

# Pregled uporabe novih zavojnih materijala u liječenju rane: znanstveni dokazi, prednosti i nove spoznaje

## Review of the use of new materials in the treatment of a wound: scientific evidence, benefits and new knowledge

Kapitan S<sup>1</sup>, Mandušić N<sup>2</sup>, Čavka M<sup>3</sup>, Hudorović N<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Odjel za vaskularnu kirurgiju, Klinički bolnički centar „Sestre milosrdnice“, Vinogradska 29, 10000 Zagreb, Hrvatska

1 Department of Vascular Surgery, University Hospital „Sestre milosrdnice“, Vinogradska 29, 10000 Zagreb, Croatia

<sup>2</sup> Klinika za kožne i spolne bolesti, Ambulanta za alergologiju, kliničku imunologiju i imunološku dijagnostiku, Klinički bolnički centar „Sestre milosrdnice“, Vinogradska 29, 10000 Zagreb, Hrvatska

2 Clinic for Dermatology and Venerology, Allergology ambulatory outpatient department, Immunology and Immunological diagnostics, University Hospital „Sestre milosrdnice“, Vinogradska 29, 10000 Zagreb, Croatia

<sup>3</sup> Klinika za kožne i spolne bolesti, Ambulanta za bolesti krvnih žila, kronične rane i UZV dijagnostiku, Klinički bolnički centar „Sestre milosrdnice“, Vinogradska 29, 10000 Zagreb, Hrvatska

3 Clinic for Dermatology and Venerology, Ambulatory outpatient department for vascular disease, chronic wounds and ultrasound diagnostics, University Hospital „Sestre milosrdnice“, Vinogradska 29, 10000 Zagreb, Croatia

### Sažetak

U članku se opisuje uporaba novih materijala usađenih u obloge radi liječenja rana, s naglaskom na fiziologiju cijeljenja rana i na učinkovitost djelovanja preparata srebra. Nadalje, opisuje se antibakterijsko djelovanje materijala usađenih u nove obloge koje su prilagođene za liječenje rana, i to za akutne kirurške rane te kronične rane i ulkuse ekstremiteta. Detaljno se opisuju biološka svojstva obloga s preparatima srebra i fiziološki učinci na cijeljenje rane, apsorpcija elemenata cijeljenja kroz obloge i sigurnosni čimbenici uporabe novih zavojnih materijala. Cilj je opisati prednosti uporabe novih zavojnih materijala, preparata srebra u uporabi za metode zdravstvene njege kao važne značajke u liječenju rana, uz istodobno osiguravanje visokog stupnja udobnosti i kvalitete života pacijenta.

**Ključne riječi:** zavojni materijali • preparati srebra • stupanj zadovoljstva • zdravstvena njega

**Kratki naslov:** Novi zavojni materijali i liječenje rane.

### Abstract

This review traces the use of silver in wound care, discussing its merits as an antibacterial agent and constituent of many new dressings, which are increasingly tailored to the treatment of wounds ranging from acute surgical lesions to chronic and diabetic leg ulcers. Misconceptions regarding the biological properties of silver, its possible physiological value in the human body and wound bed, absorption through the skin, and safety factors are addressed. The article aims to present silver and the new range of sustained silver-release dressings as important features in the management of skin wounds, providing effective control of wound infections while ensuring patient comfort and quality of life.

**Key words:** bandages • silver • level of satisfaction • health care

**Running head:** New bandages and wound care.

Received February 20<sup>th</sup> 2015 ;

Accepted April 10<sup>th</sup> 2015;

**Autor za korespondenciju/Corresponding author:** Snježana Kapitan, *bacc. med. techn.*, University Hospital Center „Sestre milosrdnice“, 10000 Zagreb, Vinogradska 29, Croatia • Tel: +385-1-376 87 378

### [1] Uvod

Na osnovi do danas publiciranih rezultata znanstvenih studija, postoje znanstveno verificirani čimbenici koje materijali za previjanje kroničnih i akutnih rana trebaju zadovoljavati, i to:

**Ad 1]** sprečavanje prodora bakterija iz okoline u ranu;

**Ad 2]** održavanje zadovoljavajućeg stupnja vlažnosti rane;

**Ad 3]** održavanje odgovarajuće temperature;

**Ad 4]** održavanje odgovarajuće pH vrijednosti;

Moderna sredstva za previjanje/zdravstvenu njegu rana izrađena su od neadhezivnih [neljepljivih] materijala koji imaju svojstva da upijaju štetne produkte koji izlaze iz rane tijekom

njihova cijeljenja, a istodobno ne smiju omogućavati izlaženje štetnih produkata u okolna zdrava tkiva te moraju omogućavati propuštanje plinova [ulaz kisika unutar rane].

