabetika s vytvorením suchej nekrózy. Bez odstránenia príčiny ischemie niektorou z intervenčných revascularizačných metód môže chirurgický zásah v takto postihnutom teréne viesť k vlhkej gangréne s dôsledkom amputácie končatiny. Avšak i ponechanie suchej gangrény bez liečby základného ochorenia ohrozuje pacienta jej progresiou či zmenou na vlhkú gangrénu. Pred vykonaním debridementu by mal lekár odobrať od pacienta anamnézu s dôrazom na faktory, ktoré môžu komplikovať hojenie, ako lieky, ktoré pacient užíva, fajčenie či sprievodné ochorenia. Lekár by mal tiež pátrať po príčine rany a spôsoboch jej doterajšej liečby.

Správny výber metódy debridementu je kľúčovou úlohou lekára ošetrojúceho chronickú, nehojacú sa ranu. Na trhu je v súčasnosti množstvo prípravkov modernej vlhkej terapie, často je mimoriadne náročné sa v nich zorientovať a zvoliť ten správny spôsob liečby a správnu pomôcku pre konkrétneho pacienta a konkrétnu ranu. Zástupcovia spoločností distribujúcich zdravotné pomôcky nás často presvedčujú, že práve a len ich výrobok je ten najlepší, ktorý nášmu pacientovi zaručene pomôže. Dovoľme si upozorniť, že keby sme takéto prostriedok mali k dispozícii, stačil by na trhu ako jediný

a nebolo by nutné poznať a používať desiatky iných prostriedkov, techník a spôsobov ošetrovania rán.

## Literatúra

1. Bowler P. The anaerobic and aerobic microbiology of wounds: a review. *Wounds* 1998; 10: 170–178.
2. Agren MS, Steenfors HH, Dabelsteen S, Hansen JB, Dabelsteen E. Proliferation and mitogenic response to PDGF-BB of fibroblasts isolated from chronic leg ulcers is ulcer-dependent. *J Invest Dermatol* 1999; 112: 463–469.
3. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR: Guideline for prevention of surgical site infection. *Am J Infect Contr* 1999; 27: 97–134.
4. Bendy RH Jr, Nuccio PA, Wolfe E, Collins B, Tamburro C, Glass W, Martin CM. Relationship of quantitative wound bacterial counts to healing of decubiti: Effect of topical gentamicin. *Antimicrobial agents and chemotherapy* 1964; 4: 147–155.
5. Robson MC. Infection in the surgical patient: an imbalance in the normal equilibrium. *Clinics in Plastic Surgery* 1979; 6: 493–503.
6. Corum GM. Characteristics and prevention of wound infection. *Journal of ET Nursing* 1993; 20: 21–25.
7. Trengove NJ, Stacey MC, MacAuley S, Bennet N, Gibson J, Burslem F, Murphy G, Schultz G. Analysis of the acute and chronic wounds environments: The role of proteases and their inhibitors. *Wound Repair Regeneration* 1999; 7: 442–452.
8. Dowd SE, Wolcott RD, Sun Y, McKeehan T, Smith E, Rhoads D. Polymicrobial Nature of Chronic Diabetic Foot Ulcer Biofilm Infections Determined Using Bacterial Tag Encoded FLX Amplicon Pyrosequencing (bTEFAP). *PLoS ONE* 2008; 3: e3326
9. Bowler PG, Davies BJ. The microbiology of infected and non infected leg ulcers. *Int J Derm* 1999; 38: 72–79.
10. Menke NB, Ward KR, Witten TM, Bonchev DG, Diegelmann RF, 2007. Impaired wound healing. *Clinics in Dermatology* 25: 19–25.
11. Brem H, Balledux J, Bloom T, Kerstein MD, Hollier L. Healing of diabetic foot ulcers and pressure ulcers with human skin equivalents. *Archives of surgery* 2000; 135: 627–634.
12. Chraïbi H, Dereure O, Téot L, Guillot B. The diagnosis and treatment of carcinomas occurring at the sites of chronic pressure ulcers. *J Wound Care* 2004; 13: 447–448.
13. Gottrup F, Jorgensen B. Maggot Debridement: An Alternative Method for Debridement. *Open Access Journal of Plastic Surgery*. July 2011, Vol. 11: 290–302. [www.eplasty.com](http://www.eplasty.com).
14. Stryja J. Význam debridementu v liečbe rán. *Medicína po promocii* 6/2009.
15. Fowler E, van Rijswijk L. Using wound debridement to help achieving the goals of care. *Ostomy Wound Man*. 1995; 41(7A)(suppl): 235–365.
16. Schultz GS, Sibbald RG, Falanga V, Ayello BA, Dowsett C, Harding K, et al. Wound bed preparation: a systematic approach to wound management. *Wound Repair Regen* 2003; 11: 1–28.
17. Sherman RA. Maggot versus conservative debridement therapy for the treatment of pressure ulcers. *Wound Repair Regen* 2002; 10: 208–214.
18. Vowden KR, Vowden P. Wound debridement, Part 1: Non-sharp techniques. *J Wound Care* 1999; 8(5): 237–40
19. Vowden KR, Vowden P. Wound debridement, Part 2: Sharp techniques. *J Wound Care* 1999; 8(6): 291–4.
20. <http://www.surgeryencyclopedia.com/CeFi/Debridement.html#ixzz1zSRcQFex>

### MUDr. Marek Čambal, PhD.

1. chirurgická klinika LF UK a UNB  
Mickiewiczova 13, 813 69 Bratislava  
[mcambal@zoznam.sk](mailto:mcambal@zoznam.sk)

