

# PREHRANSKA PODPORA PRI BOLNIKI S KRONIČNO RANO IN RAZJEDO ZARADI PRITISKA

## NUTRITIONAL SUPPORT IN PATIENTS WITH CHRONIC WOUNDS AND PRESSURE ULCERS

*Pavla Lavrinec, Ruža Pandel Mikuš, Andreja Mihelič Zajec, Jože Lavrinec*

KLJUČNE BESEDE: celjenje rane; prehrana; prehranska podpora

KEY WORDS: wound healing; nutrition; nutritional support

**Izvleček** - Pri kronični rani se zaradi pospešenega metabolizma potrebe po energiji in nekaterih hranilih povečajo. Velikokrat jih je težko zagotoviti z običajno prehrano. Namen kvalitativne analize znanstvenih in strokovnih člankov je bil ugotoviti, ali je prehranska podpora pri bolnikih s kronično rano potrebna.

Pregledanih je bilo 18 študij in 7 strokovnih člankov o prehranski podpori, vplivu posameznih hranil na celjenje rane in priporočenih vnosih hranil. V analizi študij so bile trditve ovrednotene po 4-stopenjski lestvici od I-IV., stopnja priporočila pa je bila ocenjena od A do D.

Analiza literature je pokazala, da je veliko bolnikov s kronično rano mejno prehranjenih ali pa so podhranjeni. Pri podhranjenih bolnikih se rane celijo počasi, večje pa je tudi tveganje za nastanek razjed zaradi pritiska. Analiza je tudi pokazala, da je prehranska podpora pri bolnikih s kronično rano potrebna in da izboljša celjenje ran.

Kljub obilici različnih študij pa je še vedno težko pridobiti podatke in napotke, ki so usmerjeni na prehrano pri celjenju kronične rane. Večina študij je namreč opravljenih pri bolnikih z razjedo zaradi pritiska ali pri bolnikih z obsežnimi opeklinami. Glede na to, da običajno bolniki s prehranskimi dodatki dobijo več hranil hkrati, je težko opredeliti ali je izboljšanje celjenja posledica dodajanja enega hranila ali pa je posledica sinergičnega učinka vseh dodanih hranil.

**Abstract** - In patients with chronic wounds, energy needs and some special nutritive substance requirements are increased due to intensified metabolism. It is sometimes impossible to satisfy them with usual food intake. The aim of the quantitative analysis of professional and scientific articles was to find out whether nutritional support in patients with chronic wounds is required.

18 studies and 7 professional articles on nutritional support, on the impact of certain nutritive substances on wound healing and on the recommended food intake were analysed. In the analysis of the studies the statements were evaluated on a scale from 1 - 4, while the grade of recommendation was rated from A to D.

The analysis of the literature revealed that many of the patients with chronic wounds are insufficiently nourished or undernourished. In undernourished patients wounds heal more slowly and the risk of development of pressure sores is increased. The analysis also revealed that nutritional support in patients with chronic wounds is required and that it enhances healing of wounds.

In spite of the existence of many different studies it is still not easy to find data and recommendations on the nutrition of patients with chronic wounds. The majority of the studies deal with the patients with pressure sores and with the patients with massive burns. Because the patients get several nutrients in nutritive support it is hard to estimate whether better healing is the consequence of the addition of one nutrient or of several of them.

### Uvod

Kronične rane so posledica delovanja lokalnih in sistemskih dejavnikov na celjenje rane. Edina in pravilna pot za doseganje trajne in uspešne zacelitve takšnih ran temelji na postavitvi pravilne diagnoze, optimalni negi rane, kontroli sistemskih in lokalnih dejavnikov in korekciji hipoksije. Zdravljenje bolnika s kronično rano terja multidisciplinarni pristop. Zdravljenje je dolgotrajno, povezano z velikimi materialni-

mi stroški in potrebo po spremembi načina življenja. Zaradi tega obravnava te problematike ni najbolj popularna in bolniki mnogokrat niso deležni optimalne oskrbe (Vrabič, 2004).

Pomemben del osnovnega zdravljenja je primerna in uravnotežena prehrana. Z njo je potrebno bolniku zagotoviti vse potrebne energijske, hranilne in zaščitne snovi. Vzdrževanje normalne prehranjenosti je potrebno za obnavljanje tkiva in s tem boljše celjenje rane.

Pavla Lavrinec, dipl. m. s., Splošna bolnišnica Jesenice

Mag. Ruža Pandel Mikuš, viš. med. ses., prof. soc. ped., UL, Visoka šola za zdravstvo, Oddelek za zdravstveno nego

Andreja Mihelič Zajec, viš. med. ses., univ. dipl. org., UL, Visoka šola za zdravstvo, Oddelek za zdravstveno nego

Jože Lavrinec, viš. med. teh., bolnišnični dietetik

Dobra prehranjenost bolnika in tekočinsko ravnovesje sta prav gotovo bistvena dejavnika pri preprečevanju razjed zaradi pritiska. Zaradi tega je pomembna začetna ocena prehranjenosti bolnika in odpravljanje pomanjkljivosti s sodelovanjem dietetika. Glede na oceno je pomemben individualno izdelan načrt prehrane (Špindler, 2004).

Pomanjkanje beljakovin vpliva na razteznost rane, pomanjkanje vitamina C, železa in cinka pa vpliva na tvorbo kolagena (Špindler, 2004). Za normalno celjenje je poleg cinka in železa potreben tudi baker. Mikroelemente se običajno v zadostni meri pridobi s hrano. Vnos pa je moten pri stradanju, enolični prehrani ali pri boleznih, pri katerih je motena absorpcija (Vilar, 2006).

Podhranjenost je zelo pogost vzrok slabega celjenja ran. Kar 30 % kirurških bolnikov kaže znake podhranjenosti. Pri bolnikih z obsežnimi ranami je potreba po energiji in beljakovinah znatno povečana v primerjavi z ostalimi bolniki (Vilar, 2006). Zaradi razjede, ki sega v podkožje, se izgubljajo beljakovine, elektroliti in tekočina, zdravljenje se podaljšuje (Špindler, 2004).

Prehranske potrebe posameznikov se razlikujejo od spola, starosti, fizične aktivnosti in prisotnosti obolenja (Dealey, 2005). Ustrezen vnos hranil in energije je pomemben za celjenje ran. Pri kroničnih ranah se z izločkom izgubljajo beljakovine, elektroliti in tekočina; zato obstaja tveganje za nastanek podhranjenosti.

### Namen

Namen raziskave je s pregledom strokovne literature zbrati dokaze o vplivu posameznih hranil na celjenje rane in potrebi po prehranski podpori pri bolnikih s kronično rano. Z analizo strokovnih člankov želimo potrditi naslednje hipoteze:

- pri bolnikih s kronično rano obstaja tveganje za razvoj podhranjenosti;
- ocena stanja prehranjenosti omogoča odločitev za ustrezno prehransko podporo;
- prehranska podpora bolnika je element, ki omogoča izboljšanje celjenja kronične rane;
- prehrana, bogata z beljakovinami, rudninami in energijo ima pomembno vlogo pri celjenju ran;
- prehransko podporo bolnikom s kronično rano najlažje zagotovimo s pomočjo enteralnih formul;
- najbolj uspešne enteralne formule, s katerimi se lahko izvaja prehransko podporo, so specifične enteralne formule z večjo vsebnostjo beljakovin in arginina.

### Vpliv prehrane na celjenje rane

Dejavniki, ki vplivajo na boljše celjenje rane, so ustrezna nega rane in okolice, primerna prehranjenost,

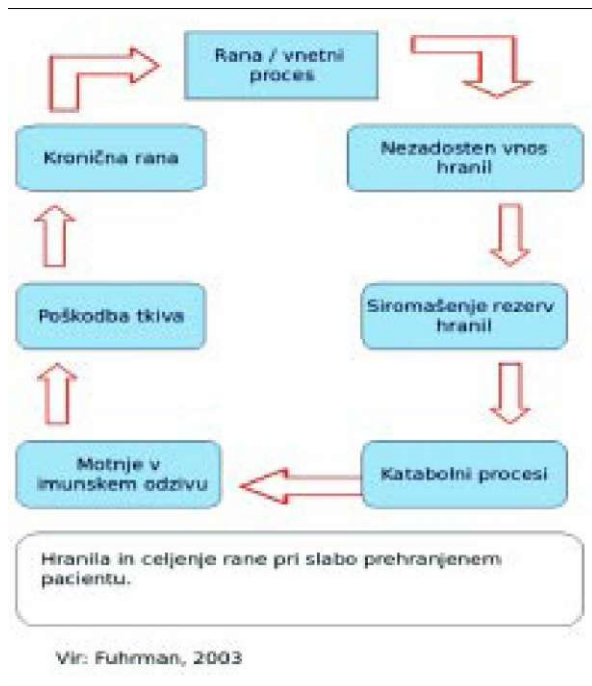
oksigencija ter hidracija tkiva (Fuhrman, 2003). Natančnega odnosa med celjenjem rane in prehrano ni možno z gotovostjo oceniti, vendar je vedno več dokazov, da se zaradi pomanjkanja hranil poslabša celjenje rane. Wissing s sodelavci (2001, cit. po Dealey 2005) je v študiji, ki je vključevala paciente z golenjo razjedo, ugotovil, da je bilo stanje prehranjenosti pacientov z nezaceljeno golenjo razjedo bistveno slabše kot pri tistih, ki so imeli golenjo razjedo že zaceljeno. Pri ljudeh, ki so dobro hranjeni, je čas bivanja v bolnišnici krajši, incidenca zapletov je nižja, celjenje ran pa je boljše (Leininger, 2002).



Sl. 1. Hranila in celjenje rane pri dobro prehranjenem bolniku. Vir: Fuhrman, 2003.

Nezadosten in/ali neustrezen vnos hranil povzroča stanje podhranjenosti in pogloblja katabolne procese v telesu (Rotovnik-Kozjek, 2007). Ob daljšem nezadostnem /neustreznem vnosu hranil in razvoju kronične rane pride do kroničnega vnetnega odziva, ki ga ne moremo prekiniti, dokler je prisotna podhranjenost. Tako pri zelo podhranjenem kakor pri zmerno podhranjenem bolniku, lahko nastane kronični vnetni odziv in celjenje, ki je prikazano na Sl. 2.

Ker izguba telesne mase, podhranjenost in dehidracija predstavljajo motnje v celjenju rane, je pravilna prehrana pomemben dejavnik v preventivi in sami terapiji kronične rane. Žal je v procesu oskrbe ran skrb za ustrezno prehrano in zadostno hidracijo vse pre pogosto zanemarjena. Slab apetit in nezadostno nadomeščanje tekočin, nepričakovana izguba telesne mase so pokazatelji razvoja podhranjenosti in hkrati dejavniki tveganja za nastanek razjede zaradi pritiska



Sl. 2. Hranila in celjenje rane pri slabo prehranjenem bolniku. Vir: Fuhrman, 2003.