Posebice je važan čimbenik mogućnost ulaska kisika u ranu jer se broj bakterija znatno povećava u okolini u kojoj nema dovoljno kisika, a zavojni materijali koji su natopljeni sekretima koji izlaze iz rana tijekom njihova cijeljenja predstavljaju dodatan izvor za nastanak infekcije jer omogućavaju brži ulazak bakterija iz okoline u ranu. Moderna sredstva za njegu rana koja imaju gore opisana svojstva danas su u uporabi za previjanje/zdravstvenu njegu svih poznatih vrsta rana, a najčešće su u uporabi za liječenje

kroničnih rana. Rezultati recentnih znanstvenih studija verificiraju da uporaba modernih sredstava za liječenje rana znatno skraćuje vrijeme cijeljenja rane, postupak previjanja je jednostavniji i za bolesnike, i za medicinske djelatnike. Potrebno je istaknuti da je cijena opisanih proizvoda u odnosu na standardne zavojne materijale viša, ali istodobno, a prema rezultatima zdravstvenih ekonomskih studija, previjanje uporabom modernih zavojnih materijala znatno smanjuje ukupne troškove liječenja.

Radi zadovoljavajućeg cijeljenja rane potrebno je redovito previjanje rane [uporaba materijala za previjanje] uz osvježavanje rubove rane. Metodom previjanja rane uklanjaju se štetni produkti koji nastaju tijekom cijeljenja rane [eksudat] i odumrli dijelovi mekih tkiva [nekrotična tkiva iz rane], a koji nisu izašli iz rane u zavojni materijal.

Čišćenje/zdravstvena njega rane tijekom previjanja

Preporučuje se ispiranje rane i okolnih tkiva vodom i/ili ugrijanom fiziološkom otopinom [0,9 NaCl]. Zatim je okolna meka tkiva potrebno osušiti i zaštititi odgovarajućom kremom koja sprečava nastanak novih oštećenja [maceracije] te istodobno održava normalnu elastičnost kože.

### Stadiji cijeljenja rane

Stadiji cijeljenja rane:

- (i) Upalni;
- (ii) Proliferacijski;
- (iii) Maturacijski.

**Upalni stadij** prirodan je odgovor organizma. Kada nastane rana, događa se vazokonstrukcija krvnih žila u rani te stvaranje tromba. Kada je hemostaza u rani zadovoljavajuća, slijedi vazodilatacija te se iz krvnih žila oslobađaju i ulaze u ranu antitijela bijele krvne stanice, faktori rasta, enzimi i nutrijenti. Opisani mehanizam uzrokuje povećanu eksudaciju produkata rana prema okolnom tkivu te uzrokuje maceraciju. U tom stadiju postoje karakteristični znakovi upale, i to eritem, povećana toplina mekih tkiva, edem, bolnost i poremećaj funkcije. U ovom stadiju najznačajniju funkciju imaju neutrofilni makrofagi koji uzrokuju autolizu devitaliziranog, nekrotičnog tkiva.

Tijekom **stadija proliferacije** dolazi do „izgradnje“ rane s novonastalim granulacijskim tkivom koje vrši kompresiju kolagena i ekstracelularnog matriksa u kojima se stvaraju nove krvne žile. Opisani proces naziva se angiogeneza. Zdravo je granulacijsko tkivo ljubičaste ili crvene boje. Boja i konzistencija granulacijskog tkiva indikator je cijeljenja rane. Granulacijsko tkivo tamne boje indikator je nezadovoljavajućeg cijeljenja rane uzrokovanog oslabljenom revaskulizacijom, ishemijskom i/ili infekcijom. Postupno novostvorene epitelne stanice prekrivaju površinu rane, a opisani proces naziva se epitelizacija.

**Maturacija** je završni stadij cijeljenja rane i nastaje kada se rana zatvorila. U opisanom stadiju dolazi do promjene kolagena III u kolagen I. Postupno dolazi do smanjenja funkcije upalnih stanica unutar rane, te do smanjenja funkcije krvnih žila.

Jedan od osnovnih čimbenika za uspješno liječenje rana kontinuirano je održavanje primjerenog stupnja vlažnosti rane. Svi fizički i kemijski procesi tijekom cijeljenja ra-

ne događaju se uz pomoć enzima, koji su aktivni samo u vlažnoj sredini. Ovo se posebice odnosi na aktivnost enzima čiji je naziv proteaza, a najučinkovitija im je aktivnost u drugom stadiju [inflamatorni stadij] zarastanja rane, u kojoj je osnovni proces tzv. čišćenje rane. I čimbenici rasta, koji se u rani pojavljuju odmah poslije ozljeđivanja, ne mogu djelovati u suhoj sredini. Nadalje, osim čimbenika vlažnosti tijekom cijeljenja potrebno je da u rani uvijek bude ujednačena temperatura. U slučajevima kada je temperatura neujednačena, usporavaju se stadiji zarastanja rane [aktivnost enzima se prekida, prestaje mitozna fibroblasta, zaustavlja se angioneogeneza i sl.]. Svemu navedenom potrebno je dodati da za normalan tijek cijeljenja rane treba zadovoljiti čimbenik regulacije acidobazne ravnoteže u rani.

U općoj populaciji postoji uvjerenje da je rane najbolje liječiti uporabom hidrogena [H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>] i/ili nekim drugim agresivnim antisepticima, ili, pak, otopinama za čišćenje rane u kojima su i antibiotici.

Treba napomenuti da hidrogen djeluje toksično na fibroblaste te je cijeljenje rane usporeno, a da standardni antiseptici imaju toksično djelovanje na stvaranje mladih stanica u rani. Posljedično se tijekom liječenja rane produljuje.

