

antibiotík (ďalej ATB). Mnoho chronických rán sa nehojí v dôsledku prítomnosti biofilmov, obsahujúcich *Pseudomonas aeruginosa*, ktoré zatievajú fagocytárnu aktivitu napádajúcim polymorfonukleárnym neutrofilom. Tento mechanizmus môže zároveň vysvetľovať zlyhávajúce ATB liečby pri niektorých chronických ranách (6).

Jednotlivé baktérie predlžujú hojenie priamo alebo nepriamo – obmedzujú proliferáciu a migráciu fibroblastov i ostatných buniek, vrátane endotelu, a stimulujú matrixovú metaloproteázu (ďalej MMP) (5).

V EWMA dokumente sa uvádza, že hlavným ranovým patogénom od konca 19. storočia sú *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* a *Pseudomonas aeruginosa* (15).

Diagnostika infekcie

Na správnu identifikáciu baktérií v rane je potrebná správna diagnostika. K štandardnej diagnostike pri všetkých chronických ranách patrí odber sekrétu na kultiváciu a citlivosť (ďalej K+C), na základe ktorého výsledku sa určí prítomnosť mikroorganizmov osídľujúcich ranu. Ster je nutné odobrať z hĺbky a z okrajov rany, pretože v týchto lokalizáciách dochádza k najväčšej koncentrácii pôvodcov infekcie. Laboratórne analýzy sa ďalej posudzujú z hnisu, z bioprických vzorky, aspirátmi a z nekrotického tkaniva z rany (4, 7).

Ak predpokladáme, že príčinou spomaleného hojenia rany je infekcia, dokazujeme ju nielen kvalitatívnym vyšetrením (odber materiálu na K+C), ale aj vyšetrením kvantitatívnym, ktoré nám hovorí o počte prítomných zárodkov na rane. Vykonáva sa odtlačkom spodiny rany na filtračný papier, ktorý sa následne umiestni späť do kultivačného média. Na základe tohto vyšetrenia získame tzv. **mikrobiálnu mapu spodiny rany**. Pokiaľ táto metóda nie je dostupná, v rámci kritickej kolonizácie rany posudzujeme klinické znaky ako sú odpoveď rany na liečbu, zhoršenie bolesti + zmenu jej charakteru, tenký povlak, rýchla recidíva povlaku po debridemente a zápach rany (8).

Posúdenie exsudátu

Optimálny manažment exsudátu spočíva v udržiavaní vlhkého prostredia na povrchu rany a zabránení poškodenia okolia rany maceráciou. Príčina kontinuálne secernejúcej chronickej rany spočíva v zastavení, resp. spomalení hojenia v zápalovej fáze. V dôsledku vazodilácie dochádza k nekontrolovateľnému vylučovaniu zápalových mediátorov (histamínom a bradykinínom), sprevádzaných zvýšenou cievnu permeabilitou a zvýšenou produkciou extracelulárnej tekutiny. Zosilňuje sa pri nekrotických alebo fibrinových povlečených ranách, ako aj pri kriticky kolonizovaných, infikovaných ranách, ku ktorým sa navyše pridruží aj zmenená konzistencia exsudátu, farba a zápach. V takomto exsudáte sú prítomné proteolytické enzýmy a iné komponenty, ktoré rozkladajú

rastový faktor a sú predispozíciou rozširovania infekcie/zápalu (10, 11).

Nadmerná tvorba exsudátu ohrozuje okolie rany maceráciou, ktorá má za následok zväčšenie rany a odumretie okolitého tkaniva. Zvýšené množstvo exsudátu spojené s nepríjemným zápachom svedčí o infekcii v rane (12).

Liečba ranovej infekcie spočíva v debridemente (najčastejšie chirurgickom), v systémovej liečbe antibiotikami, v oplachovaní rany a v lokálnom antiseptickom ošetrovaní, vrátane absorpčného krytia (12).