(RZP) in slabšega celjenja rane. Indeks telesne mase je lahko zelo uporaben kazalec stanja prehranjenosti in zdravstvene ogroženosti. Če je indeks telesne mase pod 19, bolnik velja za podhranjenega, saj je predvsem pri starostnikih tveganje za pomanjkanje hranil izredno veliko (Dorner, 2004).

#### Pomen posameznih hranil v procesu celjenja rane

Ker so posamezna hranila udeležena v različnih procesih, je razumljiv tudi njihov vpliv na sam proces celjenja rane. Nekatera hranila pri tem sodelujejo neposredno, druga posredno. Na svojstven način je pomembno že samo zagotavljanje energije.

Prehranske *beljakovine* oskrbujejo organizem z aminokislinami in drugimi dušikovimi spojinami, ki so potrebne za izgradnjo telesu lastnih beljakovin in drugih metabolično aktivnih snovi. Za vzdrževanje primerne rasti in ravnotežja telesnih beljakovin je poleg vnosa esencialnih aminokislin prav tako pomemben vnos neesencialnih aminokislin (Semolič-Valič in Bohnec, 2006). Pri rani se beljakovine izločajo z izločki. Ko se zmanjša koncentracija beljakovin v plazmi, se v predelu rane pojavijo edemi. Zaradi razredčitve kolagenskih molekul tudi brazgotina slabše pridobiva na trdnosti.

Beljakovine so pomembne pri imunskem odzivu organizma in fagocitozi, potrebne so za angiogenezo,

proliferacijo fibroblastov, sintezo kolagena in preoblikovanje rane (Dealey, 2005). Potrebne so v vnetni fazi in omogočajo hitrejšo rast granulacij v proliferativni fazi. Pomanjkanje beljakovin lahko povzroči, da se proces celjenja v vnetni fazi podaljša (Ousey, 2005).

Najbolj uspešna oblika prehranske intervencije pri pospeševanju celjenja ran je zagotovitev zadostnega energetskega vnosa in toliko beljakovin, da se spodbudi pozitivno ravnovesje dušika. To se doseže z zagotavljanjem 1,0 g do 2,0 g beljakovin na kilogram telesne mase (Fuhrman, 2003).

Potreben je večji vnos *ogljikovih hidratov*, ker je med celjenjem rane metabolizem pospešen (Ousey, 2005). Zaradi povečane celične aktivnosti se poveča potreba po razpoložljivi glukozi (Johnstone in sod., 2005). Ogljikovi hidrati so najčistejši vir energije saj med presnovo najmanj obremenijo organizem z odpadnimi produkti. Vplivajo na porast ravni krvnega sladkorja po obroku. Pri bolnikih z moteno toleranco na glukozo se priporoča uživanje sestavljenih ogljikovih hidratov, ki jih morajo enakomerno porazdeliti prek dneva, da ne povzročijo prevelikega porasta krvnega sladkorja. Povišane vrednosti krvnega sladkorja upočasnijo celjenje rane in oslabijo imunski sistem (Posthauer, 2006a).

*Maščobe* imajo ključno vlogo v zgradbi in delovanju celične membrane. Nekatero maščobne kisline so esencialne, ker jih človeški organizem ne more tvoriti, zato jih moramo zagotoviti s prehrano. Vloga esencialnih maščobnih kislin v procesu celjenja ran ni popolnoma jasna. Sodelujejo pri nastajanju novih celic in če bi bile zaloge v organizmu izčrpane, bi to pomenilo počasnejše celjenje rane. Omega-3 maščobne kisline delujejo protivnetno, kar po svoje izboljša celjenje rane. Potrebno pa je upoštevati, da lahko vplivajo na počasnejše strjevanje krvi (Williams in Leaper, 2000).

*Vitamin A* je bistven za rast, imunski sistem in razvoj celic ter tkiv najrazličnejših vrst (DACH, 2004). V organizmu se pojavlja v različnih oblikah in lahko govorimo o skupini vitaminov A. Vsi skupaj sodijo med retinoide, ki vključujejo naravne spojine in sintetične derivate retinoične kisline. Retinoična kislina spodbuja celično rast in nadzoruje diferenciacijo epitelne tkiva (Medic-Šarič in sod., 2002).

Vitamin A spodbuja tvorbo kolagena in navzkrižno povezovanje kolagenskih vlaken; s tem se povečuje raztezna trdnost rane (Dealey, 2005). Posledica pomanjkanja vitamina A je podaljšan čas celjenja rane in povečana dovzetnost za okužbo (Fleishman, 2005).

*Vitamin B1* (tiamin) ima pomembno vlogo v metabolizmu ogljikovih hidratov (Medic-Šarič in sod., 2002).

*Vitamin B2* (riboflavin) je imenovan tudi kot dejavnik rasti oz. dihanja celic. Sodeluje pri razgradnji maščob, beljakovin in ogljikovih hidratov. Nužen je za izkoriščanje energije iz hrane (Medič-Šarič in sod., 2002).

*Vitamin B6* (piridoksin) je udeležen pretežno pri presnovi aminokislin, poleg tega vpliva na funkcijo živčnega sistema, imunsko obrambo in sintezo hemoglobina (DACH, 2004).

*Vitamin B12* (ciankobalamin) je vključen v vse metabolne sisteme. Kobalamini so esencialni za normalno rast in prehrano vseh celic, za normalno eritropoizo in za regeneracijo epitelnih celic. Vitamin B12 je pomemben tudi pri vzdrževanju funkcije mielinskih ovojnica živcev ter za celično mitozo. Prav tako je vključen v samo sintezo beljakovin (Medič-Šarič in sod., 2002).

*Vitamin C* (askorbinska kislina) je najmočnejši antioksidant med vitamini topnimi v vodi. Sodeluje kot reducent v številnih bioloških procesih, pomemben je za sintezo kolagena in karnitina ter v metabolizmu maščobnih kislin (Pandel Mikuš, 2006). C vitamin poveča raztezno čvrstost rane, vpliva tudi na delovanje nevtrofilcev, migracijo makrofagov in imunsko obrambo (Dealey, 2005).

*Vitamin E* so v maščobah topni tokoferoli, ki v organizmu delujejo kot antioksidanti. Skupaj s prehranskim selenom preprečujejo oksidacijo večkrat nenasičenih maščobnih kislin (Medič-Šarič in sod., 2002). Vitamin E preprečuje nastanek novih prostih radikalov in zavira odmiranje celic (Pandel Mikuš, 2005).

*Rudnine* imajo pomembno vlogo v procesu celjenja ran. Najpomembnejši so mikroelementi baker, železo in cink.

Baker je udeležen pri tvorbi eritrocitov in skupaj z vitaminom C sodeluje pri tvorbi elastina (Posthauer, 2006a).

Cink je esencialna rudnina za sintezo proteinov in kolagena ter delitev celic. Pomembno vlogo ima tudi pri imunskem odzivu (Posthauer, 2006a). Pospešuje proliferacijo fibroblastov in epitelijskih celic ter povečuje jakost kolagena (Dealey, 2005).

Železo je pomembna sestavina hemoglobina, mioglobina in za življenje pomembnih encimov. Osnovna vloga železa v teh sistemih je prenos kisika živi celici (Medič-Šarič in sod., 2002). Poleg prenosa kisika v rano ima v procesu celjenja tudi vlogo pri nastajanju kolagena (Dealey, 2005).

*Voda* je osnovna sestavina človeškega telesa saj prispeva 60 % in tudi več telesne mase. Potrebna je za vzdrževanje normalne napetosti tkiv in pretoka krvi.

Bistvena je za preprečevanje poškodb tkiva (Schmidt, 2002).

Dehidracija je dejavnik tveganja za nastanek RZP in slabšega celjenja rane, saj ovira normalen pretok krvi in s tem transport hranil. S krvjo se prenašajo kisik, hranila in hormoni, ki jih celice potrebujejo za svoje delovanje. Hkrati pa se odstranjujejo tudi odpadni produkti. Pri dehidraciji se zmanjša količina krvi, posledica tega je slabša oskrba tkiv s hranili in kisikom. Večje tveganje za nastanek dehidracije obstoja pri starejših osebah zaradi zmanjšane občutka za žejo in skrbi glede inkontinence (Schmidt, 2002).

### *Ocena stanja prehranjenosti*

Ocena prehranjenosti je celovito ovrednotenje prehranskega stanja na en ali več naslednjih načinov:

- z anamnezo,
- prehranskimi podatki,
- zdravniškim pregledom,
- antropometričnimi meritvami
- in laboratorijskimi izvidi (Ministrstvo za zdravje, 2004).

Za uspešno prehransko podporo je potrebna začetna ocena stanja prehranjenosti in presejanje za ugotavljanje tveganja za nastanek podhranjenosti. Ocena stanja prehranjenosti naj bi se redno izvajala glede na individualizirani načrt. Osnova za pogostost ocenjevanja naj bi bilo zdravstveno stanje posameznika in spremembe v zdravstvenem stanju, ki lahko vplivajo na stanje prehranjenosti (EPUAP, 2003).

Prehranska *anamneza* vključuje zajemanje podatkov o bolnikovi prehrani, zdravilih (zaradi morebitnih interakcij s hranili) in tudi socialno anamnezo:

- ugotovi ustreznost prehrane,
- ovrednoti prisotnost dejavnikov tveganja,
- razišče vsako neprosto voljno izgubo telesne mase, ki presega več kakor 5 % v enem mesecu, ali 7 % v treh mesecih, ali 10 % v 6. mesecih (Borovšak, 2005).

Med *antropometričnimi meritvami* se najpogosteje izvaja tehtanje. Priporočljivo je, da se posameznika tehta vedno z isto tehtnico ob istem času dneva. S pomočjo izmerjene telesne mase in višine se izračuna indeks telesne mase (ITM), ki predstavlja razmerje med dejansko telesno maso na kvadratni meter telesne višine odrasle osebe. Kljub temu je za oceno stanja prehranjenosti in morebitnega tveganja za nastanek podhranjenosti izračun ITM premalo, zato se uporabljajo še nekatere druge antropometrične metode: merjenje obsega pasu (zanesljiv kazalec trebušnega maščevja), izračun idealne telesne mase po metropolitanski shemi in izračun relativne telesne mase, merjenje debeline kožne gube nad tricepsom in merjenje

obsega desnega zapestja zaradi boljše ocene osteomuskularne gradnje (Dudek, 2001).