Nadalje, većina danas poznatih antibiotika nema lokalno antibaktericidno djelovanje [u rani]. Štoviše, zbog nemogućnosti lokalnog antibaktericidnog djelovanja antibiotici djeluju toksično te uzrokuju rezistenciju bakterija na antibiotike. Ako postoji indikacija za uporabu antibiotika, potrebno ih je ordinirati samo sistemski.

### [2] Novi materijali za liječenje rana

Novi materijali za previjanje/zdravstvenu njegu rana izrađuju se prema publiciranim rezultatima znanstvenih studija. Proizvođači se strogo pridržavaju zahtjeva, preporuka i smjernica znanstvenika i kliničara te je danas na tržištu dostupan znatan broj modernih sredstava [obloga] za cijeljenje tj. liječenje rana.

Oblozise dijele na:

- (i) primarne;
- (ii) sekundarne.

Primarne obloge su u izravnom kontaktu s površinom rane, a sekundarne održavaju primarne obloge na najučinkovitijem mjestu djelovanja te istodobno štite površinu rane od mogućeg unosa neželjenih čimbenika [bakterije, gljivice i sl.] iz okoline u samu ranu.

Danas je znatno povećana uporaba obloga koji sadržavaju čimbenike primarne i sekundarne obloge. Naime, uporaba ovih obloga jednostavna je i brza, previjanja ne izazivaju bol te nije potrebna uporaba dodatnog zavojnog materijala za pričvršćivanje obloga za ranu.

Zavojni materijali izrađeni uporabom novih tehnologija i koji danas služe za liječenje rana, jesu:

#### Ad 1] Poliuretanski filmovi

To su primarni ili sekundarni, tanki, polupropusni, šupljikavi oblozi koji se pričvršćuju za okolnu kožu rane, ne propuštaju bakterije i druge mikroorganizme i vodu te smanjuju mogućnost nastanka sekundarne infekcije.

Istodobno je omogućena izmjena plinova te je omogućen zadovoljavajući stupanj vlažnosti rane, a zbog vanjske šupljikave strukture omogućavaju stalni uvid u tijek cijeljenja rane i okolnih mekih tkiva.

Ove vrste obloga nemaju sposobnost upijanja, osim nema ju li dodatke koji sadržavaju materijale za upijanje. Imaju visok stupanj elasticiteta te se jednostavno namještaju, posebice na pregibima kože, kao što su lakat ili peta.

Prvotna uporaba ove vrste obloga bila je zaštita ugrožene kože za nastanak rane [prevencija dekubitusa], kao i za liječenje površinskih rana koje imaju minimalnu sekreciju, te za pokrivanje poslijeoperacijskih rana. Danas su u uporabi, za liječenje kroničnih rana, i to kao sekundarni oblozi kojima se pokriva primarni oblog [npr. amorfni pokrivač, gel, alginat i sl.]. Ova vrsta obloga može se ostaviti na rani sedam dana prije negoli ju je potrebno zamijeniti.

Zbog opisanih svojstava znatno se povećava stupanj kvalitete života bolesnika, i to posebice zbog jednostavnijeg održavanja svakodnevne osobne higijene.

#### Ad 2] Hidrokoloidi

Hidrokoloidi su primarni i/ili sekundarni oblozi, paste ili prašak. Ovi oblozi sadržavaju makromolekule koje se pretvaraju u polimerni matriks. U ovu skupinu treba uvrstiti i hidrofibre. Imaju znatnu sposobnost upijanja sekreta koji izlaze iz rane u tijeku cijeljenja. Kada oblog upija sekret koji izlazi iz rane, stvara se gel žuto-smečkaste boje.

Ovi su oblozi različitog oblika i veličine. U uporabi su za liječenje rana koje izlučuju sekrete u manjem, srednjem ili velikom obimu. Uporaba je preporučljiva u svim stadijima cijeljenja rane te za zaštitu okolne kože.

Nije preporučljivo navedene obloge upotrebljavati za liječenje inficiranih rana. Pri postavljanju hidrokoloidnih obloga na ranu potrebno je da oblog bude minimalno dva centimetra većih dimenzija od rubova rane.

Preporučljivo vrijeme uporabe obloga iznosi do sedam dana, poslije čega ih treba promijeniti, ili i prije ako sekreti iz rane dosegnu rubove rane tj. obloga.

Većina hidrokoloidnih obloga ima ljepljive rubove te je nepotrebna uporaba dodatnog zavojnog materijala. Ako oblog nema ljepljive rubove, za pričvršćivanje hidrokoloida na ranu treba uporabiti filmove.

#### Ad 3] Poliuretanska pjena [membrane]

To su primarni ili sekundarni oblozi izrađeni od poliuteranske pjene, a osnovna im je značajka visoka mogućnost upijanja sekreta i jednostavnost pri postavljanju. Posebice je potrebno navesti da kod promjene ovih obloga bolesnici ne osjećaju bol.

Oblozi su danas dostupni kao jednoslojni ili višeslojni, sa ili bez ljepljivih rubova. Gornja površina ovih obloga pokrivena je poliuteranskim filmom, a zbog znatnog elasticiteta jednostavno se prilagođavaju površini rane.

Uporaba ovih obloga indicirana je za liječenje rana koje imaju sekreciju, i to u svim stadijima cijeljenja rane. Ove obloge treba zamijeniti tijekom dva do tri dana od njihova postavljanja, ili i prije, i to u slučajevima kada su sekreti iz rane dosegli rubove obloga.