Debridement

Význam debridementu spočíva v odhalení zdravého tkaniva na spodine rany, v podpore hojenia, odstránení bakteriálnej záťaže, eradikácii zápalovej reakcie okolia, minimalizácii zápachu, sekrécie a zlepšení dostupnosti rastových faktorov. Najrýchlejším a najefektívnejším druhom čistenia rany je chirurgický (ostrý) debridement, vykonaný pomocou chirurgických nástrojov (chirurgická lyžička, skalpel, nožnice, ...). Ide o radikálne odstránenie nekrotického tkaniva a povlaku rany. Odstránenie nekrózy zlepši miestne prekrvenie a zníži bakteriálnu záťaž. Jeho vykonanie je bezpodmienečné pri prítomnosti infikovaných káps, tunelov na určenie ich veľkosti a zabránení rozvoja infekcie až sepsy (13). Ďalšími spôsobmi na odstraňovanie devitalizovaného tkaniva sú mechanický debridement (ide o odstránenie tkaniva za pomoci metódy *wet to dry* (gáza s roztokom adhezuje k spodine rany a pri výmene sa spolu s gázou odstráni i odumreté tkanivo) alebo pomocou vhodného roztoku, striekačky, resp. katétra a sterilného kompresu odstráni, resp. vymyje prítomné nekrotické tkanivo, povlak. Tento spôsob je účinný pri eradikácii baktérií, neživého tkaniva a cudzích telies. Negatívom je možné zavlečenie novej infekcie do rany, preto nie je odporúčaný v každom prípade (13, 2). Novou možnosťou mechanického odstraňovania je aj čistenie pomocou hydroterapie – vysokotlaková irigácia, pulzná laváž, Whirlpool, Versajet® a ultrazvuku (12). Pri autolytickom debridemente dochádza k postupnému zmäknutiu a rozpusteniu odumretého tkaniva za pomoci hydrogélů a moderných materiálov vlhkého hojenia rán (hydrokoloidy, algináty, hydrofíber, okluzívne krytie atď.). Jeho súčasťou je aj *osmotický debridement*, ktorý prebieha vo vlhkom prostredí na povrchu rany za pomoci hyperosmolárneho NaCl alebo medicínskeho medu. Vo vlhkom prostredí sa podporuje hojenie rany uvoľnením enzýmov (kolagenázy, elastázy, hydroxylázy). Rovnako je podporený proces proliferácie, syntézy, migrácie a difúzie buniek. Ide o bezbolestnú, efektívnu, ľahko použiteľnú metódu, ktorá je však časovo náročnejšia. Osmotický debridement je možné kombinovať s chirurgickým debridementom. Pri tejto metóde je nutné chrániť okolie pred maceráciou vhodnými sa-

cími vrstvami (penové krytie, superabsorbčné krytie atď.). *Enzymatický debridement* využíva pomoc dodaných proteolytických enzýmov na odbúranie fibrinových povlaků a tenkých nekrotických vrstiev. Neodporúča sa na suché nekrózy, eschary. Na základe lepších alternatív čistenia rany je ich aplikácia už zriedkavá (13, 2, 12). *Biologický debridement* sa vykonáva pomocou sterilných láriev Bzučivky zelenej (*Lucilia sericata*), ktoré svojimi tráviacimi šťavami selektívne rušia nekrotické tkanivo, ktorým sa následne živí (zdravé tkanivo i spodina rany sú však nepoškodené), tým dochádza k lepšiemu prekrveniu a stimulácii granulačného tkaniva. Zároveň majú baktericídne účinky.

Lokálna liečba infekcie

Prítomnosť infekcie si vyžaduje hneď od prvého momentu správnu, nielen celkovú (systémovú ATB), ale aj lokálnu liečbu (oplach rany, vhodné krytie podľa fázy hojenia).

V úvode liečby sú vo väčšine prípadů stále uplatňované konvenčné postupy (preväz gázou vlhčenou antiseptikom), ktoré sa však už v dnešnej dobe neodporúčajú. Dlhodobé známe antiseptické roztoky (peroxid vodíka, jódové, chlóróvé preparáty, roztoky kyseliny peroctovej atď.) majú popisovaný krátkodobý baktericídny, virucídny, sporicídny, fungicídny účinok, avšak pri dlhodobom používaní veľakrát pôsobia toxicky, alergizujú, lokálne často spôsobujú inhibíciu enzýmov. Preto je dôležité vždy zvážiť ich použitie.

K eliminácii infekcie je možné využiť **oplach/výplach** kolonizovanej rany vhodnými antiseptickými roztokmi (polyhexanidovými, Octenidin-dihydro-chloridovými, chlorhexidinovými) alebo Ringerovým roztokom, ktorými sa snažíme zmenšiť mikrobiálne osídlenie. Oplach/výplach rany napomáha čisteniu odplavením zvyškov ranného sekrétu, povlaků, nekrotického tkaniva, hnisu a krvných zrazenín, toxínů alebo zvyškov bakteriálneho biofilmu. Roztoky na čistenie rany by mali byť sterilné, podobné fyziologickému prostrediu, rezorbovateľné, bezfarebné, nedráždivé, s optimálnou teplotou a atraumatické (9, 2).