S pomočjo *biokemičnih meritev*, kot so meritve serumskih proteinov in albuminov, kalija in hemoglobina se lažje potrdi kronično razvito podhranjenost (EPUAP, 2003). Določanje koncentracije kreatinina v 24-urnem urinu je možna metoda za ocenjevanje mišične mase, dušikovo ravnovesje je kazalec stopnje katabolizma, število limfocitov pa lahko kaže na imunsko sposobnost organizma (Borovšak, 2005).

Spremljanje prehranjenosti lahko vključuje tudi vnos hranil v zadnjem dnevu, v zadnjih 3. ali celo 7. dnevih, kar se pridobi s pomočjo 24 urne »recall« metode bolnikovih lastnih ali zapisov medicinske sestre o zaužiti hrani, oziroma s pomočjo vključitve dietetika, kjer je to možno (EPUAP, 2003).

*Subjektivna splošna ocena* (subjective global assesment - SGA) temelji izključno na klinični anamnezi in telesnem pregledu brez antropoloških meritev ali laboratorijskih testov. Na ta način lahko določimo tiste bolnike, pri katerih je tveganje za razvoj zapletov, ki so posledica prehranskega stanja, največje (Hebuterne, 1989).

### *Univerzalni presejalni test podhranjenosti*

Univerzalni presejalni test podhranjenosti oz. tveganja za nastanek podhranjenosti ali Minimal Undernutrition Screening Tool (MUST) je preprosta ocena podhranjenosti, s pomočjo katere lahko v petih korakih identificiramo odrasle osebe, ki so podhranjene ali pri njih obstaja tveganje, da se podhranjenost razvije, so nedohranjene ali debele. Uporaben je za oceno podhranjenosti v vseh zdravstvenih stanjih, ki jih lahko srečamo v bolnišnici. Najprej določimo bolnikov indeks telesne mase, določimo izgubo telesne mase v zadnjih 3. ali 6. mesecih, ocenimo učinek obolenja ter točkujemo s pomočjo posebne lestvice. Na podlagi seštevka dobljenih točk določimo stopnjo podhranjenosti ter izberemo primerno prehransko podporo (BAPEN, 2004).

### *Prehranska podpora*

Prehranska podpora predstavlja sklop različnih dejavnosti, ki segajo od zagotavljanja normalne prehrane naprej in katerih skupni cilj je boljša prehranjenost bolnika (Lavrinec, 2007). Izvajamo jo na podlagi ocene prehranskega stanja in ocene prehranskih zahtev, tako da uporabimo najboljši način hranjenja in s tem zagotovimo potrebno energijo, makro in mikro hranila, elektrolite in tekočino. Prehranska podpora je del medicinskega zdravljenja in je namenjena izboljšanju ali vzdrževanju bolnikovega prehranskega stanja ter pospežitvi in izboljšanju okrevanja (Ministrstvo za zdravje, 2004).

Prehransko podporo naj bi zagotovili bolnikom, pri katerih znaša izguba telesne mase več kakor 5 % v zadnjih 3 mesecih, bolnikom, ki 3 dni zaporedoma zaužijejo manj kakor polovico ponujene hrane pri dveh dnevni obrokih, imajo nauzejo ali bruhanje več kakor 3 dni zapored ali pa imajo nizke vrednosti serumskih albuminov, transferina, hemoglobina in elektrolitov (Hurd, 2004).

Ustrezna prehranska podpora ogroženih bolnikov preprečuje nastanek podhranjenosti in zmanjšuje tveganje za nastanek kroničnih ran in RZP. V primeru RZP je povezava med podhranjenostjo in resnostjo RZP zelo dobro poznana (Rotovnik-Kozjek in Milošević, 2007).

### **Metode dela**

Za potrditev hipotez je bila izbrana kvalitativna analiza študij in preglednih znanstvenih in strokovnih člankov, ki so vključevali vpliv hranil na celjenje ran, oceno stanja prehranjenosti in prehransko podporo. Pri iskanju literature je bila uporabljena bibliografska baza Medline ter odprtokodni programski vmesnik Pybliographic, ter dostopna slovenska literatura: objave v Obzorniku zdravstvene nege za obdobje zadnjih 7 let, zborniki referatov in priporočil, ki so izšli pri Društvu za oskrbo ran Slovenije, zborniki Kongresov zdravstvene nege in Zbornik predavanj šole enterostomalne terapije. Pri iskanju ustrezne literature so bile uporabljene naslednje ključne besede: celjenje ran - prehrana - cink/vitamin C/vitamin B/vitamin E/vitamin K/baker/železo/beljakovine/arginin/ogljikovi hidrati/maščobe/omega 3 MK, prehranska podpora oz. Wound healing - nutrition - zinc/cuper/vitamin C/vitamin B/vitamin E/vitamin K/iron/protein/arginine/carbohydrates /glutamine/ - nutritional assesment.

Ker je bilo prvih zadetkov izredno veliko, je bil s pomočjo odprtokodnega programskega vmesnika dodan kriterij: samo klinične študije in omejitve, da so objavljene v zadnjih 5. oz. 10. letih. Izjemoma so upoštevane tudi starejše študije, vendar le, če so bile izredno reprezentativne.

Pregledani so bili izvlečki pridobljenih študij. Izmed njih so bile izbrane študije, ki so se nanašale na RZP, amputacijo spodnje okončine, golenjo razjedo in opekline. Izključene pa so bile študije, ki so vključevale otroke, bolnike s karcinomom, bolnice po ginekoloških operacijah, bolnike po operacijah gastrointestinalnega trakta, bolnike po operaciji kolka in bolnike s problemi oralnega zdravja. V analizi je upoštevanih 18 študij. Upoštevane so bile tudi študije, ki so jih opravile medicinske sestre ali pa so bile objavljene v časopisih za medicinske sestre in so zadoščale iskalnim kriterijem. Takšne so bile štiri študije.

Tudi za iskanje priporočil so bili podani enaki iskalni kriteriji kot za iskanje študij, le v programski vrstici odprtokodnega iskalnika literature »Pybliograp-

hic«, ki je označevala vrsto prispevkov, je bilo namesto »trial« označeno »recommendation«.

Določitev stopnje priporočila oz. trditve in ocena priporočila je narejena s pomočjo sledečih sistemov:

#### Stopnja dokazov po štiristopenjski lestvici

- I. Dokazi, dobljeni s sistematičnim pregledom meta analiz iz randomiziranih kontrolnih študij ali vsaj ene randomizirane kontrolne študije.
- II. Dokazi dobljeni iz vsaj ene kontrolne študije brez randomizacije ali vsaj ene kvazi eksperimentalne študije drugačnega tipa.
- III. Dokazi dobljeni s pomočjo neeksperimentalnih, opisnih oz. deskriptivnih študij, kot so primerjalne študije, korelacijske študije in študije primera.
- IV. Dokazi dobljeni iz poročil ekspertnih skupin oz. mnenje in/ali klinična izkušnja spoštovane avtoritete.

Prilagojeno po: Eccles M, Mason J. How to develop cost-conscious guidelines. Health technology assessment, 2001.

#### Ocenjevanje priporočil glede na vir dokazov

- A. Priporočilo je direktno osnovano na dokazih I. stopnje.
- B. Priporočilo je direktno osnovano na dokazih II. stopnje ali pa je priporočilo posplošeno iz dokaza I. stopnje.
- C. Priporočilo je direktno osnovano na dokazih III. stopnje ali pa je priporočilo posplošeno iz dokaza I. ali II. stopnje.
- D. Priporočilo je direktno osnovano na dokazih IV. stopnje ali pa je priporočilo posplošeno iz dokaza I., II., III. stopnje.

Prilagojeno po: Eccles M, Mason J. How to develop cost-conscious guidelines. Health technology assessment, 2001.

#### Rezultati

Rezultati analize so predstavljeni po smiselni sklopih. Najprej so predstavljene trditve o oceni stanja podhranjenosti in vplivu posameznih hranil na celjenje rane. Priporočila o potrebnem vnosu posameznih hranil so predstavljena v tabeli.

Tab. 1. Pregled dokazov.

Predmet trditve	Trditve	Stopnja	Vir
Ocena stanja prehranjenosti	Kadar je celjenje rane počasnejše od pričakovanega, je lahko to posledica podhranjenosti bolnika. V ZDA je podhranjenih kar 40 % hospitaliziranih bolnikov in 85 % bolnikov, ki so na negovalnih oddelkih.	IV.	Leininger, 2004
	Podhranjenost zavira proliferacijo fibroblastov in neovaskularizacijo ter celično in hormonalno imunost.	IV.	Triller, 2006
	Podhranjenost je zelo pogosto vzrok slabega celjenja ran. Kar 30 % kirurških bolnikov kaže znake podhranjenosti.	IV.	Vilar, 2006
	Ocena prehranskega statusa je natančen pregled presnovnih, prehranskih in funkcijskih spremenljivk, ki jih izvede ustrezno izobražen zdravnik, medicinska sestra ali dietetik.	IV.	Rotovnik-Kozjek in Miloševic, 2007
	S pregledom opredelimo stopnjo podhranjenosti in ocenimo tveganje za nastanek zapletov povezanih s podhranjenostjo.	IV.	Rotovnik-Kozjek in Miloševic, 2007
	Večina bolnikov s kroničnimi kožnimi razjedami izkazuje spremembe v ravni serumskih rudnin in mejno podhranjenost. Njihovi obroki hrane ne zagotavljajo dovolj energije. S peroralnimi dopolnili lahko pokrijemo le osnovne potrebe po mikro hranilih ter kompenziramo premajhen vnos energije in beljakovin.	II.	Raffoul in sod., 2006
	Podhranjenost je pogosta pri starejših bolnikih s kronično rano, ki jih negujejo v domačem okolju.	I.	Collins in sod., 2005
Energija	Skoraj 90 % bolnikov, pri katerih je opravljena transtibialna amputacija, je podhranjenih. Prehranska podpora izboljša zdravljenje, ne zmanjša pa smrtnosti!	II.	Eneroth in sod., 1997
	Ni povsem jasno, koliko energije dejansko potrebuje bolnik za normalno celjenje rane. Odvisno je namreč od obsežnosti rane in stanja prehranjenosti bolnika v času poškodbe.	HI	Fuhrmann, 2003
	Energetske potrebe določimo glede na porabo energije in sposobnost bolnika za izrabo hranil.	IV.	Rotovnik-Kozjek in Miloševic, 2007
	Pri zagotavljanju energije upoštevamo trenutno zdravstveno stanje bolnika, stanje prehranjenosti, njegove zmožnosti uživanja hrane, napredovanje v celjenju rane in zaželene spremembe v teži in stanju prehranjenosti.	III.	Fuhrmann, 2003