Za liječenje rana velike dubine, ili ako su rubovi rane izvrnuti, treba uzeti obloge u obliku kockica. Ove kockice povezane su šupljikavom membranom koja nije ljepljiva.

#### Ad 4] Hidrokapilarni oblozi

Ovi oblozi, također, imaju visoke mogućnosti upijanja sekreta i svrstavaju se u primarne i/ili sekundarne obloge, a izrađene su od posebnih materijala sa zrcima. Vanjska je površina obloga polupropusna te ima veliki kapacitet za upijanje sekreta iz rane. Za razliku od prethodno opisanih obloga [ad 1, ad2, ad 3], a zbog specifične strukture, ovi oblozi ne prelaze preko rubova rane, stoga ne uzrokuju maceraciju kože u okolini rane.

Danas su za kliničku uporabu dostupne u različitim oblicima i veličinama. Uporaba ove vrste obloga indicirana je za liječenje kroničnih i akutnih rana u svim stadijima cijeljenja rane. Obloge je potrebno mijenjati svaka dva do tri dana.

#### Ad 5] Hidrogel

Hidrogel oblozi sadržavaju amorfne kemijske tvari u obliku gela. Na tržištu ovi oblozi najčešće dolaze u kombinaciji s različitim dodacima [najčešće s alginatima], koji osiguravaju najučinkovitiji stupanj vlažnost unutar rane.

Oblozi se moraju postaviti tako da gel koji se nalazi u oblozima prekrije osjetljiva područja u blizini živčanih završetaka. Na taj se način smanjuje stupanj bolnosti. Indikacije za uporabu hidrogelnih obloga jesu rane sa suhom nekrozom, i to zato što uzrokuju tzv. proces autolizne nekrotomije [uklanjanje mrtvih dijelova tkiva].

Ovi oblozi upotrebljavaju se u kombinaciji sa sekundarnim oblozima [poliuretanski filmovi ili pjena] koje trebapromijeniti drugi ili treći dan. Kada se ovi oblozi mijenjaju, tkivo oko rane treba ispirati fiziološkom otopinom da bi se uklonilo nekrotično tkivo.

#### Ad 6] Alginati

To su prirodni, primarni, sterilni, mekani oblozi koje imaju visoke mogućnosti upijanja sekreta. Izrađene su od posebnih vrsta morskih algi.

Oblozi su izrađene od vlakana koja se u dodiru sa sekretima rane pretvaraju u gel.

Novostvoreni gel ima stupanj viskoziteta koji mu omogućava da se zalijepi za dno rane i tako stvori zadovoljavajući stupanj vlažnosti u rani.

Nadalje, alginatne oblozi imaju i hemostatske osobine. Naime, jedan od osnovnih ciljeva za stvaranje ove vrste obloga bila je njihova uporaba za liječenje površinskih i dubokih rana, kod kojih se izlučuje mnogo sekreta uz istodobnu infekciju i kapilarno krvarenje [hemostatski mehanizam]. Oblozi koji se postavljaju na ranu ne smiju prelaziti preko rubova rane.

Treba ih mijenjati svaka dva do tri dana, odnosno, onda kada se vlakna posve pretvore u gel.

Treba napomenuti da alginati nisu indicirani za liječenje rana kod kojih nema sekrecije.

Pri uporabi alginatnih obloga treba uporabiti i sekundarne obloge, i to najbolje poliuretanski film kojim se zadovoljavajuće mogu kontrolirati učinci djelovanja alginata.

Prilikom zamjene obloga alginata uvijek je ranu potrebno isprati tekućom vodom te zatim postaviti nov oblog. Kao sekundarni oblog može se upotrijebiti bilo koja vrsta, uz uvjet da ona ima znatnu mogućnost upijanja sekreta iz rane.

#### Ad 7] Neljepljive kontaktne mrežice

Prianjajuće su mrežice oblozi koji jednostavno prianjaju za ranu, a izrađuju se od različitih materijala [poliamidi]. Poliamidi se jednostavno lijepe za ranu jer su impregnirani neutralnim kremama. Ovi oblozi sastoje se od mrežastog i poroznog dijela te omogućavaju prelazak sekreta iz rane, ali istodobno sprečavaju neposredan kontakt upijajućih sekreta s ranom. Osnovna je svrha ovih obloga zaštitna funkcija dna rane i granulacijskog tkiva. Ove mrežice mogu ostati na rani do sedam dana i po potrebi se zamjenjuje samo sekundarni oblog svaki drugi ili treći dan. Mrežice se mijenjaju samo onda kada nije moguć prolazak eksudata iz rane kroz mrežicu. Danas je ova vrsta obloga najčešće u uporabi za liječenje inficiranih rana.

Najčešći su dodaci ovoj vrsti obloga: povidon jodid, aktivni ugljen, hidrokoloidi, preparati ionskog srebra, klorheksidin acetat, Ringerova otopina i sl.

#### Ad 8] Oblozi s mekanim silikonom

To su primarni i sekundarni oblozi, a imaju ljepljivu površinu koja se nanosi prema rani presvučenu perforiranim mekim silikonskim slojem. Silikonski je sloj inertan, hidrofoban i selektivno ljepljiv te prianja na suhu i neoštećenu kožu, dok istodobno nema mogućnosti lijepljenja na ranu ili vlažnu kožu.