Významnú úlohu v hojení má prostredie, v akom sa rana nachádza. Úroveň vlhkosti v rane je rozhodujúca pre úspech alebo zlyhanie liečby (11).

K modernému obväzovému materiálu patria hydroaktívne krytia (algináty, hydrofíber, hydrogély, hydrokoloidy, hydropolyméry/penové krytia a polyakrylátové superabsorbéry), interaktívne krytia (kolagény, kyselina hyalurónová, kombinácia želatíny s polysacharidom), antibakteriálne krytia (krytia s aktívnym uhlím, hydrofóbné krytia, krytia so striebrom). *Striebro* je v dnešnej dobe jedným z najpoužívanejších súčastí antiseptických látok pridaných do obväzových materiálov. Krytia so striebrom obsahujú atómy, ktoré sa pomaly uvoľňujú ako kationy Ag⁺, ktoré sa následne viažu na bakteriálnu stenu a baktericídny účinkom ju rozbu-

ravajú. Obväzy so striebrom sa líšia spôsobom, akým sa striebro uvoľňuje (16). *Pseudomonas aeruginosa* sa popisuje ako jediný bakteriálny mikroorganizmus odolný voči striebru (17).

Využitie TIME modelu pri eliminácii infekcie

Model TIME (ktorý bol vytvorený na základe práce Medzinárodného poradného výboru pre prípravu spodiny rany (International Wound Bed Preparation Advisory Board, ďalej IWBPAB) spočíva v manažmente jednotlivých súčastí – *tissue management* – pravidelný debridement rany, odstraňovanie povlakov, baktérií a poškodených buniek, *infection/inflammation control* – kontrola a znižovanie bakteriálnej záťaže, potlačenie zápalu, infekcie; *moisture balance* – kontrola vlhkosti, zabezpečenie adekvátnej vlhkosti, zabránenie macerácie okrajov rany, ale tiež zabránenie vysušeniu rany prostredníctvom vhodného obväzového materiálu (9, 15). Poslednou súčasťou je *epithelial/edge advancement* – podpora epitelizácie okrajov. TIME ponúka klinickým pracovníkom návod ku komplexnému prístupu, v ktorom môžu byť využité základné vedecké poznatky k vypracovaniu stratégií, ktoré maximalizujú možnosti pre hojenie rany (15).

Záver

Včasná diagnostika prítomnosti infekcie môže znížiť komplikácie a zlepšiť výsledky hojenia rany. Postupnosť jednotlivých krokov znižovania bakteriálneho osídlenia sa podieľa na rýchlejšej eliminácii infekcie.

Pri znižovaní mikrobiálnej záťaže je nutné zvažovať rovnako požiadavky na primárne krytie, ako aj na sekundárne. Rozhodnutie musí vychádzať zo schopnosti krycieho materiálu zvládnuť zvýšenú sekréciu exsudátu, odstraňovať nekrotické tkanivo, znížiť zápach, prispôbiť sa anatomickým pomerom miesta aplikácie a tvaru rany, ovplyvniť žiaducim spôsobom spodinu rany a tiež uspokojiť očakávania pacientov a splniť liečebný cieľ.

LITERATÚRA:

1. DAUMANN S. (2009): *Woundmanagement und Wunddokumentation*. Stuttgart: W. Kohlhammer GmbH, 145 s.
2. STRYJA J. (2011). *Repetitorium hojení ran 2*. Praha: Vydavatelství GEUM, 371 s.
3. POKORNÁ A., MRÁZOVÁ R. (2012): *Kompensium hojení rán*. Praha: Grada Publishing, 191 s.
4. VOWDEN P., COOPER R. A. (2006). *An integrated approach to managing wound infection*. In *Management of wound infection, EWMA Position document, spring/2006* s. 2-6, [citované 27.2.2010], dostupné na: <http://ewma.org/english/position-documents/all-documents.html#c322>
5. GROFOVÁ Z. (2006): *Biologie rany*. In: *Česká geriatrická revue*, č. 3, s. 157 – 162 [online]. [citované dňa 11. 1. 2012], dostupné na: <http://www.geriatrickeview.cz/>
6. GUO S., DIPIETRO L. A. (2010): *Factors Affecting Wound Healing*. In *Journal of Dental Research*. 2010. 89(3), p. 219-229, [online]. [citované dňa 30.10.2011], dostupné na: <http://jdr.sagepub.com/content/89/3/219>.
7. GERMANN G. (2002): *Kompensium rán a jejich ošetřování*. Veverská Bítýška: Hartmann-Rico, 123 s.
8. STRYJA J. (2008): *Repetitorium hojení ran*. Praha: Vydavatelství GEUM, 200 s.
9. PROBST W., VASEL-BIERGANS A. (2010): *Wundmanagement*. Stuttgart: W. Kohlhammer, 2. auflage, 527 s.
10. WHITE R., CUTTING K. (2008): *Critical colonisation of chronic wounds: microbial mechanism*, In *Wounds UK*, 2008, Vol 4, No 1, p. 70-78
11. VUOLO J. (2009): *Wound care*. Netherlands: Euradius: Lippincott Williams & Wilkins. 2009. 283 p.
12. PANFIL M. – E., SCHRÖDER G. (2010): *Pflege von Menschen mit chronischen Wunden*. 2. vyd., Kösel: Verlag Hans Huber, Germany. 2010. 607 s.
13. KITZINGER H.B., KAMOLZ L.P., FREY M. (2007): *Chirurgisches Debridement*. In *Manual der wundheilung*. Wien: Springer-Verlag. 2007, s. 53-56.
14. VALANGA J. (2006): *Management of wound infection*. In *EWMA Position document*, online [cit. 2011. 06. 11.] p. 7-10 Dostupné na internete: http://ewma.org/fileadmin/user_upload/EWMA/pdf/Position_Documents/2006/English_pos_doc_2006.pdf.
15. MOFFATT C. J. (2004): *Wound bed preparation in practice*. In *EWMA documents* [cit. 2011. 06. 11.] p. 7-10 Dostupné na internete http://ewma.org/fileadmin/user_upload/EWMA/pdf/Position_Documents/2006/English_pos_doc_2006.pdf.
16. VERMEULEN H. et al. (2010): *Topical silver for treating infected wounds (Review)* In *The Cochrane Library*, 2010, Issue 10, 45 p., [citované 11. 12. 2010] dostupné na: <http://www.thecochranelibrary.com>.
17. FONDER M. A. et al. (2008): *Treating the chronic wound: A practical approach to the care of non-healing wounds and care dressings*. In *J Am Acad Dermatol*, vol 58, n. 2, p. 185 – 206.



Prednemocničná URGENTNÁ medicína

Viliam Dobiáš a kolektív Osveta, 2012, 2. vydanie • Signatúra: U 10927

Druhé vydanie publikácie je doplnené o 27 úplne nových kapitol a autorský kolektív o 4 nových odborníkov. Všetky pôvodné kapitoly z prvého vydania boli prepracované v súlade s novými poznatkami. Kolektív autorov pripravil učebnicu, ktorá ešte lepšie pokrýva celé spektrum urgentnej medicíny od benígnych príhod nevyžadujúcich zdravotnícky zásah až po smrteľné ochorenia, od novorodencov po starých ľudí, od anafylaxie po zadusenie.

Učebnica je určená predovšetkým pre postgraduálne vzdelávanie lekárov a zdravotníckych záchranárov v urgentnej medicíne. Rovnako dobre poslúži aj v pregraduálnej výchove medikov a pre študentov urgentnej zdravotnej starostlivosti na fakultách ošetrovateľstva. Je písaná s ohľadom na potreby lekárov a nelekárskych profesií z iných špecializácií, ktorí pri-

chádzajú do styku s akútnymi stavmi na svojich pracoviskách len zriedkavo alebo iba v rámci voľna pri rekreačných aktivitách. Nezabúda na operátorov operačných a koordinačných stredísk. Kniha vychádza v ústrety aj vzdelaným laikom, ktorí po absolvovaní rozsiahlejších kurzov prvej pomoci hľadajú doplnkové vedomosti.

Všetky kapitoly sú členené tak, aby sa podľa jednotlivých úrovní vzdelania dali vypustiť nadstavbové odstavce venované patofyziológii, farmakológii a kompletnému medicínskemu manažmentu jednotlivých stavov, a to bez straty kontinuity a zrozumiteľnosti textu, ktorý je venovaný diagnostike náhlych stavov a ich liečbe, od prvej pomoci bez pomôcok až po komplexný manažment s úplným vybavením Ambulancie záchrannej zdravotnej služby alebo oddelenia urgentného príjmu.



Publikáciu si môžete vypožičať v Slovenskej lekárskej knižnici v Bratislave na Lazaretskej 26, respektíve vyžiadať online na adrese

www.slk.sk