Predmet trditve	Trditve	Stopnja	Vir
Energija	Zagotavljanje energijskih in beljakovinskih preparatov starostnikom je učinkovito in kaže ugoden vpliv na celjenje rane in kognitivne sposobnosti.	I.	Collins in sod., 2005
Beljakovine	Ko se zmanjša koncentracija beljakovin v plazmi, se v predelu rane pojavijo edemi.	IV.	Vilar, 2006
	Beljakovine so pomembne pri imunskem odzivu organizma in fagocitozi. Potrebne so za angiogenezo, proliferacijo fibroblastov, sintezo kolagena in preoblikovanje rane.	IV.	Dealley, 2005
	Po oralnem dajanju mešanice glutamina, arginina in hidroksi beta metilbutirata (HMB), se signifikantno pospeši tvorba kolagena pri zdravih starostnikih.	I.	Williams in sod., 2002
	Dodajanje arginina signifikantno izboljša hitrost celjenja RZP.	I.	Desneves in sod., 2005
	Starostniki s kroničnimi ranami dobro prenašajo farmakološke doze arginina, pod pogojem da je njihova ledvična funkcija normalna ter da istočasno zagotovimo dobro hidracijo.	I.	Langkamp-Henken in sod., 2000
	Stranski učinek dodajanja arginina se kaže tudi z zmanjšanjem skupnega serumskega holesterola in LDL holesterola, ne pa tudi z znižanjem HDL holesterola. Med dodajanjem terapevtskih doz arginina (po 17 g prostega arginina) niso opazni neželeni stranski učinki. Podatki študije kažejo, da je dodajanje arginina per os varno tudi pri starejših bolnikih.	I.	Hurson in sod., 1995
	Visoko beljakovinska prehrana lahko izboljša celjenje RZP pri podhranjenih bolnikih.	II.	Breslow in sod., 1993
	Dodajanje glutamina v obliki preparatov lahko zmanjša stopnjo črevesne poškodbe, izboljša celjenje rane, skrajša hospitalizacijo in celo poceni zdravljenje.	I. I.	Zhou in sod., 2003 Peng in sod., 2004
	Dodajanje prehranskega dopolnila v obliki hidroliziranega kolagena signifikantno pospeši celjenje RZP.	I.	Lee in sod., 2006
	Dodajanje glutamina per os ali preko sonde lahko prepreči pomanjkanje glutamina in spodbudi sintezo beljakovin, kar pospeši celjenje ran in skrajša čas hospitalizacije.	I.	Peng in sod., 2005
Vitamini	Dodajanje vitamina C pomembno izboljša hitrost celjenja RZP.	I.	Desneves in sod., 2005
	Prehranska intervencija v obliki prehranskih dodatkov bogatih z vitaminom C, cinkom in argininom povzroči pomembno zmanjšanje obsega RZP že v 3 tednih.	II.	Frias S. L. in sod., 2004
Rudnine	V vseh skupinah so bile normalne vrednosti transferina povezane z izboljšanjem v globini in obsegu RZP, kar potrjuje nujnost prehranske podpore.	II.	Myers in sod., 1990
	Dodajanje mikroelementov je povezano s porastom selena in cinka v kožnih celicah in zmanjšanjem katabolizma kožnih beljakovin.	I.	Berger in sod., 2007/a
	Dodajanje cinka signifikantno izboljša hitrost celjenja RZP.	I.	Desneves in sod., 2005
	Pri obsežnih opeklinah je izguba cinka in bakra iz telesa z vnetnim eksudatom precejšnja. Posledica so nizke vrednosti bakra in cinka v serumu, česar z običajno prehrano ne moremo nadomestiti.	III.	Voruganti, 2005
	Pri bolnikih, ki so imeli višjo raven serumskega cinka, je bil začetni obseg golenje razjede bistveno manjši kot pri tistih, ki so imeli nižjo raven serumskega cinka. Nizka raven serumskega cinka se pojavi kot posledica nezadostne prehrane. Z opazovanjem lahko povezujemo prehransko nezadostnost in obseg golenje razjede.	I.	Floersheim in Lais, 1980
	Nadomeščanje mikroelementov je povezana z boljšo cirkulacijo plazme in z vsebnostjo selena in cinka v kožnih celicah in boljšem antioksidativnem stanju. Vse te spremembe so povezane z boljšimi kliničnimi rezultati, vključno z manj pogostimi infekti dihal in boljšim celjenjem ran.	I.	Berger in sod., 2007b
Tekočina	Preprečevanje dehidracije je pomemben del zdravljenja kronične rane.	III.	Posthauer, 2006b

Tab. 2. Pregled priporočil glede na stopnjo in vir.

Priporočilo	Stopnja	Vir
Energija: 30-35 kcal/kg; 1-1,5 g B/kg; tekočina: 1 ml/kcal;	A	EPUAP, 2003
Energija: 30-35 kcal/kg; 1,2-1,5 g, max 2 g B/kg; tekočina: 30-35 ml/kg ali 1 ml/kcal; vitamin C 1000-2000 mg, vitamin A: 20.000-25.000 IE; cink 15-25 mg (cinkov sulfat: 110 mg); prosti arginin: 17-24,8 g; glutamin: 0,57 g/kg max.	A (beljakovine, Zn), B (vitamin)	Fleishman, 2005
Energija: 28-40 kcal/kg; beljakovine: 1,0-2,0 g/kg; tekočina: 30-33 ml/kg; vitaminski dodatki dnevno, cinkov sulfat 220 mg; prehranske zahteve se določajo individualno - pri tem se upošteva stopnja RZP!	A	Dorner, 2004
Energija 25-30 kcal/kg; beljakovine 1,5-3 g/kg; tekočina 30-35 ml/kg;	D	Leininger, 2004b
Energija: 28-40 kcal/kg; beljakovine: 1,0-1,5 g/kg; tekočina: 30-33 ml/kg; vitaminsko mineralni dodatek dnevno, elementarni cink 25-50 mg; prehranske zahteve se določajo individualno - pri tem se upošteva stopnja RZP!	A-C	Posthauer, 2006a
Beljakovine: 0,83 g/kg; vitamin C: 50-60 mg; vitamin A: 4000-5000 IE; železo: 10-18 mg; baker 1-2 mg; cink 15 mg;	D	Trček, 2007
Energija: 20-35 kcal/kg; beljakovine: 1-1,5 g/kg; maščobe 30-50 % neproteinskih kalorij; vitamin C 100-200 mg;	C-D	Rotovnik-Kozjek in Miloševic, 2007

## Razprava

Rezultati analize študij in strokovnih člankov potrjujejo, da je prehranska podpora pomembna pri pospeševanju celjenja ran. Potrebe po prehranski podpori se določijo na podlagi ocene stanja prehranjenosti, pri tem se upošteva tudi obsežnost kronične rane. Za celjenje je potreben večji vnos energije, beljakovin, vitamina C in cinka.

V pregledani literaturi se priporočila o vnosu hranil, ki so potrebna za celjenje ran, razlikujejo. Najbolj enotna in najpopolnejša so priporočila za bolnike, ki imajo RZP. Priporočila o potrebnem vnosu maščob je zaslediti samo pri Rotovnik-Kozjek in Miloševic (2007). Vemo pa, da so del uravnotežene prehrane. Omega 3 maščobne kisline delujejo protivnetno. Fuhman (2003) opozarja na možnost, da v vnetni fazi celjenja rane omega 3 maščobne kisline zaradi svojega protivnetnega delovanja zmanjšajo metabolni odgovor, ki je potreben, da se proces celjenja rane začne.

## Ocena prehranjenosti

S pregledom študij in preglednih člankov smo potrdili hipotezo, da pri bolnikih s kronično rano obstaja tveganje za razvoj podhranjenosti. Še celo več, v primeru RZP se pogosto najprej razvije podhranjenost. Do podhranjenosti pride na eni strani zaradi pomanjkljivega vnosa hranil, na drugi strani pa zaradi pospešenih katabolnih procesov pri bolnikih s kronično rano in zaradi izgube nekaterih hranil z izločkom.

Raziskava, v katero je bilo vključenih 9 bolnikov z golenjo razjedo oz. z RZP, dokazuje, da je vnos hrane pri teh bolnikih nepredvidljiv in pokriva okvirno samo 76 % njihovih energijskih potreb. Podhranjenost so ocenjevali s pomočjo biokemičnih meritev in ugotovili pri 4 bolnikih anemijo, nizke vrednosti serum-

skih albuminov in retinola ter selena, vrednosti serumskega železa in cinka pa kritično nizke (Raffoul in sod. 2006). Prav tako je bilo v študiji, ki so jo opravili Collins in sod. (2005), podhranjenih 24 % starejših bolnikov s kronično rano, ki so živeli v domači oskrbi, od tega je bilo 8 % preiskovancev hudo podhranjenih.

Ob pregledu slovenske literature smo ugotovili, da je podhranjenost pogosto omenjena med vzroki za nastanek RZP in slabšega celjenja ran (Sluga, 2006; Triller, 2006; Vilar, 2006; Rotovnik-Kozjek in Miloševic, 2007). Vilar in sod. (2006) v preventivni program preprečevanja nastanka RZP vključujejo oceno stanja prehranjenosti vsakega bolnika in prilagoditev prehrane njegovim potrebam.

V mednarodni kohortni študiji, opravljeni pri hospitaliziranih bolnikih v letih 1996 do 1999, je bilo zajetih 2507 bolnikov v 4 bolnišnicah. Pri 100 bolnikih je bila RZP prisotna že ob sprejemu; pri 117 pa se je razvila med samo hospitalizacijo. Povprečni ITM pri bolnikih, ki niso imeli RZP, je znašal 25,4 kg/m<sup>2</sup>, pri bolnikih, ki so imeli ob sprejemu že razvito RZP, je znašal povprečni ITM 22,53 kg/m<sup>2</sup>; pri bolnikih, pri katerih je RZP nastala med hospitalizacijo, pa je povprečni ITM znašal 24,25 kg/m<sup>2</sup>. To je raziskovalcem dalo vedeti, da je ocena ITM v napovedovanju tveganja za nastanek RZP neustrezna oz. pomanjkljiva. Primerjava z oceno apetita bolnikov pa pokaže, da je bil med bolniki, ki niso imeli RZP, apetit dober saj je bilo samo 19 % takšnih z zelo slabim oz. slabim apetitom. Kar pri 42 % oz. 42,1 % bolnikih z zelo slabim oz. slabim apetitom je bila RZP ugotovljen ob sprejemu ali pa je nastala med hospitalizacijo (Clark, 2004). Zelo slab apetit pomeni, da bolnik zaužije samo 10-24 % ponujene hrane; slab apetit pa se opisuje kot zaužitje od 25-49 % ponujene hrane.