Prilikom mijenjanja ovih obloga ne dolazi do oštećenja kože jer meki silikon ima strukturu koja minimalno oštećuju površinu kože. Na tržištu se nalaze u različitim veličinama i oblicima. Indicirani su za liječenje različitih vrsta rana, a posebice kod onih kod kojih postoji obilna sekrecija, i to u svim fazama cijeljenja rane. Ovi oblozi najčešće su u uporabi za liječenje bolnih rana te rana s dubokim oštećenjima i ugroženom kožom u okolini rane. Ove vrste obloga mogu biti na rani i do četrnaest dana, a često su u uporabi u kombinaciji sa sekundarnim upijajućim pokrovom.

#### Ad 9] Kolageni

To su primarni oblozi izrađeni od propusnih materijala, od prirodnog, čistog kolagena. Zbog svoje propusne strukture upijaju sekrete iz rane te ubrzavaju nastanak i stvaranje novog granulacijskog tkiva te posljedično uzrokuju ubrzanu cijeljenje rane. Uporaba ovih obloga indicirana je za liječenje rane u svim stadijima cijeljenja, a posebno u slučajevima kada je rana liječena drugim sredstvima a cijeljenje je bilo usporeno i nezadovoljavajuće. Obloge je potrebno zamijeniti treći ili četvrti dan od prvotnog postavljanja. Za uporabu ovih obloga nije potrebno uporabiti sekundarne obloge, a uporaba se ne preporučuje u kombinaciji s preparatima klora.

#### Ad 10] Resorptivni terapijski oblozi

To su primarni oblozi izrađeni od celuloze i kolagena. Osnovni mehanizam djelovanja ubrzanje je procesa cijeljenja rane jer vežu na sebe enzime, i to proteaze, tj. enzi-

me koji negativno utječu na čimbenike koji sudjeluju u cijeljenju rane.

Nadalje, ovi oblozi imaju hemostatska i resorptivna svojstva te je indicirana njihova uporaba za liječenje svih vrsta kroničnih i akutnih rana koje prekomjerno krvare ili otežano zarastaju. U kombinaciji s oblogama s preparatima srebra ove obloge moguće je uporabiti i za liječenje inficiranih rana.

Obloge treba mijenjati svaka dva do tri dana, jer se u navedenom tijeku vremena oblozi resorbiraju.

Resorptivne obloge koriste se u kombinaciji s poliuretanskim filmovima jer filmovi učvršćuju oblog na ranu.

### [3] Mehanizmi djelovanja preparata srebra

Srebro je kemijski element koji ima antimikrobna i antiseptička svojstva te je u uporabi od doba Hipokrata. Razvoj nanotehnologije omogućio je znatno povećanje indikacija za uporabu srebra. Naime, ionsko nanosrebro vrlo je učinkovita antimikrobna supstanca te je do danas znanstveno verificirano da uništava više od 650 vrsta virusa, gljivica i bakterija. Mehanizam djelovanja srebra inhibicija je respiratornog enzima na staničnoj membrani patogenog organizma. Za vrlo kratko vrijeme [2-3 minute] mikroorganizam ostaje bez kisika, odumire i eliminira se iz organizma preko eliminacijskih sustava ljudskog tijela. Istodobno normalne, zdrave stanice tkiva ostaju neoštećene jer mehanizam kojim one dobivaju kisik ostaje nepromijenjen. Upravo specifičnost razlikovanja mehanizama za prijenos kisika do zdrave i patogene stanice osnova je djelovanja i stupnja učinkovitosti preparata srebra za svrhe liječenja. Osnove antibakterijskog djelovanja preparata srebra mogu se podijeliti na četiri čimbenika, i to:

- (i) uništava širok spektar patogenih bakterija, [npr. methicillin rezistentne *Staphylococcus aureus* (MRSA); i vancomycin rezistentne *Enterococcus* (VRE)];
- (ii) sprečava kolonizaciju bakterija u oblozi te uništava mikroorganizme koji uzrokuju infekciju;
- (iii) preparati srebra aktivni su dok je oblog na rani, počinju djelovati tijekom 30 minuta od početka uporabe, a antibakterijsko djelovanje obloga traje do 7 dana od početka uporabe;
- (iv) povećava stupanj učinkovitosti antibakterijske barijere, što uzrokuje smanjenje infekcije.

Danas su verificirane apsolutne indikacije za uporabu preparata srebra u kliničkoj praksi, i to:

- akutne i kronične inficirane rane;
- dijabetičko stopalo;
- potkoljениčni ulkusi;
- tlačni ulkusi;
- opekline;
- inficirani graftovi [npr. kožni režnjevi].

Danas je u uporabi znatan broj klasičnih preparata za liječenje rana. To su tzv. otopine za zdravstvenu njegu [topalet] rane, i to: fiziološka otopina [0,9 NaCl], rivanol, povidon, borna kiselina, oktenisept, kalij permanganat i sl. Navedena se sredstva za previjanje/zdravstvenu njegu rana upotrebljavaju u kombinaciji sa zavojnim materijalom.

