

Strokovni članek/Professional article

Uporabnost maščobnih kislin omega-3 pri obravnavi ran na koži Effect of omega-3 fatty acids on skin wound healing

Dominika Vrbnjak, Majda Pajnkihar, Tomaž Langerholc

Ključne besede: nenasičene maščobne kisline; celjenje; akutna rana; kronična rana

Key words: unsaturated fatty acids; healing; acute wound; chronic wound

asist. Dominika Vrbnjak, mag. zdr. nege; Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede, Žitna ulica 15, 2000 Maribor

*Kontaktni e-naslov/
Correspondence e-mail:*
dominika.vrbnjak@um.si

izr. prof. Dr (Združeno kraljestvo Velike Britanije in Severne Irske) Majda Pajnkihar, viš. med. ses., univ. dipl. org.; Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede, Žitna ulica 15, 2000 Maribor

doc. dr. Tomaž Langerholc, univ. dipl. inž. kem.; Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Pivola 10, 2311 Hoče

Članek je nastal na osnovi seminarskega dela pri predmetu Biokemija tretjestopenjskega študijskega programa Biomedicinska tehnologija na Medicinski fakulteti Univerze v Mariboru.

Prejeto/Received: 6. 5. 2014
Sprejeto/Accepted: 12. 10. 2014

IZVLEČEK

Uvod: Namen članka je prikazati analizo podatkov o učinkih maščobnih kislin omega-3 na celjenje ran ter njihovo uporabnost pri obravnavi ran na koži.

Metode: Za pregled literature ter analizo dobljenih virov so bile uporabljene podatkovne baze: PubMed, CINAHL, Medline in ScienceDirect. Iskanje je bilo izvedeno s ključnimi besedami v angleščini: omega-3, fish oil, polyunsaturated fatty acid (PUFA), wound, wound healing, in Boolovim operatorjem »AND«. V analizo so bile vključene eksperimentalne ali randomizirane klinične raziskave, objavljene v angleškem jeziku in izdane od 1993 do januarja 2014, ki so vključevale preprečevanje ali zdravljenje akutnih ali kroničnih ran na koži z uporabo maščobnih kislin omega-3. Izključitveni kriterij je bil obravnavanje uporabe maščobnih kislin omega-3 pri opeklinah. Iz iskalnega nabora 1151 zadetkov je bilo v podrobno analizo vključenih 15 raziskav.

Rezultati: Rezultati analize literature so pokazali, da so maščobne kisline omega-3 večinoma neučinkovite pri obravnavi travmatskih in kirurških ran na koži, potencialno učinkovite pri obravnavi diabetičnih ran in učinkovite pri obravnavi razjed zaradi pritiska.

Diskusija in zaključek: Protivnetni učinek maščobnih kislin omega-3 upočasnjuje in moti celjenje akutnih ran na koži, vendar lahko z njimi obvladujemo lokalne vnetne odzive in pospešujemo reepitelizacijo pri kroničnih ranah. Za oblikovanje natančnih smernic uporabe bodo potrebna nadaljnja raziskovanja.

ABSTRACT

Introduction: The purpose of this article is to analyse the effect of omega-3 fatty acids on wound healing and to demonstrate their usefulness in the wound treatment.

Methods: Databases PubMed, CINAHL, Medline and ScienceDirect were searched for the literature review and analysis. A search was performed with keywords in English: omega-3 fish oil, polyunsaturated fatty acid (PUFA), wound, wound healing, and Boolean operator AND. Experimental or randomized clinical studies published in English from 1993 to January 2014, which included the prevention or treatment of acute skin wounds or chronic wounds by using omega-3 fatty acids, were included in analysis. Exclusion criterion was the use of omega-3 fatty acids in the treatment of burn wounds. From a total of 1151 retrieved studies, 15 were included in a detailed analysis.

Results: The results showed that omega-3 fatty acids are ineffective in the treatment of traumatic and surgical skin wounds, potentially effective in the treatment of diabetic wounds and effective in the treatment of pressure ulcers.

Discussion and conclusion: Anti-inflammatory effect of omega-3 interferes and slows down acute skin wound healing, but promotes the reepithelialization of chronic wounds. Further research is required to establish exact wound care use guidelines.