Iz tega lahko poiščemo vzročno povezavo, da slab apetit vodi v nezadostno uživanje hrane in s tem pre-



majhno oz. neustrezno zagotavljanje energije in hranil, razvije se RZP, ki se istočasno tudi slabše celi. Pri oceni tveganja za nastanek podhranjenosti je zaradi vsega tega premalo samo ocenjevanje ITM. Potrebno je upoštevati tudi druge antropometrične meritve kot je obseg nadlakti, izgubo telesne mase v določenem časovnem obdobju, pričakovane spremembe v teži, apetit in tudi diagnozo (Kondrup in sod., 2003).

Eneroth in sod. (1997) so opravili raziskavo, v kateri so ocenili stanje prehranjenosti pri 32 bolnikih s trans-tibialno amputacijo. 28 bolnikov je bilo podhranjenih. Pri 24 bolnikih so na osnovi ocene stanja prehranjenosti pričeli s prehransko podporo 5 dni pred operativnim posegom in z njo nadaljevali še 6 dni po operativnem posegu. Štirje bolniki so bili operirani takoj in so prejeli prehransko podporo šele po operativnem posegu. Istočasno so v drugi ustanovi opazovali kontrolno skupino 32 bolnikov, ki jim niso zagotovili prehranske podpore. Zanimivi so rezultati, saj je bilo celjenje rane pri bolnikih, ki so dobivali prehransko podporo, bistveno boljše kakor v skupini bolnikov, ki ni imela zagotovljene prehranske podpore. V skupini, ki je dobivala prehransko podporo, so se rane zacelile pri 26 bolnikih, v drugi skupini pa samo pri 13 bolnikih.

S to raziskavo se je potrdila hipoteza, da ocena stanja prehranjenosti omogoča odločitev za ustrežno prehransko podporo in daje prehranska podpora element, ki omogoča boljše celjenje rane.

*Energetske potrebe* se pri posamezniku določijo glede na njegovo starost, spol, višino, telesno maso, stanje prehranjenosti in fizično aktivnost. Pri bolnikih s kronično rano je potrebno pri določanju energijskih potreb upoštevati tudi stanje rane. Med celjenjem rane je metabolizem pospešen, zato je potreben večji vnos energije. 50-60 % energije se zagotovi z ogljikovimi hidrati. Energija, ki izvira iz ogljikovih hidratov, varčuje beljakovinsko energijo, zato ta lahko ostane na razpolago za izgradnjo in obnovo tkiva.

Če se bolniku ne zagotovi dovolj energije, prične izgubljati telesno maso, kar ima za posledico oslabilitev imunskega sistema, zmanjšanje mišične moči in upad funkcionalnosti. Anabolni procesi se zmanjšajo. Izguba 10 % običajne telesne mase že lahko poveča tveganje za slabše celjenje ran, izguba več kakor 15 % telesne mase pa vodi v počasnejše celjenje ran. Ko bolnik pridobi 50 % izgubljene telesne mase, se celjenje rane pospeši (Fuhrman, 2003).

Fleishman (2005) priporoča, da je vnos energije pri bolnikih z RZP med 30 in 35 kcal/kg telesne mase. Enako priporočilo je tudi v Smernicah prehrane European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP) za preprečevanje in zdravljenje RZP iz leta 2003. Leininger (2004) navaja, da je potreben vnos energije pri bolnikih z rano med 25 in 30 kcal/kg telesne mase. Tako Dorner (2004), kakor Posthauer (2006a) pa navajata

energijske potrebe glede na stopnjo RZP. Za preventivo RZP je dovolj od 28-30 kcal/kg telesne mase, pri RZP tako I. kakor II. stopnje pa je potrebno zagotoviti po 30-35 kcal/kg telesne mase, pri RZP III. in IV. stopnje pa kar 35-40 kcal/kg telesne mase. Prav takšen naj bi bil tudi vnos energije pri ostalih bolnikih s kronično rano.

Rotovnik-Kozjek in Milošević (2007) navajata, da so energetske potrebe pri ležečem bolniku s kronično rano 20-25 kcal/kg telesne mase, pri aktivnem bolniku pa 30-35 kcal/kg telesne mase. Pri bolnikih z nizko telesno maso je aktualna poraba energije na kg telesne mase večja; pri debelih pa je potrebno računati porabo energije glede na idealno telesno maso in temu dodati še 25 %.

Energetske zahteve, kakor jih navajata slovenska avtorja, pokrivajo v glavnem samo osnovne potrebe po energiji, saj preprost izračun pove, da z njimi pokrijemo le malenkost več kakor znašajo potrebe bazalnega metabolizma zdrave osebe (prim: DACH, 2004). Značilnost kronične rane je manjša ali večja izguba beljakovin z izločkom, kar je potrebno nadomestiti. Poleg tega tudi celjenje oz. nastajanje novega tkiva potrebuje nekaj dodatne energije. Že dalj časa je znano, da različna bolezenska stanja zahtevajo dodatno energijo, poimenovano kot »stresni dejavnik«. Z njim pomnožimo izračunane energijske potrebe za kritje bazalnega metabolizma in tako dobimo izračun energetskih potreb za zdravljenje. Tako stresni dejavnik za opekline v obsegu 10 % telesne površine, kar lahko primerjamo z obsežno kronično rano, povzroči do 10 % večje energijske potrebe (Elia, 1990).

Desneves in sod. (2005) so v raziskavi o vplivu arginina, vitamina C in cinka na celjenje RZP ugotovili, da mnogi bolniki ne zaužijejo priporočenega vnosa dnevne energije. Prehranska analiza zaužite hrane je namreč pokazala, da bolniki, ki so dobivali enteralno formulo kot dodatek skupaj s standardno bolniško prehrano, niso zaužili bistveno več energije kakor bolniki, ki teh dodatkov niso dobivali.

Na podlagi izsledkov te raziskave lahko sklepamo, da bolniki ne zaužijejo vedno vse ponujene hrane ter da se z vztrajnostjo lahko zagotovi vsaj malenkost višji vnos energije, ki pa bo s pomočjo dodatkov bolj kakovosten.

Vse omenjene raziskave potrjujejo, da je prehranska podpora pri bolnikih potrebna ter da omogoča hitrejše celjenje rane.

*Potrebe po beljakovinah* so pri bolnikih s kronično rano povečane, saj jih telo potrebuje za obnovo tkiva. Večje potrebe po vnosu pa so lahko tudi posledica izgube beljakovin z izločkom. Dve ne-esencialni aminokislini, glutamin in arginin, imata posebej pomembno vlogo v pospeševanju celjenja ran.

Priporočila o potrebni količini beljakovin pri celjenju ran so dokaj enotna. Priporočen vnos naj bi bil

od 1-1,5 g beljakovin na kg telesne mase. Leininger (2004) pa navaja, da je za celjenje rane potrebno od 1,5 do kar 3 g beljakovin na kg telesne mase. Trček (2007) pa priporoča le 0,83 g beljakovin/kg telesne mase, kar je le 0,03 g/kg več kakor znašajo slovenske referenčne vrednosti za vnos hranil za odraslo zdravo osebo.

Z naraščajočim vnosom beljakovin se povečuje količina končnih metabolitov presnove beljakovin, ki jih je potrebno izločati. Zaradi tega pride do povečane glomerulofiltracije v ledvicah. Povečan vnos beljakovin spodbuja tudi večjo izločanje kalcija z urinom (DACH, 2004). Zaradi vsega tega je ob uživanju visoko beljakovinske prehrane potrebno poskrbeti za dobro hidracijo bolnika in nadzor ledvične funkcije.

Breslow in sod. (1993) so opravili študijo, s katero so želeli ugotoviti vpliv prehranskih beljakovin na celjenje RZP pri podhranjenih starostnikih. Starostniki so 8 tednov dobivali enteralne formule prek hranilnih sond ali kot dodatek obroku. Ena skupina je prejela enteralno formulo, ki je vsebovala 24 % beljakovin, druga skupina pa enteralno formulo, ki je vsebovala 14 % beljakovin. V obeh skupinah se je obseg RZP zmanjšal, vendar je bilo v skupini, ki je prejela več beljakovin celjenje precej boljše. Ta raziskava potrjuje, da ima že samo zadosten vnos beljakovin s prehrano ugoden vpliv na celjenje ran.

Glutamin je najpogostejša amino kislina v telesu in naj bi zmanjševal pogostost vnetij ob stresu. Arginin pospešuje sintezo kolagena, pomemben pa je tudi pri zagotavljanju imunskega odziva (Posthauer, 2006a).

Zhou in sod. (2003) so raziskovali učinek dodajanja glutamina na prepustnost črevesne sluznice pri bolnikih z obsežnimi opeklinami. 24 bolnikov z opeklinami so razdelili v glutaminsko in kontrolno skupino. Vsi bolniki so 12 dni po nastanku opeklina prejeli enteralno formulo, ki je bila normokalorična in izodušična. V glutaminski skupini je bila enteralna formula obogatena z glutamin dipeptidom. Primerjali so vrednost aminokislin v serumu, prepustnost črevesne sluznice, celjenje opeklina in trajanje hospitalizacije. V glutaminski skupini je bil 12. dan po nastanku opeklina opazen porast glutamina v serumu. Prav tako se je v glutaminski skupini izboljšala prepustnost črevesne membrane, celjenje opeklina je bilo hitrejše kakor v kontrolni skupini, krajši pa je bil tudi čas hospitalizacije.

Prav tako so Peng in sod. (2004) v študiji opravljeni na 48 opečenih bolnikih potrdili, da je glutamin pomemben vir energije za črevesno sluznico. 25 bolnikom so 14 dni dodajali glutamin, 23 bolnikom pa placebo. V skupini, ki je dobivala glutamin, je bila izboljšana prepustnost črevesne sluznice, celjenje opeklina je bilo hitrejše, hospitalizacija pa je bila krajša kakor v kontrolni skupini. Iz tega lahko zaključimo, da se zaradi izboljšane prepustnosti črevesne sluznice izboljša tudi vsrkavanje hranil, kar ugodno vpliva na sam potek celjenja rane.

Desneves in sod. (2005) so ugotavljali vpliv arginina, cinka in vitamina C na celjenje RZP. Študija je bila opravljena na treh skupinah bolnikov. Vsi bolniki so prejeli standardno bolniško hrano, druga skupina bolnikov je prejela še dodatek hiperkalorične enteralne formule s cinkom in vitaminom C, tretja skupina pa dodatek specialne enteralne formule z argininom, cinkom in vitaminom C. V tretji skupini so bili odmerki vitamina C in cinka višji, kakor v drugi skupini. Celjenje RZP je bilo najboljše v skupini, ki je prejela specialno enteralno formulo, obogateno z vitaminom C, cinkom in argininom.