Razvojem nanotehnologije, te posljedično razvojem učinkovitijih materijala za liječenje rana, opisani klasični zavojni materijali imaju znatne nedostatke u odnosu na zavojne materijale koji su proizvedeni uporabom novih tehnologija. Nedostaci su tzv. klasičnih materijala: preveliko sljepljivanje uz okolna tkiva rane, što kod zamjene zavojnog materijala [previjanje] uzrokuje bol u pacijenta, kratko upijanje sekreta iz rane - potrebno je staviti više slojeva zavojnog materijala kako bi rana bila zaštićena od neželjenog unosa bakterija iz okoline. Tako zavojni materijal postaje glomazan, neprimjerenog mirisa, odbojnog izgleda te bolesnici iskazuju znatno manji stupanj zadovoljstva tijekom, rezultatima i medicinskim djelatnicima koji provode metode liječenja.

Bakterijska infekcija uzrokuje znatno usporavanje cijeljenja rane. Potrebno je napomenuti da kronične rane imaju visok rizik za mogućnost nastanka infekcije, te da akutne traumatske ozljede imaju visoku incidenciju za nastanak infekcije [J Wound Care 2002; 11: 125].

U slučajevima kada je infekcija rane uzrokovana kolonizacijom patogenih bakterija, znatno se produljuje trajanje eksudativnog stadija cijeljenja rane, te se stadiji proliferacije i regeneracije cijeljenja rane znatno produžuju ili uopće ne započinju. Stoga je za uspješno cijeljenje rane potrebno spriječiti i/ili smanjiti stupanj već nastale infekcije rane. Učinkovito smanjenje stupnja infekcije rane postiže se uporabom novih materijala za zdravstvenu njegu cijeljenja rane [Laryngo-Rhino-Otol 2003. godine; 82:36].

Za liječenje kroničnih rana koje su inficirane koloniziranim patogenim organizmima, uporaba novih materijala koji sadržavaju preparate srebra znatno poboljšava krajnje ishode liječenja, tj. cijeljenje rane, posebice u slučajevima kada je u uporabi sustavna terapija antibioticima.

Prema rezultatima novih znanstvenih studija, verificirano je da ioni srebra imaju znatan stupanj baktericidnog djelovanja i pri vrlo malim koncentracijama uz minimalnu mogućnost nastanka rezistencije, a što je slučaj kod lokalne uporabe antibiotika [Br J Nurs 2004. godine; 13: S6].

Na temelju opisanih spoznaja stručnjaci iz znanstvenog instituta Paul Hartmann [Paul-Hartmann-89522 Heidenheim, Deutschland], a temeljem provedenih studija visoke znanstvene evidencije i laboratorijskih testiranja, osmislili su materijale za previjanje rana koji sadržavaju impregnirani preljev srebra, a koji su indicirani za liječenje koloniziranih, inficiranih rana. Prema publiciranim rezultatima uporaba navedenih materijala smanjuje meticilin-rezistentne sojeve *Staphylococcus aureus* [MRSA] za više od  $10^6$  tijekom 24 sata, tj. uništava se djelovanje 99,99% bakterija. Istodobno, uporaba ovih zavojnih materijala ima učinkovito baktericidno djelovanje u kratkom roku, ali i tijekom vremenskog razdoblja od najmanje 9 dana. Rezultati laboratorijskih testiranja pokazuju da uporaba navedenih zavojnih materijala istodobno baktericidno djeluje na *Staphylococcus aureus* i *Klebsiella pneumoniae*, i to kod rana kod kojih postoji re-inokulacija bakterija u ranu u periodu do devet dana.

#### **[4] Klinički rezultati učinkovitosti uporabe obloga s preparatima srebra**

Navedeni laboratorijski rezultati potvrđeni su i provođenjem kliničkih istraživanja te retrospektivnim istraživanjima.

Kliničkim istraživanjima verificirano je da pojavnost neželjenih komplikacija nije statistički značajna. Rezultati studije kliničkog istraživanja koja je uključila najveći broj bolesnika [86 bolesnika - 16 zdravstvenih ustanova, 11 promatranih parametara], opisuju zadovoljavajuće i pravodobno stvaranje čistih granulacija u svih ispitanika.

Verificirani su čimbenici koji utječu na stvaranje zadovoljavajućih granulacija, i to:

- (i) količina eksudata;
- (ii) klinički stadij rubova rane;
- (iii) stupanj bolnosti rane;
- (iv) postojanje/stupanj infekcije rane.

Dvije trećine uključenih ispitanika bolesnika imalo je kronične rane, prosječna starosna životna dob bila je 73 godine, a većina ispitanika bile su žene [64%]. Kod većine ispitanika [59%] opće stanje zdravlja odgovaralo je starosnoj dobi, 16% ispitanika bilo je znatno boljeg zdravlja u odnosu na prosječne parametre stupnja zdravlja te starosne dobi. Svaki četvrti ispitanik imao je ispodprosječan stupanj zdravlja u odnosu na dob, i to zbog znatnog broja komorbiditetnih bolesti.

U istraživanje je uključeno 86 ispitanika koji su imali 87 rana. Jedna trećina ispitanika imala je kronične rane na donjim ekstremitetima, a svaki četvrti ispitanik imao je mješovitu ranu donjih ekstremiteta. Akutne traumatske rane postojale su kod 18,4% ispitanika, a rana uzrokovane perifernom neuropatijom verificirane su kod 14,9% ispitanika.