Uvod

Maščobne kisline so pomembne komponente vseh živih celic, saj so sestavni del celičnih membran, predstavljajo pa tudi vir energije in so predhodniki za sintezo številnih biološko aktivnih komponent (Wall, et al., 2010; Calder, 2012). Delimo jih na nasičene in nenasičene maščobne kisline, slednje pa glede na število prisotnih nenasičenih vezi delimo na mono- in polinenasičene maščobne kisline. Polinenasičene maščobne kisline, med katere štejemo maščobne kisline omega-3 in omega-6, spadajo med tako imenovane esencialne maščobne kisline, ki jih človeško telo za svoje delovanje nujno potrebuje, samo pa jih ni sposobno sintetizirati (Suvarna, 2008; Wall, et al., 2010).

Med maščobne kisline omega-3 spadajo α -linolenska kislina (alfa-linolenic acid – ALA), eikozapentaenojska kislina (eicosapentaenoic acid – EPA) in dokozaheksaenojska kislina (docosahexaenoic acid – DHA) (Suvarna, 2008), ki imajo 3, 5 in 6 dvojnih vezi. Zanje je značilno, da imajo dolge verige (najmanj 18 ogljikovih atomov), prva od dvojnih vezi pa se nahaja na tretjem atomu ogljika glede na metilni konec molekule (Calder, 2012).

Maščobne kisline omega-3 pozitivno učinkujejo pri obravnavi določenih vnetnih bolezni (Calder, 2012), saj so predhodniki številnih eikozanoidov (prostaglandini, tromboksani, levkotrieni, resolvini, lipoksini), ki imajo protivnetni učinek in zmanjšujejo stopnjo vnetja. Nasprotno pa je za eikozanoide iz maščobnih kislin omega-6 značilno, da delujejo pro-vnetno, torej pospešujejo vnetje (Wall, et al., 2010). Poleg pretvorbe v eikozanoide maščobne kisline omega-3 delujejo na vnetje tudi tako, da vplivajo na izražanje genov, ki imajo pomembno vlogo pri vnetnih procesih ter celični diferenciaciji (Wall, et al., 2010; Calder, 2012).

Maščobne kisline omega-3 vplivajo tudi na celjenje ran (Cardoso, et al., 2004; Guo & Dipietro, 2010; Otranto, et al., 2010; Lenox & Bauer, 2013). Celjenje ran je normalen biološki proces, ki poteka preko visoko integriranih in natančno programiranih prekrivajočih se faz: hemostaza, vnetje, delitev celic (proliferacija) in preoblikovanje tkiva (maturacija), ki morajo potekati ob točno določenem času in v ustreznem zaporedju, saj morebitne prekinitve, odstopanja ali podaljševanje teh faz, ki so posledica delovanja številnih dejavnikov, lahko privedejo do podaljšanega in nepravilnega celjenja ali celo neceljenja ran (Guo & Dipietro, 2010).

Namen

Namen članka je analizirati podatke obstoječih raziskav o učinkih maščobnih kislin omega-3 na preprečevanje ali zdravljenje ran na koži. Članek bo medicinski sestri omogočil vpogled v delovanje maščobnih kislin omega-3 in njihovo uporabnost pri obravnavi različnih tipov ran.

Metode

Raziskovalna metoda je deskriptivna, izveden je bil pregled literature ter analiza dobljenih virov. Iskanje literature je bilo opravljeno s pomočjo podatkovnih baz: PubMed, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature – CINAHL, Medical Literature Analysis and Retrieval System Online – Medline in ScienceDirect. Iskanje je bilo izvedeno s ključnimi besedami v angleščini: omega-3, fish oil, polyunsaturated fatty acid (PUFA), wound, wound healing, in Boolovim logičnim operatorjem »AND«. Kriterij pri izboru literature je bila objava prispevkov v angleščini v časovnem obdobju od 1993 do januarja 2014. Iskanje je dalo 1151 zadetkov. Identificirali smo duplikate in pregledali naslove in izvlečke raziskav. Kriteriji za vključitev v podrobnejšo analizo so bile eksperimentalne ali randomizirane klinične raziskave, ki so vključevale preprečevanje ali zdravljenje akutnih ali kroničnih ran na koži z uporabo maščobnih kislin omega-3. Izključene so bile raziskave, ki so obravnavale uporabo maščobnih kislin omega-3 pri opeklinah, saj je njihov možen pozitiven vpliv na zdravljenje že predstavljen (Kurmis, et al., 2010). V podrobnejšo analizo je bilo vključenih 15 raziskav, ki smo jih glede na vrsto rane razdelili v tri tematske sklope: travmatske in kirurške rane (9 raziskav), diabetične rane (3 raziskave) in razjede zaradi pritiska (3 raziskave).