Williams in sod. (2002) so določali učinek arginina in glutamina na nastajanje kolagena v rani. Študijo so opravili na skupini zdravih starostnikov, ki so jim v aseptičnih pogojih implantirali po dve poli-tetra-fluor-etilenski cevki v deltoidno regijo. Starostnike so razdelili v 2 skupini. Skupina 18 starostnikov je prejela arginin in glutamin v normokalorični enteralni formuli, kontrolna skupina pa samo normokalorično in normodušično enteralno formulo. Čez 7 oz. 14 dni so odstranili cevki in jih poslali v analizo. Le-ta je pokazala, da je bilo nastajanje kolagena v skupini, ki je prejela vse dodatke, večje. Istočasno so spremljali sprejemljivost preparata, ter dokazali, da uživanje arginina in glutamina ne povzroča stranskih učinkov, kot so navzeja, bruhanje, abdominalne kolike in diareja.

Langcomp-Henken in sod. (2000) so ugotovili, da oralno nadomeščanje arginina pri starostnikih z RZP povzroči porast serumskega arginina in pospeši celjenje RZP. Istočasno so ugotovili tudi, da je oralna sprejemljivost arginina ugodna, saj so beležili odsotnost neželenih stranskih učinkov. Tudi metabolo sprejemljivost arginina so ocenili kot dobro, saj pri preiskovancih niso zaznali nobenih bistvenih sprememb v rezultatih serumskih elektrolitov. Kljub temu, da so med študijo želeli ugotoviti tudi najmanjši optimalni odmerek arginina, so lahko ugotovili le, da sleherno dodajanje arginina povzroči podobne učinke na imunski odziv organizma in ima enak vpliv na celjenje ran. Pomembne razlike v primerjavi s kontrolno skupino so beležili pri vseh bolnikih, ki so prejeli arginin.

Vse študije kažejo, da je pokritje beljakovinskih potreb ključnega pomena za celjenje ran. Študije, ki se pojavljajo v zadnjih 10 letih, pa potrjujejo tudi ugoden vpliv dodajanja ne-esencialnih aminokislin, arginina in glutamina. Izkazalo se je, da je dodajanje aminokislin varno in da pospeši celjenje ran ter skrajša čas hospitalizacije.

*Dodatki vitaminov* pri zdravem odraslem človeku niso potrebni, če seveda uživa uravnoteženo prehrano. Potrebe po jemanju vitaminskih dodatkov lahko nastanejo zaradi motenj metabolizma, poškodbe tkiva ali različnih bolezni (Medic-Šaric in sod., 2002).

Kot najpomembnejši vitamini, ki lahko pomagajo pri hitrejšem celjenju rane so vitamin C, vitamin A, vitamin B6 in vitamin E.

Vloga vitamina A je stimulacija fibroblastov k večji tvorbi kolagena. Vnos vitamina A je ob uživanju uravnotežene prehrane zadosten. Dodatek tega vitamina je potreben pri bolnikih, ki se zdravijo s kortikosteroidi. Ob terapiji s kortikosteroidi je lahko največji dnevni vnos vitamina A do 2500 IE. Zaradi toksičnosti ob prevelikih dozah je uporaba dodatka omejena na največ 10 dni (Posthauer, 2006a). Študij o vplivu A vitamina na celjenje rane, nismo našli.

Vitamin C je potreben za hidrosilacijo lizinskih in prolinskih ostankov v molekuli kolagena. Posledica pomanjkanja je slab transport kolagena iz celice in slabše prečne povezave kolagenskih vlaken (Sluga, 2006). Priporočila o potrebnem dnevnem vnosu pri bolnikih s kronično rano in/ali RZP se razlikujejo. Dornier (2004) in Posthauer (2006a) priporočata dodajanje vitamina C v obliki multivitamskih dodatkov pri vseh stopnjah RZP. Največji dnevni vnos vitamina C pa naj ne presega 2000 mg. Tudi Fleishman (2005) priporoča naj bo dnevni vnos vitamina C pri bolnikih z rano od 1000-2000 mg. Nižje vrednosti o potrebnem dnevnem vnosu navajata Rotovnik-Kozjek in Milošević (2007). Trček (2007) pa navaja, da so dnevne potrebe po vitaminu C pri bolniku s kronično rano od 50-60 mg, kar je celo manj od priporočenih vrednosti za zdrave odrasle ljudi. Priporočena vrednost dnevnega vnosa vitamina C za zdrave odrasle ljudi znaša 100 mg (DACH, 2004). Mnogi ugledni znanstveniki pa priporočajo uporabo velikih odmerkov askorbinske kisline kot preventivo za bolj zdravo življenje (Medic-Šaric in sod., 2002).

Tveganje za pomanjkanje vitamina C obstaja tudi pri starostnikih, kadilcih, bolnikih z jetrnimi boleznimi, pri karcinomskih bolnikih in pri bolnikih s kroničnim vnetnim stanjem (Fuhrman, 2003). Zaradi neprestane lokalne vnetne reakcije spadajo tudi bolniki s kroničnimi ranami med bolnike s kroničnim vnetnim stanjem.

Ugoden vpliv vitamina C na celjenje RZP je bil potrjen v študiji, ki so jo opravili Desneves in sod. (2005). Bolnike so razdelili v tri skupine. Prva skupina dodatkov ni dobivala, druga je dobivala enteralno formulo, ki je vsebovala 72 mg vitamina C in cink, tretja pa enteralno formulo, ki je vsebovala 500 mg vitamina C, cink in arginin. V tretji skupini je bilo celjenje RZP kar za 2,5 krat hitrejše, kakor v prvih dveh skupinah.

Frias Soriano in sod. (2004) so opravili študijo, ki je raziskovala učinkovitost nadomeščanja arginina, vitamina C in cinka pri 39 bolnikih z RZP III. in IV. stopnje. V treh tednih se je površina RZP zmanjšala v povprečju za 29 %.

Omenjeni študiji prikazujeta, daje bilo celjenje RZP hitrejše pri bolnikih, ki so dobivali višje odmerke vi-

tamina C. Postavlja pa se vprašanje, ali je bilo celjenje RZP boljše zaradi višjih odmerkov vitamina C, ali zaradi medsebojnega delovanja z drugimi dodanimi hranili.

Pri celjenju rane je vitamin B<sup>6</sup> potreben pri nastajanju prečnih povezav kolagena (Sluga, 2006). Priporočen dnevni vnos za zdravega odraslega moškega je 1,4 mg, za žensko pa 1,2 mg. V pregledani literaturi ni bilo zaslediti, da bi bile potrebe po dnevnem vnosu zaradi celjenja ran povečane.

Vitamin E je v povezavi s celjenjem rane največkrat omenjen zaradi svojega antioksidativnega učinka. Priporočen dnevni vnos se pri odraslih s starostjo manjša in znaša za moške 12-15 mg, za ženske pa 11-12 mg. V literaturi ni bilo zaslediti, da bi bilo za celjenje ran potrebno povišati dnevni vnos.

*Rudnine*, ki so najpomembnejše za celjenje ran, so mikroelementi cink, baker in železo. Fond cinka znaša pri človeku okoli 2 grama. Približno 70 % ga je v kosteh, koži in laseh. Ker v telesu ni velikih zalog, ki bi bile na voljo ob premajhni oskrbi, je potreben stalen vnos. Priporočen dnevni vnos cinka pri zdravih odraslih osebah znaša za moške 10 mg, za ženske pa 7 mg (DACH, 2004). Priporočila za dnevni vnos cinka pri bolnikih s kronično rano se v pregledani literaturi razlikujejo. Pri RZP III. in IV. stopnje, ki se slabo celijo, so priporočeni višji vnosi, tako za elementarni cink kakor za cinkov sulfat, kar je verjetno posledica izgubljanja cinka z izločkom iz rane.

Povprečna vsebnost bakra v človeškem telesu znaša od 80 do 100 mg. Povprečen vnos za zdravega odraslega znaša od 1-1,5 mg dnevno (DACH, 2004). Pri bolniku s kronično rano se lahko dnevne potrebe po bakru zagotovi z uravnoteženo prehrano in dodajanjem oligomineralnih preparatov (Posthauer, 2006a).

Povprečna vsebnost železa v človeškem telesu znaša od 2-4 g. Priporočen dnevni vnos za zdravega odraslega moškega znaša 10 mg, za zdravo odraslo žensko pa 15 mg (DACH, 2004). Posebnih priporočil za bolnike s kronično rano v pregledani literaturi ni bilo.

Desneves s sod. (2005) je opravil raziskavo o vplivu cinka, vitamina C in arginina na celjenje RZP pri 16 bolnikih, ki jih je razdelil v 3 skupine. Vse skupine so dobivale standardno bolnišnično prehrano, druga skupina je dobivala še dodatek hiperkalorične enteralne formule z dodatkom 7,5 mg cinka, tretja skupina pa dodatek specialne formule, ki je vsebovala kar 30 mg cinka ter arginin. Uspeh so vrednotili po 3 tednih. Celjenje RZP je bilo najboljše v 3 skupini, ki je dobivala dodatek specialne enteralne formule. Med študijo so kontrolirali vrednosti cinka v serumu. Zmerili so ga na začetku in nato enkrat tedensko. V vseh treh skupinah so bile vrednosti cinka v serumu nizke.

To lahko pomeni, da peroralno nadomeščanje cinka ni učinkovito. Če pa primerjamo rezultate v celje-

nju RZP (celjenje je bilo najhitrejše v tretji skupini), pa lahko sklepamo, da so vrednosti cinka v serumu nizke zato, ker se je cink porabil pri tvorbi novega tkiva.

Floersheim in Lais (1980) sta v raziskavi, v katero je bilo vključenih 91 bolnikov, želela ugotoviti, kako dodajanje cinkovega sulfata peroralno vpliva na celjenje golenje razjede. V začetku raziskave so vsem bolnikom določili raven cinka v serumu. Glede na dobljene rezultate so jih razdelili v 3 skupine. V prvo skupino so bili razvrščeni bolniki, ki so imeli raven cinka na zgornji meji normalne vrednosti, v drugo in tretjo skupino pa bolniki, katerih vrednosti cinka so bile na spodnji meji normalne vrednosti. Prva skupina bolnikov je bila kontrolna skupina in ni dobivala nikakršnih dodatkov. Druga skupina je dobivala 3 krat dnevno 220 mg cinkovega sulfata, tretja skupina pa je prejela placebo. V času raziskave so kontrolirali vrednosti cinka v serumu in ugotovili, da so se vrednosti v drugi skupini nekoliko zvišale, v ostalih dveh skupinah pa ni bilo bistvenih sprememb. Pri celjenju golenje razjede ni bilo bistvenih razlik med skupinami, začetni obseg golenje razjede pa je bil v skupini z višjo ravniyo cinka v serumu bistveno manjši kot pri ostalih skupinah bolnikov. Ugoden vpliv oralnih nadomestkov cinka na celjenje ran pri bolnikih z nižjo ravniyo cinka v serumu s to raziskavo ni bil potrjen.