Rezultati provedenog kliničkog istraživanja verificiraju da su preparati srebra učinkovito sredstvo za liječenje kroničnih rana s visokim stupnjem rizika za nastanak infekcije, ali i za liječenje primarno inficiranih rana.

Opisani rezultati potvrđeni su i rezultatima provedene multicentrične kliničke studije, koja je uključila 624 ispitanika s akutnim i kroničnim ranama različite etiologije.

Navedeno, prospektivno, multicentrično kliničko istraživanje provedeno je kod 211 liječnika [opća medicina, dermatolozi, kirurzi, interna medicina] te u 11 zdravstvenih ustanova za provođenje zdravstvene njege u općoj populaciji. Istraživana je medicinska dokumentacija tijekom liječenja na 2.352 pregleda ispitanika.

Klinički status liječene rane zabilježen je na početnom pregledu i tijekom tri ambulantna kontrolna pregleda. Parametri za određivanje statusa cijeljenja rane, bili su:

- (i) vrsta i izgled premaza rane;
- (ii) sekret;
- (iii) stupanj bolnosti rane;
- (iv) izgled (boja) granulacijskog tkiva;
- (v) izgled epitelnog tkiva.

Veličina rane i stupanj infekcije zabilježeni su na završetku studije.

Na završetku studije zdravstveni djelatnici, prema međunarodnim smjericama za ocjenjivanje stupnja cijeljenja rane, ocjenjivali su učinkovitost, podnošljivost i karakteristike liječenja uporabom preparata srebra. Određivan je i stupanj zadovoljstva ispitanika.

Rane s visokim stupnjem mikrobiološke infekcije znatno utječu na tijek, tj. brzinu cijeljenja rane. Nadalje, velik broj

bakterija u rani, osim što utječe na nezadovoljavajuće cijeljenje rane, može uzrokovati i sustavne infekcije, pa i nastanak bakterijemije [6].

Razvoj i klinička uporaba obloga s preparatima srebra znatno su poboljšali tijek liječenja akutnih, inficiranih, kao i kroničnih rana [7]. Ovo je posebice vidljivo kod ispitanika kod kojih je u uporabi bila sistemska antibiotska terapija.

Temeljem opisanih rezultata danas je preporučljiva uporaba obloga s preparatima srebra za liječenje inficiranih rana kod bolesnika kod kojih je u uporabi sistemska i terapija antibiotičima.

U odnosu na obloge koje sadržavaju samo antibiotike, oblozi sa srebrom imaju znatnu prednost jer postoji statistički beznačajna sklonost stvaranju rezistentnih sojeva bakterija, čak i u slučajevima dugotrajne uporabe [8]. Ioni srebra imaju baktericidno djelovanje, međutim, njihovo djelovanje je toksično i za stanice u površinskim dijelovima rane [9]. Stoga u oblozima s preparatima srebra količina iona srebra mora biti ograničena samo na zadovoljavajući baktericidni stupanj djelovanja.

Temeljem provedenog laboratorijskog istraživanja i kliničke studije, stručnjaci sa znanstvenog instituta Paul Hartmann [Paul-Hartmann-89522 Heidenheim, Deutschland], omogućili su stvaranje obloga s preparatima srebra koje su u skladu s opisanim karakteristikama. Naime, njihova učinkovitost ograničena je na djelovanje srebrnog preljeva.

Opisani rezultati, smjernice i preporuke potvrđeni su recentnim publiciranim rezultatima provedenog multicentričnog kliničkog istraživanja u dnevnim bolnicama. Većina uključenih ispitanika liječena je zbog postojanja kroničnih ulkusa koji su tvrdokorni na metode konvencionalne terapije. Znatno broj [60%] ispitanika imalo je ulkuse na kojima nije dolazilo do stvaranja granulacijskog tkiva, a kod 80% ispitanika nije dolazilo do stvaranja epitelnog tkiva. Nadalje, velik broj rana bio je inficiran i prekriven opsežnim gnojnim naslagama.

Metode liječenja uporabom obloga ionima srebra uzrokovale su znatno poboljšanje lokalnog statusa rana. Tijekom tri ambulantna pregleda i uporabe metode previjanja, ve-

rificirano je znatno smanjenje obima sekrecije te znatno stvaranje granulacijskog i epitelnog tkiva, i to kod svih istraživanih ulkusa.

Nadalje, ukupan broj inficiranih rana znatno je smanjen, a ocjenjivanje ispitanika prema učinkovitosti liječenja znatno je povećano. Naime, 90% ispitanika navodi da su provedenim metodama liječenja znatno zadovoljniji, te je povećan i stupanj percepcije u odnosu na izgled tj. lokalni status rane.

Rezultati opisanih studija [dva klinička istraživanja; jedna prospektivna studija] verificiraju učinkovito baktericidno djelovanje, kao i mogućnosti cijeljenja rana uporabom obloga s preparatima srebra.

Ostala moderna suportivna sredstva za liječenje rana imaju slična svojstva te prednosti u odnosu na uvriježena konvencionalna sredstva za previjanje tj. uporabu metoda zdravstvene njege i liječenja rana, ali detaljniji opis nadilazi okvire sadržaja ovog preglednog članka.