Rezultati

Travmatske in kirurške rane

V prvo skupino smo uvrstili akutno povzročene rane na koži, natančneje kirurške rane in travmatske rane. Raziskave so se nanašale na bodisi enteralno, paranteralno ali lokalno uporabo maščobnih kislin omega-3. Rezultati raziskav so pokazali nevtralne (Scardino, et al., 1999; Gercek, et al., 2007; McDaniel, et al., 2008; McDaniel, et al., 2011), negativne (Albina, et al., 1993; Cardoso, et al., 2004; Otranto, et al., 2010; Cardoso, et al., 2011) in pozitivne učinke (Shingel, et al., 2008) uporabe maščobnih kislin omega-3 pri obravnavi teh ran.

McDaniel in sodelavci (2008) so raziskovali učinke prehranskih dopolnil z maščobnimi kislinami omega-3 (EPA/DHA) na izražanje pro-vnetnih citokinov v rani in ugotovili, da imata pri zdravih ljudeh EPA in DHA zelo majhen učinek na reepitelizacijo akutno povzročene rane na koži. Toda rezultati randomizirane dvojne slepe študije so pokazali, da z enteralnim uživanjem povečanih odmerkov EPA in DHA lahko vplivamo na sistemsko raven lipidnih mediatorjev, ki so povezani z zmanjšanjem vnetja, kar bi lahko uporabljali za pospeševanje celjenja kroničnih ran (McDaniel, et al., 2008; McDaniel, et al., 2011). Zanimivo pri raziskavi McDaniel in sodelavci (2011) je tudi, da so ugotovili razlike v izražanju citokina interlevkina

1 beta (interleukin-1 beta – IL-1 β glede na spol, zato predvidevajo, da v vnetni fazi pri inhibiciji tega citokina igra pomembno vlogo estrogen.

Scardino in sodelavci (1999) so ugotavljali učinke diete, obogatene z maščobnimi kislinami omega-3, na celjenje zašite in odprte rane na koži. Po petih dneh opazovanja so ugotovili statistično značilno manjšo epitelizacijo v odprti rani in manjši edem pri zašiti rani, v primerjavi s kontrolno skupino, ki je prejela dieto brez maščobnih kislin omega-3. Vendar dieta ni pokazala dolgoročnega negativnega učinka na sam proces celjenja, saj po desetih dneh opazovanja statistično značilnih razlik ni bilo več.

V raziskavi Gercek in sodelavci (2007) se je intraperitonealna uporaba maščobnih kislin omega-3 ob sočasni terapiji z deksametazonom sicer izkazala za neškodljivo, vendar pozitiven vpliv različnih celičnih aktivnosti na obnovo tkiva ni bil ugotovljen.

V raziskavi Albina in sodelavci (1993) se je dieta, obogatena z maščobnimi kislinami omega-3, v primerjavi z dieto z maščobnimi kislinami omega-6 izkazala celo za škodljivo, saj so pri celjenju incizijske rane ugotovili podaljšano fazo preoblikovanja tkiva. V začetnih fazah celjenja ni bilo razlik. Po 30 dneh od nastanka poškodbe so se pokazale razlike v mehanski vzdržljivosti vzorcev kože, le-ta je bila slabša pri maščobnih kislinah omega-3, presenetljivo pa razlik v nalaganju kolagena ni bilo.

Tudi Otranto in sodelavci (2010) so ugotovili podaljšanje celjenja rane ob predhodnem enteralnem nadomeščanju maščobnih kislin omega-3, vendar so s histološko analizo v nasprotju z raziskavo Albina in sodelavci (1993) ugotovili povečano raven hidroksiprolina in s tem povečano nalaganje bolj kompaktnega kolagena v primerjavi s kontrolno skupino in skupino, ki je prejela maščobne kisline omega-6.