Če je bila ugotovitev v času raziskave razočaranje, saj ni potrdila pomena cinka pri celjenju ran, pa danes vemo, da so za uspešno celjenje pomembni številni dejavniki, o katerih pa raziskava ne govori. Tako še dandanes za marsikatero hranilo ni povsem jasen vpliv in pomen. Tudi za vpliv cinka še vedno primanjkuje trdnih dokazov.

Berger in sod. (2007) so opravili dve raziskavi pri bolnikih z opeklinami. Opazovali so vpliv nadomeščanja mikroelementov (baker, selen in cink) na celjenje opeklin. V obeh raziskavah je ena skupina dobivala mikroelemente intravenozno, druga - kontrolna pa je dobivala placebo. Vrednosti mikroelementov v serumu so redno kontrolirali in ugotovili, da so bile vrednosti precej višje v skupini, kjer so mikroelemente dodajali, kakor pa v kontrolni skupini. Prav tako so z biopsijo tkiva v predelu opeklina potrdili porast selena in cinka, vendar šele po 20-tem dnevu dodajanja. Celjenje opeklin je bilo v prvi skupini boljše, potrebe po kožnih presadkih so bile manjše, manj je bilo infektov opeklina in manj je bilo tudi respiratornih infektov. Hospitalizacija je bila pri bolnikih v prvi skupini krajša kakor pa v kontrolni skupini.

To nakazuje, da je dodajanje mikroelementov intravenozno veliko bolj učinkovito kakor pa peroralno dodajanje. Ob tem se postavlja vprašanje, ali bi bilo intravenozno dodajanje mikroelementov pri kronični rani prav tako učinkovito?

Potrebno pa je tudi upoštevati, da vrednosti cinka, bakra, mangana, kroma, molibdena, vanadija v seru-

mu niso ravno najboljši kazalci prehranskega stanja in prehranskega vnosa. Veliko bolj smiselno je določanje omenjenih elementov v laseh ali nohtih. Upoštevati je potrebno, da je nivo cinka v serumu povezan s koncentracijo albuminov. Prisotnost bakra in železa v prehrani spodbujata absorpcijo cinka v prebavilih (Eastwood, 1997).

Ustrezen vnos tekočine lahko pomaga pri vlažnosti rane in boljši oksigenaciji tkiva. Posthauer (2006b) navaja, da je priporočen vnos tekočine 30 ml/kg telesne mase ali 1 ml/kcal ali minimalno 1500 ml dnevno. Vnos tekočine v količini 25 ml/kg se priporoča pri slabši ledvični funkciji in srčnem popuščanju. Ob visoko beljakovinski hrani so potrebe po tekočini večje in sicer znašajo v povprečju 30-35 ml/kg teže. Uživanje visoko beljakovinske hrane povzroči nastajanje ketonskih teles in izgubo tekočine. Avtor navaja tudi, da obstaja tveganje za dehidracijo pri ležečih bolnikih, pri bolnikih zdravljenih s kisikom, diuretiki, antihipertenzivi, antidepresivi in pri bolnikih, ki uporabljajo odvajala.

Ustrezna hidracija zagotavlja preventivo in zdravljenje RZP. Tako Posthauer (2006a) kakor Dorner (2004) navajata, da je potreba po tekočini odvisna tudi od stopnje RZP. Oba avtorja navajata, da je v preprečevanju RZP potrebno zagotoviti po 30 ml/kg; pri razviti RZP pa do 33 ml/kg teže. Fleishman (2005) pa priporoča dnevni vnos tekočine med 30-35 ml/kg telesne mase. Večji vnos priporoča predvsem pri obsežnih RZP z veliko izločka.

Posthauer (2006b) v študiji primera opisuje 81 letnega moškega s kronično obstruktivno pljučno boleznijo, uroinfektom in RZP IV. stopnje. Čeprav je užival visoko beljakovinski dodatek 3 krat dnevno, je osebe zdravstvene nege opazilo, da izgublja telesno težo in postaja vedno bolj zmeden. Opravljeni klinični testi so opozorili na dehidracijo. Z zagotovitvijo večje količine tekočine se je stanje pričelo izboljševati. Njegova telesna masa je počasi narasla, pričel se je odzivati, RZP pa se je pričela celiti.

Vse opravljene študije dokazujejo, da je zagotavljanje ustreznega vnosa tekočine nujni sestavni del zdravljenja RZP, pri posamezniku pa je smiselno vodenje tekočinske bilance.

### Sklep

Na celjenje ran vplivajo številni dejavniki, pomembno vlogo ima tudi dobra prehranjenost bolnikov. Ker je metabolizem med celjenjem rane pospešen, je potrebno bolnikom zagotoviti večji energetski vnos, povečane pa so tudi potrebe po beljakovinah, vitaminu C in cinku. V mnogih primerih povečane potrebe po hranilih ni možno zagotoviti z običajnimi obroki hrane in zato je potrebna prehranska podpora. Cilj prehranske podpore je preprečiti ali zmanjšati

podhranjenost. Podhranjenost ali mejna prehranjenost je pogosta zlasti pri bolnikih s kronično rano. Prehranska podpora se pri bolniku določi s pomočjo ocene stanja prehranjenosti.

Študije kažejo, da ima pozitiven vpliv na celjenje ran že zagotavljanje bolnikovih energijskih in beljakovinskih potreb. Če tega ni možno zagotoviti z običajno prehrano, bolnik potrebuje prehranske dodatke. Dodajanje arginina, glutamina, vitamina C in cinka pa celjenje rane še pospeši. Pri zagotavljanju prehranske podpore je najbolj smiselna uporaba enteralnih formul, s pomočjo katerih se lahko zagotovi optimalno razmerje vseh ključnih hranil. Največji uspeh se doseže z dodajanjem specifične enteralne formule z večjo vsebnostjo beljakovin in arginina.

Za nekatera hranila, ki imajo pomembno vlogo pri celjenju kroničnih ran in RZP, so izdelana priporočila o potrebnem dnevnem vnosu. Čeprav so s študijami dokazali, da je dodajanje arginina in glutamina varno, še vedno ni določen optimalni odmerek, ki bi bil najbolj učinkovit pri celjenju ran.

Medicinske sestre v Sloveniji se vedno bolj zavedajo, da je podhranjenost bolnikov lahko vzrok za slabše celjenje rane in nastanek RZP. Zato priporočila za oskrbo RZP vključujejo tudi skrb za pravilno prehrano. Žal pa ne temeljijo na z dokazi podprti zdravstveni negi. Čeprav v tujini medicinske sestre že izvajajo samostojne študije tudi na področju prehranske podpore pri bolnikih s kronično rano, pa bomo morali v Sloveniji storiti še marsikaj. Med drugim bo potrebno poskrbeti za poglobljeno izobraževanje medicinskih sester, ki se ukvarjajo z oskrbo bolnikov s kronično rano. Prav tako bi bilo potrebno pripraviti informativne in zdravstveno vzgojne materiale o pomenu pravilne prehrane, namenjene bolnikom.

V okviru smernic za oskrbo bolnikov s kroničnimi ranami in RZP pa bi bilo potrebno izdelati z dokazi podprta priporočila o potrebnem vnosu hranil in smernice za prehransko podporo.

V slovenskem prostoru do sedaj ni bilo empirične raziskave o prehranski podpori bolnika s kronično rano ali razjedo zaradi pritiska. Pričujoči članek je zato lahko teoretično izhodišče za klinično raziskavo obravnavanega raziskovalnega problema.

## Literatura

- BAPEN: Malnutrition Universal Screening Tool. 2004. Dostopno na internetu 5. 5. 2007: [http://www.bapen.org.uk/pdfs/must/must\\_page1.pdf](http://www.bapen.org.uk/pdfs/must/must_page1.pdf)
- Berger MM, Binnert C, Chioloro RL, Taylor W, Raffoul W, Cayeux MC, Banathan M in sod. Trace element supplementation after major burns increases burned skin trace element concentrations and modulates local protein metabolism but not whole-body substrate metabolism. *Am J Clin Nutr* 2007a; 85(5): 1301-6.
- Berger MM, Baines M, Raffoul W, Benathan M, Chioloro RL, Reeves C in sod. Trace elements supplementation after major burns modulates antioxidant status and clinical course by way of increased tissue trace element concentration. *Am J Clin Nutr* 2007b; 85(5): 1293-300.
- Borovšak Z. Ugotavljanje prehranjenosti. V: Micetič Turk in sod. (ur). *Klinična prehrana - izbrana poglavja*. Maribor: Visoka zdravstvena šola, 2005: 45-52.
- Breslow RA, Hallfrisch J, Guy DG, Crawley B, Goldberg AP. The importance of dietary protein in healing pressure ulcers. *J Am Geriatr Soc* 1993; 41 (4): 357-62.
- Collins CE, Kershaw J, Brockington S. Effect of nutritional supplements on wound healing in home-nursed elderly: a randomized trial. *Nutrition* 2005; 21(2): 147-55.
- Clark M. Is there a role for nutrition? / Izročki referata. ESPEN kongres Lizbona 2004. Dostopno na: <http://www.espen.org/pre-sup/presentations.asp?prlocation=lisabona2004>. 12. 12. 2005.
- DACH. Referenčne vrednosti za vnos hranil. - 1. Izd. Ljubljana: Ministrstvo za zdravje, 2004.
- Dealey C. *The Care of Wounds: a guide for nurses*. - 3<sup>rd</sup> ed. Oxford: Blackwell Publishing, 2005: 13-8.
- Desneves KJ, Todorovic BE, Cassar A, Crowe TC. Treatment with supplementary arginine, vitamin C and zinc in patient with pressure ulcers: randomised controlled trial. *Clin Nutr* 2005; 24 (6): 979-87.
- Dorner B. Nutrition intervention for pressure ulcers. *Dietary manager* 2004; 3: 22-7.
- Dudek SG. *Nutrition in nursing. V: Nutrition essentials for nursing practice*. Philadelphia: Lippincott, 2001.
- Eastwood M. *Principles of human nutrition*. London: Chapman & Hall UK, 1997: 244-79.
- Eccles M, Mason J. How to develop cost-conscious guidelines. *Health technology assessment, Centre for Health Services Research, University of Newcastle*, 2001: 14-26.
- Elia M. Artificial nutritional support. *Medicine* 1990; 82: 3394.
- Eneroth M, Apelqvist J, Larsson J, Persson BM. Improved wound healing in transtibial amputees receiving supplementary nutrition. *International Orthopaedics* 1997; 21(2): 104-8.
- EPUAP. Nutritional guidelines for pressure ulcers prevention and treatment - mission statement. 2003. Dostopno na internetu: <http://www.epuap.org/guidelines/index.html>, 30. 8. 2007.
- Frias Soriano L, Lage Vazquez MA, Maristany CP, Xandri Graupera JM, Wouters-Wesselink W, Wagenaar L. The effectiveness of oral nutritional supplementation in the healing of pressure ulcers. *J Wound Care* 2004; 13(8): 319-22.
- Fleishman A. Adult wound care management of pressure ulcers. *Today's Dietitian* 2005; 7: 38-44.
- Floersheim GL, Lais E. Fehlender Einfluss von oralem Zinksulfat auf die Wundheilung bei Ulcus cruris. *Schweiz Med Wochenschr*. 1980; 110(30): 1138-45.
- Fuhrman P. Wound Healing and Nutrition. *Top Clin Nutr* 2003; 18 (2): 100-10.
- Gubina M. Mikrobiologov pogled na akutno in kronično rano. V: *Sodobni pristopi k zdravljenju akutne in kronične rane / Simpozij o ranah z mednarodno udeležbo*. Portorož: Klinični oddelek za kirurške infekcije, Kirurška klinika, Klinični center Ljubljana, 2006: 28-45.
- Hebuterne X. Uporaba kliničnih ocen pri kroničnih obolenjih. *Dietetikus* 1998, 3(3): 7.
- Hurd TA. Nutrition and wound-care management/prevention. *Wound Care Canada*, 2004; 2: 20-4.
- Hurson M, Regan MC, Kirk SWJ, Wasserkrug HL, Barbul A. Metabolic effects of arginine in a healthy elderly population. *J Parenter Enteral Nutr* 1995; 19(3): 227-30.
- Johnstone C, Farley A, Hendry C. The physiological basics of wound healing. *Nursing Standard* 2005; 19(43), 59-65.
- Kecelj-Leskovec N. Arterijska in arterijsko venska golenja razjeda. V: *Zbornik predavanj šole enterostomalne terapije*. Ljubljana: Klinični center, področje za zdravstveno nego, 2007: 263-6.
- Kecelj-Leskovec N, Planinšek Ručigaj T, Godic A, Luft S, Somrak J. Priporočila za zdravljenje in preventivo venske golenje razjede. V: *Priporočila za oskrbo razjede zaradi pritiska in golenje razjede*. Radenci: Društvo za oskrbo ran Slovenije, 2005: 25-40.
- Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN Guidelines for nutritional screening 2002. *Clin Nutr* 2003; 22(4): 415-21.