Napominjemo da danas postoji mogućnost izbora uporabe novih materijala za liječenje rana. Tako je moguća združena uporaba novih suportivnih obloga u kombinaciji s konvencionalnim sredstvima za previjanje, ali i kombinacija isključivo novih suportivnih obloga, i to prema različitim protokolima liječenja.

## [5] Vrste novih materijala koji su dostupni u Republici Hrvatskoj

Danas je su na listi Hrvatskog zavoda za zdravstveno osiguranje [HZZO] 103 vrste obloga, koje su prema indikacijama specijalista dermatologa, kirurga i liječnika obiteljske medicine dostupni bolesniku uz doznaku za provođenje metoda liječenja uporabom modernih zavojnih materijala.

Oblozi se dijele na primarne [neposredni kontakt s ranom] i sekundarne [drže primaran oblog na pravome mjestu i fizički štite površinu rane].

U tablici su [tablica 1] opisane indikacije za uporabu novih materijala i metode liječenja rane [1].

**TABLICA [1]**

STADIJ CIJELJENJA RANE	VRSTA OBLOGA	METODE ZDRAVSTVENE NJEGE
<b>Nekroza</b>		
vlažna	hidrogel + apsorptivni oblog (alginat, hidropolimer sa srebrom)	Primarni prevoj
Suha	hidrogel + hidrokolid, hidropolimer	Primarni prevoj
Površinska	hidrogel + tanki hidrokolid ili transparentni film	Primarni prevoj
<b>Stadij granulacije</b>		
znatna eksudacija	Alginat;	Tamponada; pokrov hidropolimerom
srednji obim eksudacije	Hidrokolid;hidropolimer	Pokrov hidropolimerom
mali obim eksudacije	Hidrokolid;	Pokrov semipermeabilni film
<b>Stadij epitelizacije</b>		
	tanki hidrokolid; semipermeabilni film	Pokrov semipermeabilni film
<b>Kavitati [tzv. đepovi]</b>		
	Alginati; hidrogel	tamponada;
<b>Inficirana rana</b>		
	oblozi s aktivnim ugljenom; hidrofiber oblog sa srebrom; polihexadin; alginatni oblog s medicinskim medom	Primarni + sekundarni prevoj

## Literatura / References

- [1] Gillitzer R. Modernes Wundmanagement. Hautarzt 2002; 53: 130–147
- [2] Hess CT, Kirsner RS. Orchestrating wound healing: Assessing and preparing the wound bed. Advances in Skin and Wound Care 2003;16: 246–259
- [3] Mulligan S, Denman S, Bennett RG, Greenough WB, Lindsay J, Zeleznick LB. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus colonization in a long-term care facility. Journal of the American Geriatrics Society 1992;40: 213–217.
- [4] Bowler PG, Armstrong DG. Wound microbiology and associated approaches to wound management. Microbiology Reviews 2001; 14: 244–269
- [5] Nishijima S, Kurokawa I, Nakaya H: Susceptibility change to antibiotics of Staphylococcus aureus strains isolated from skin infections between July 1994 and November 2000. Journal of Infection and Chemotherapy 2002; 8: 187–189
- [6] Scheithauer M, Riechelmann H. Die gestorte kutane Wundheilung. Laryngo-Rhino-Otologie 2003; 82: 36–39
- [7] Lansdown AB. A review of the use of silver in wound care: facts and fallacies. British Journal of Nursing 2004; 13: S6–19
- [8] Percival SL, Bowler PG, Russel D. Bacterial resistance to silver in wound care. Journal of Hospital Infection 2005; 60: 1–7
- [9] Hollinger MA. Toxicological aspects of topical silver pharmaceuticals. Critical Reviews in Toxicology 1996; 26: 255–260
- [10] Slachta PA. Caring for chronic wounds: A knowledge update. American Nurse Today, 2008; 3(7):27-32
- [11] Planinšek Ručigaj T, Pečenković Mihovilović S, Potporne obloge – vrsta obloga i indikacija za primjenu, Acta Med Croatica 2009;63(Suppl.4):37-38
- [12] Gist S, Tio-Matos I, Falzgraf S, Cameron S, Beebe M. Wound care in the geriatric client. Clin Interv Aging. 2009; 4: 269–287
- [13] Marinović-Kulišić S, Lipozenčić J. Kronični vried – suvremeni pristup. Medicus 2007; 1:43-49
- [14] Jones V, Grey JE, Harding KG. ABC of Wound Healing - Wound dressings BMJ 2006;332:777-780, doi:10.1136/bmj.332.7544.777
- [15] Jull A. Honey-impregnated dressings and usual care did not differ for healing venous leg ulcers, Evid Based Nurs 2008;11:87 doi:10.1136/ebn.11.3.87

# Atrauman® Ag

## Srebro koje liječi.

Vrhunska mrežica s neutralnim mastima koja sadrži srebro:

- Učinkovito uništava bakterije, a štiti granulacijsko tkivo
- Antibakterijski djeluje do 7 dana
- Nježno prianja na ranu

NA  
HZZO  
LISTI



Dodatne informacije o potražite kod stručnog HARTMANN predstavnika telefonski na 01/4812-844 ili putem [hr.hartmann.info](http://hr.hartmann.info) internetske stranice.