Cardoso in sodelavci (2004) so z lokalno uporabo maščobnih kislin omega-3 pri zdravljenju rane na koži prav tako ugotovili prekomerno nalaganje kolagena iz fibroblastov, večje področje vezivnega tkiva ter slabšo reepitelizacijo in s tem podaljšano celjenje rane v primerjavi z maščobnimi kislinami omega-6 in omega-9. S podrobnejšo raziskavo so Cardoso in sodelavci (2011) prav tako ugotovili upočasnjeno celjenje ran pri maščobnih kislinah omega-3. Maščobne kisline omega-9 so se v primerjavi z maščobnimi kislinami omega-3 izkazale za učinkovitejše, saj so pri slednjih poleg nalaganja kolagena ugotovili tudi povečano tvorbo provnetnih citokinov, zvišan citokin interleukin 10 (interleukin-10 – IL-10) in zmanjšano prepisovanje gena za encim ciklooksigenazo 2 (cyclooxygenase-2 – COX-2), kar prispeva k boljšemu uravnavanju vnetja in pospešuje potek celjenja.

Shingel in sodelavci (2008) so izdelali oblogo v obliki trdega emulzijskega gela, ki je vsebovala maščobne kisline omega-3, in primerjali njeno učinkovitost v primerjavi z oblogo iz olivnega olja, navadno gazo in hidrogelno oblogo. Obloga iz

maščobnih kislin omega-3 je povzročila največje spremembe v celjenju rane. Rezultati raziskave so pokazali, da maščobne kisline omega-3 vplivajo na metabolizem in/ali delitev celic, uravnavajo izražanje nekaterih genov fibroblastnih in endotelijskih celic ter spodbudijo zgodnjo angiogenezo in zaprtje rane. Menijo, da bi obloge lahko uporabljali pri obravnavi kroničnih ran.

Diabetične rane

Rezultati sicer zelo podobnih raziskav so pokazali potencialno pozitivne učinke uporabe maščobnih kislin omega-3 pri akutnih ranah pri diabetesu. Lu in sodelavci (2010) so z določitvijo novega endogenega lipidnega mediatorja 14S,21R-dihidroksi-DHA, ki nastane ob poškodbi kože in izvira iz DHA, ugotovili njegov pozitiven učinek na zdravljenje ran. Vendar je njegova biosinteza pri obolelih za diabetesom zmanjšana (Tian, et al.; 2011a). Oslabljena biosinteza lipidnega mediatorja, ki je posledica slabše regulacije makrofagov, je povezana z okvarjenimi funkcijami celjenja (Tian, et al., 2011a; 2011b), zato so se s pomočjo mezenhimskih celic raziskovalci odločili preveriti učinke vnosa tega mediatorja pri diabetesu. Rezultati so pokazali, da mediator lahko pozitivno vpliva na reepitelizacijo in oblikovanje granulacijskega tkiva ter izboljšuje angiogenezo in vaskularizacijo (Tian, et al., 2011a). Pri obravnavi ran pri diabetesu bi bilo smiselno raziskovati uporabnost avtolognih makrofagov, ki bi jih izpostavil 14S,21R-dihidroksi-DHA (Tian, et al., 2011b).

Razjede zaradi pritiska

Pripravki maščobnih kislin omega-3 v obliki prehranskih nadomestil ali v obliki lokalne uporabe na koži so se izkazali za učinkovite pri zdravljenju razjede zaradi pritiska v vseh objavljenih študijah, kar je spodbudno, saj razjede zaradi pritiska predstavljajo tako ekonomsko kot zdravstveno breme (Theilla, et al., 2012a).