30. Langkamp-Henken B, Herlinger-Garcia KA, Stechmiller JK, Nickerson-Troy JA, Lewis B, Moffatt L. Arginine supplementation is well tolerated but does not enhance nitrogen-induced lymphocyte proliferation in elderly nursing home residents with pressure ulcers. *J Parenter Enteral Nutr* 2000; 24(5): 280-7.
31. Lavrinec J. Prehranska podpora bolnika v praksi - zapleti in uspehi. V: Prehranska podpora bolnikov in starostnikov. Ljubljana: Strokovno združenje nutricionistov in dietetikov, 2007.
32. Lee SK, Posthauer ME, Dorner B, Redovian V, Maloney MJ. Pressure ulcers healing with a concentrated, fortified, collagen preotein hydrolysate supplement; a randomized controlled trial. *Adv Skin Wound Care* 2006; 19(2): 92-6.
33. Leininger SM. The Role of Nutrition in Wound Healing. *Crit Care Nurs* 2002; 25(1): 13-21.
34. Leininger SM. How to help wounds heal. V: RN magazine 2004; 67: 26. Dostopno na internetu: <http://www.rnweb.com/rnweb/article/articleDetail.jsp?id=114164>, 14. 5. 2007.
35. Myers SA, Takiguchi S, Slavish S, Rose CL. Consistent wound care and nutritional support in treatment. *Decubitus*, 1990; 3(3): 16-28. ^
36. Medic-Šaric M, Bohač I, Bradamante V. Vitamini in minerali. Ptuj: In Obs Medicus, 2002: 19-21, 47-50, 81, 89, 117, 178-80.
37. Medvešček M. Pomen oskrbe diabetičnega stopala. V: Urbančič-Rovan V, Koselj M. Oskrba diabetičnega stopala. Ljubljana: Klinični center, Klinični oddelek za endokrinologijo, diabetes in presnovne bolezni, 2003: 13-22.
38. Mertelj O. Klasifikacija in ocena razjede zaradi pritiska. V: Priporočila za preventivo in zdravstveno nego razjede zaradi pritiska in zbornik predavanj. Ljubljana: Društvo za oskrbo ran Slovenije, 2006: 49-53.
39. Ministrstvo za zdravje: Resolucija ResAP(2003)3 o prehrani in prehranski oskrbi v bolnišnicah. Ljubljana: Ministrstvo za zdravje, 2004.
40. Ousey K. Prepressure area care. Oxford: Blackwell Publishing, 2005: 102-5.
41. Pandel Mikuš R. Zdravilna moč hrane. V: Bohnc M, Klavs J, Tomažin Šporar M, Krašovec A, Žargaj B. Sladkorna bolezen: priručnik, Ljubljana, 2006: 521-3.
42. Peng X, Yan H, You Z, Wang P, Wang S. Effects of enteral supplementation with glutamin granules on intestinal barrier function in severe burned patients. *Burns* 2004; 30 (2): 135-9.
43. Peng X, Yan H, You Z, Wang P, Wang S. Clinical and protein metabolic efficacy of glutamine granules-supplemented enteral nutrition in severely burned patients. *Burns* 2005; 31(3): 342-6.
44. Posthauer ME. The role of nutrition in wound care. *Adv Skin Wound Care* 2006a; 19: 43-52.
45. Posthauer ME. Hidration: Does it play a role in wound healing? *Adv Skin Wound Care* 2006b; 19 (2): 74-6.
46. Raffoul W, Far MS, Cayeux MC, Berger MM. Nutritional status and food intake in nine patients with chronic low-limb ulcers and pressure ulcers: Importance of oral supplements. *Nutrition* 2006; 22(1): 82-8.
47. Rotovnik Kozjek N. Splošna načela prehranske podpore bolnikov. V: Prehranska podpora bolnikov in starostnikov. Ljubljana: Strokovno združenje nutricionistov in dietetikov, 2007.
48. Rotovnik Kozjek N, Milošević M. Priporočila prehranske obravnave bolnikov s kronično rano. V: II. Konferenca o ranah z mednarodno udeležbo - zbornik predavanj. Ljubljana: Klinični oddelek za kirurške infekcije, Kirurška klinika, Klinični center, 2007: 61-9.
49. Rupnik M. Kri in telesne tekočine. V: Bresjanac M, Rupnik M. Patofiziologija s temelji fiziologije. Ljubljana: Institut za patološko fiziologijo, 1999: 9.
50. Schmidt T R. Wound care in long term care: Whats new in nutrition. *Extended care product news* 2002; 81: 18-20.
51. Semolič Valič A, Bohnc M. Zdrava in uravnotežena prehrana. V: Bohnc M, Klavs J, Tomažin Šporar M, Krašovec A, Žargaj B. Sladkorna bolezen: priručnik, Ljubljana, 2006: 375-92.
52. Sluga B. Akutna rana. V: Sodobni pristopi k zdravljenju akutne in kronične rane / Simpozij o ranah z mednarodno udeležbo. Portorož: Klinični oddelek za kirurške infekcije, Kirurška klinika, Klinični center Ljubljana, 2006: 16-22.
53. Špindler Z. Preprečevanje nastanka razjede zaradi pritiska. V: Dermatološki bolnik in kronične rane. Maribor: Zbornica zdravstvene nege Slovenije, ZDMSZTS, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov Slovenije, 2004: 42-5.
54. Trček M. Pravilna prehrana bolnika s kronično rano. V: Zbornik predavanj Šole enterostomalne terapije. Ljubljana: Klinični center, Področje za zdravstveno nego. 2007: 354.
55. Triller C. Kronična rana. V: Sodobni pristopi k zdravljenju akutne in kronične rane / Simpozij o ranah z mednarodno udeležbo. Portorož: Klinični oddelek za kirurške infekcije, Kirurška klinika, Klinični center Ljubljana, 2006: 23-7.
56. Triller C, Kokalj B, Smrke D, Parač Z, Alikadič N, Nikolič J in sod. Priporočila za oskrbo razjed na diabetičnem stopalu. Bled: Društvo za oskrbo ran Slovenije, 2006: 6-7.
57. Urbančič Rovar V. Diabetična noga. V: Bohnc M, Klavs J, Tomažin Šporar M, Krašovec A, Žargaj B. Sladkorna bolezen: priručnik, Ljubljana, 2006: 167-94.
58. Vilar V, Gavrilov N, Mertelj O. Priporočila za preventivo in zdravstveno nego razjede zaradi pritiska. V: Priporočila za preventivo in zdravstveno nego razjede zaradi pritiska in zbornik predavanj. Ljubljana: Društvo za oskrbo ran Slovenije, 2006: 7-25.
59. Vilar V. Oskrba RZP. V: Priporočila za preventivo in zdravstveno nego razjede zaradi pritiska in zbornik predavanj. Ljubljana: Društvo za oskrbo ran Slovenije, 2006: 55.
60. Voruganti VS, Klein GL, Lu HX, Thomas S, Freeland-Graves JH, Herndon DN. Impaired zinc and copper status in children with burn injuries: need to reassess nutritional requirements. *Burns* 2005; 31(6): 711-6.
61. Vrabčič E. Kirurška oskrba kronične rane. V: Dermatološki bolnik in kronične rane. Maribor: Zbornica zdravstvene nege Slovenije, ZDMSZTS, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov Slovenije, 2004: 51-7.
62. Williams L, Leaper D. Nutrition and wound healing. *Clin nutr update* 2000; 5(1): 3-5.
63. Williams JZ, Abumrad N, Barbul A. Effect of a specialized amino acid mixture on human collagen deposition. *Ann Surg* 2002; 236(3): 369-74.
64. Zhou YP, Jiang ZM, Sun YH, Wang XR, Ma EL, Wilmore D. The effect of supplemental enteral glutamine on plasma levels, gut function and outcomes in severe burns: a randomized, double-blind, controlled clinical trial. *J Parenter Enteral Nutr* 2003; 27(4): 241-5.