Theilla in sodelavci (2007) so v svoji prospektivni randomizirani študiji pri kritično bolnih pacientih z akutno poškodbo pljuč in razjede zaradi pritiska ugotavljali preventivne in zdravilne učinke enteralne diete, obogatene z EPA, gama-linolensko kislino (gamma-linolenic acid – GLA) in vitamini (A, C, E). Rezultati so pokazali, da dieta pomembno vpliva na pojavnost novih razjed zaradi pritiska, razlik pri samem zdravljenju razjed zaradi pritiska pa niso ugotovili. V intervencijskem kontroliranem randomiziranem kliničnem preizkusu pri pacientih z razjedo zaradi pritiska druge ali višje stopnje so Theilla in sodelavci (2012a) potrdili, da prehranski dodatek ribjega olja (EPA) v kombinaciji z drugimi mikronutrienti pomembno vpliva na preprečevanje poslabšanja stanja razjede zaradi pritiska. Pri pacientih so tudi zaznali pomemben upad krvnega proteina akutne faze vnetja

(C-reaktivnega proteina – CRP). S podobno študijo so poleg upada CRP ugotovili tudi povišanje limfocitov CD18 in CD11a ter granulocitov CD49b (Theilla, et al., 2012b).

V intervencijski kontrolirani randomizirani študiji se je lokalna uporaba maščobnih kislin omega-3 v ribjem olju izkazala za učinkovito pri izboljševanju prve stopnje razjede zaradi pritiska v primerjavi s standardnim obračanjem na dve uri (Elahi, et al., 2012).

Diskusija

Temeljni cilj obravnave ran je hitro celjenje ter zadovoljiv nastanek funkcionalnega in estetskega brazgotinskega tkiva (Cardoso, et al., 2011). Proces celjenja rane je odvisen od primerne vnetne odziva, nanj pa vplivajo številne bioaktivne molekule, med katere spadajo tudi maščobne kisline (Cardoso, et al., 2004; Guo & Dipietro, 2010; Otranto, et al., 2010; Lenox & Bauer, 2013).

Ko se odločamo za uporabo nenasičenih maščobnih kislin pri obravnavi ran, je poleg značilnosti pacienta potrebno upoštevati tudi tip rane in vrsto maščobne kisline, ki jo bomo uporabili (Jia & Turek, 2005). Na sam učinek zdravljenja pomembno vpliva tudi količina maščobnih kislin (McDaniel, et al., 2008; McDaniel, et al., 2011). Kljub temu delovanje in učinki maščobnih kislin omega-3 pri celjenju ran še niso popolnoma razjasnjeni, dosedanje ugotovitve si med seboj celo nasprotujejo (Cardoso, et al., 2004; Otranto, et al., 2010).

Protivnetni učinki maščobnih kislin omega-3 lahko motijo normalen proces celjenja rane (Cardoso, et al., 2004). Slabša epitelizacija in kontrakcija rane, zakasnela angiogeneza in zmanjšana tvorba granulacijskega tkiva posledično pomenijo tudi podaljšan čas celjenja akutnih travmatskih in kirurških ran na koži. To je bilo najverjetneje povezano s prekomernim vnetnim odzivom takoj po nastanku rane (Cardoso, et al., 2004; Otranto, et al., 2010). Lenox in Bauer (2013) zato menita, da je pred samo operacijo najbolje, če opustimo visoke odmerke maščobnih kislin omega-3 bodisi v obliki diete ali prehranskih nadomestil.

Pomembna komponenta optimalnega celjenja rane je uravnavanje nastanka kolagena (Jia & Turek, 2005). Maščobne kisline omega-3 vplivajo na povišano izražanje kolagena (Cardoso, et al., 2004; Otranto, et al., 2010), učinek pa je povezan s povečanim izražanjem inducibilne sintaze dušikovega oksida (inducible nitric oxide synthase – iNOS) in nastankom dušikovega oksida (nitric oxide – NO). Povečana tvorba kolagena oziroma posledično intenzivno brazgotinjenje tkiva (fibroza) lahko negativno vpliva na estetski izgled in funkcionalnost zaceljene rane, lahko pa ima tudi pozitivne učinke, saj stimulacijo vezivnega tkiva lahko s pridom uporabljamo pri obravnavi kroničnih ran (Cardoso, et al., 2004; Jia & Turek, 2005; Otranto, et al., 2010).

Za kronične rane je značilno podaljšano vnetje in

povečana aktivnost polimorfonuklearnih levkocitov (McDaniel, et al., 2008; Otranto, et al., 2010; McDaniel, et al., 2011). Raziskovalci sklepajo, da maščobne kisline omega-3 zaradi vpliva na izražanje adhezijskih molekul (Theilla, et al., 2012b) skrajšajo podaljšano vnetje in pospešujejo proces celjenja iz vnetne k regenerativni fazi (Theilla, et al., 2012a). Upoštevati je treba, da je podaljšana vnetna faza lahko tudi posledica prisotne infekcije (Guo & Dipietro, 2010).

Nekatera nasprotna dognanja o učinkih in delovanju maščobnih kislin omega-3 bi bila lahko posledica različne sestave uporabljenih preparatov (Cardoso, et al., 2004). Theilla in sodelavci (2012a; 2012b) so na primer poleg maščobnih kislin omega-3 uporabili tudi druga hranila, minerale in vitamine ter GLA, ki spada med maščobne kisline omega-6. Eden izmed možnih razlogov boljše učinkovitosti obloge iz maščobnih kislin omega-3 je vzpostavitev za celjenje rane ugodnega vlažnega okolja (Shingel, et al., 2008).

Potrebno bi bilo podrobneje ugotoviti vpliv drugih hranil na celjenje ran. Vendar se uporabi hranil ne moremo izogniti, pomembna so predvsem tista, ki preprečujejo peroksidacijo maščobnih kislin, najpomembnejšo vlogo pri tem ima po mnenju Lenox in Bauer (2013) vitamin E. Polinenasičene maščobne kisline so namreč zelo nagnjene k peroksidaciji, ki lahko privede do upočasnjene celjenja rane (Cardoso, et al., 2004). Druga znana hranila, ki izboljšujejo delovanje in učinkovanje maščobnih kislin, so arginin, glutamin in vitamini A, C, E (Guo & Dipietro, 2010). Zaradi različnih količin in koncentracij uporabljenih hranil je interpretacija teh raziskav lahko otežena (Lenox & Bauer, 2013). Raziskovalci opozarjajo tudi, da obstajajo pomembne razlike v učinkovitosti med EPA in DHA (Tonutti, et al., 2010; Kaur, et al., 2011). Zaradi različnega uravnavanja genskega izražanja limfocitov EPA in DHA različno vplivata na fagocitozo, izločanje citokinov in homeostazo (Gorjão, et al., 2009).

Pri obravnavi ran je potrebno upoštevati tudi značilnosti pacienta. Veliko pacientov s kronično rano je namreč mejno prehranjenih ali pa so podhranjeni, kar vpliva na upočasnjeno celjenje ran (Lavrinec, et al., 2007). Ob slabi prehranjenosti in tudi omejeni mobilnosti pa se zviša možnost nastanka razjed zaradi pritiska. Na delovanje in učinkovanje maščobnih kislin vplivajo tudi nekatera zdravila (Survana, 2008; Guo & Dipietro, 2010). McDaniel in sodelavci (2011) so na primer uporabili aspirin, ki poveča aktivnosti resolvinov, tj. komponent, ki nastanejo iz EPA in DHA ter delujejo protivnetno. Gercek in sodelavci (2007) so ugotovili, da glukokortikoid deksametazon v kombinaciji z maščobnimi kislinami omega-3 ne vpliva na poslabšanje celjenja ran, čeprav je za kortikosteroide znano, da imajo negativni učinek na celjenje ran. Interakcije med zdravili z maščobnimi kislinami pri celjenju ran so možne, zato bi bilo le-te potrebno natančno raziskati.

Zaključek

Na podlagi analize literature smo ugotovili, da maščobne kisline omega-3 delujejo protivnetno, vplivajo na izločanje citokinov, metabolizem celice, gensko izražanje in tvorbo krvnih žil, vendar nekateri učinki še niso popolnoma raziskani. Dokazi kažejo, da bi dieta ali lokalna uporaba maščobnih kislin omega-3 lahko pripomogli k stroškovno racionalnejšemu preprečevanju in obravnavi kroničnih ran na koži, predvsem razjed zaradi pritiska in diabetičnih ran. Pri tem je pomembno upoštevati druge dejavnike, kot so značilnosti pacienta, tip rane, vrsta in količina maščobne kisline in druga hranila. Samo uporaba različnih dodatkov ob splošno slabi prehranjenosti in omejeni mobilnosti pacientov ne prinese zelenih rezultatov. Potrebna je celostna in individualna obravnava posameznika. Celjenje akutno povzročenih kirurških in travmatskih ran na koži bi lahko izboljševali z uporabo maščobnih kislin omega-6 in omega-9.

Ugotavljamo, da ni veliko raziskav s tega raziskovalnega področja. Članek zato medicinskim sestram predstavlja teoretično izhodišče za izvajanje kliničnih raziskav tudi v našem okolju. Podaljšano in nepravilno celjenje ran vpliva na kakovost življenja pacienta, podaljšani čas hospitalizacije in zdravljenje teh ran je povezano tudi s povečanimi stroške obravnave. V kolikor bomo lahko s pripravki iz maščobnih kislin uspešneje obravnavali rane, bo to pomenilo tudi glede stroškov učinkovitejše izboljševanje kakovosti zdravstvene obravnave v bolnišnicah in v domači oskrbi. Nova dognanja in dokazi bodo osnova za oblikovanje smernic pri obravnavi ran, medicinski sestri pa bo novo znanje koristilo tudi pri odločanju v zdravstveni negi, ki bo temeljilo na znanstvenih dokazih.

Literatura

Albina, J.E., Gladden, P. & Walsh, W.R., 1993. Detrimental effects of an omega-3 fatty acid-enriched diet on wound healing. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 17(6), pp. 519–521. <http://dx.doi.org/10.1177/0148607193017006519>
PMid:8301804

Calder, P.C., 2012. Mechanisms of action of (n-3) fatty acids. *Journal of Nutrition*, 142(3), pp. 592S–599S. <http://dx.doi.org/10.3945/jn.111.155259>
PMid:22279140

Cardoso, C.R., Favoreto, S.Jr., Oliveira, L.L., Vancim, J.O., Barban, G.B., Ferraz, D.B., et al., 2011. Oleic acid modulation of the immune response in wound healing: a new approach for skin repair. *Immunobiology*, 216(3), pp. 409–415. <http://dx.doi.org/10.1016/j.imbio.2010.06.007>
PMid:20655616

Cardoso, C.R., Souza, M.A., Ferro, E.A., Favoreto, S.Jr. & Pena, J.D., 2004. Influence of topical administration of n-3 and n-6 essential and n-9 nonessential fatty acids on the healing of cutaneous wounds. *Wound Repair and Regeneration*, 12(2), pp. 235–243. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1067-1927.2004.012216.x>
PMid:15086775

Elahi, N., Mojdeh, S. & Poordad, A., 2012. The effect of fish oil on improvement of first stage bed sore. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 17(4), pp. 313–317. PMid:23833633; PMCid:PMC3702153

Gercek, A., Yildirim, O., Konya, D., Bozkurt, S., Ozgen, S., Kilic, T., et al., 2007. Effects of parenteral fish-oil emulsion (Omegaven) on cutaneous wound healing in rats treated with dexamethasone. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 31(3), pp. 61–66. <http://dx.doi.org/10.1177/0148607107031003161>
PMid:17463139

Gorjão, R., Azevedo-Martins, A.K., Rodrigues, H.G., Abdulkader, F., Arcisio-Miranda, M., Procopio, J., et al., 2009. Comparative effects of DHA and EPA on cell function. *Pharmacology & Therapeutics*, 122(1), pp. 56–64. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pharmthera.2009.01.004>
PMid:19318040

Guo, S. & Dipietro, L.A., 2010. Factors affecting wound healing. *Journal of Dental Research*, 89(3), pp. 219–229. <http://dx.doi.org/10.1177/0022034509359125>
PMid:20139336; PMCid:PMC2903966

Jia, Y. & Turek, J.J., 2005. Inducible nitric oxide synthase links nf-kappab to pge2 in polyunsaturated fatty acid altered fibroblast in vitro wound healing. *Lipids in Health and Disease*, 4, pp. 1–14. <http://dx.doi.org/10.1186/1476-511X-4-14>
PMid:16011805

Kaur, G., Cameron-Smith, D., Garg, M. & Sinclair, A.J., 2011. Docosapentaenoic acid (22:5n-3): a review of its biological effects. *Progress in Lipid Research*, 50(1), pp. 28–34. <http://dx.doi.org/10.1016/j.plipres.2010.07.004>
PMid:20655949

Kurmish, R., Parker, A. & Greenwood, J., 2010. The use of immunonutrition in burn injury care: where are we? *Journal of Burn Care and Research*, 31(5), pp. 677–691. <http://dx.doi.org/10.1097/BCR.0b013e3181eebf01>
PMid:20671563

Lavrinc, P., Pandel Mikuš, R., Mihelič Zajec, A. & Lavrinc, J., 2007. Prehranska podpora pri bolnikih s kronično rano in razjedo zaradi pritiska. *Obzornik zdravstvene nege*, 41(2/3), pp. 111–124.

Lenox, C.E. & Bauer, J.E., 2013. Potential adverse effects of omega-3 fatty acids in dogs and cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 27(2), pp. 217–226. <http://dx.doi.org/10.1111/jvim.12033>
PMid:23323770

- Lu, Y., Tian, H. & Hong, S., 2010. Novel 14,21-dihydroxydocosahexaenoic acids: structures, formation pathways, and enhancement of wound healing. *Journal of Lipid Research*, 51(5), pp. 923–932.
<http://dx.doi.org/10.1194/jlr.M000059>
PMid:19965612; PMCID:PMC2853460
- McDaniel, J.C., Belury, M., Ahijevych, K. & Blakely, W., 2008. Omega-3 fatty acids effect on wound healing. *Wound Repair and Regeneration*, 16(3), pp. 337–345.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1524-475X.2008.00388.x>
PMid:18471252; PMCID:PMC2967211
- McDaniel, J.C., Massey, K. & Nicolaou, A., 2011. Fish oil supplementation alters levels of lipid mediators of inflammation in microenvironment of acute human wounds. *Wound Repair and Regeneration*, 19(2), pp. 189–200.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1524-475X.2010.00659.x>
PMid:21362086; PMCID:PMC3686090
- Otranto, M., Do Nascimento, A.P. & Monte-Alto-Costa, A., 2010. Effects of supplementation with different edible oils on cutaneous wound healing. *Wound Repair and Regeneration*, 18(6), pp. 629–636.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1524-475X.2010.00617.x>
PMid:20868383
- Scardino, M.S., Swaim, S.F., Sartin, E.A., Hoffman, C.E., Oglivie, G.K., Hanson, R.A., et al., 1999. The effects of omega-3 fatty acid diet enrichment on wound healing. *Veterinary Dermatology*, 10(4), pp. 283–290.
<http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-3164.1999.00148.x>
- Shingel, K.I., Faure, M.P., Azoulay, L., Roberge, C. & Deckelbaum, R.J., 2008. Solid emulsion gel as a vehicle for delivery of polyunsaturated fatty acids: implications for tissue repair, dermal angiogenesis and wound healing. *Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine*, 2(7), pp. 383–393.
<http://dx.doi.org/10.1002/term.101>
PMid:18642392
- Suvarna, B.S., 2008. Secrets of omega-3 oil. *Kathmandu University Medical Journal*, 6(23), pp. 406–411.
<http://dx.doi.org/10.3126/kumj.v6i3.1724>
- Theilla, M., Schwartz, B., Cohen, J., Shapiro, H., Anbar, R. & Singer, P., 2012a. Impact of a nutritional formula enriched in fish oil and micronutrients on pressure ulcers in critical care patients. *American Journal of Critical Care*, 21(4), pp. 102–109.
<http://dx.doi.org/10.4037/ajcc2012187>
PMid:22751375
- Theilla, M., Schwartz, B., Zimra, Y., Shapiro, H., Anbar, R., Rabizadeh, E., et al., 2012b. Enteral n-3 fatty acids and micronutrients enhance percentage of positive neutrophil and lymphocyte adhesion molecules: a potential mediator of pressure ulcer healing in critically ill patients. *The British Journal of Nutrition*, 107(7), pp. 1056–1061.
<http://dx.doi.org/10.1017/S0007114511004004>
PMid:22040465
- Theilla, M., Singer, P., Cohen, J. & Dekeyser, F., 2007. A diet enriched in eicosapentanoic acid, gamma-linolenic acid and antioxidants in the prevention of new pressure ulcer formation in critically ill patients with acute lung injury: a randomized, prospective, controlled study. *Clinical Nutrition*, 26(6), pp. 752–757.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2007.06.010>
PMid:17933438
- Tian, H., Lu, Y., Shah, S.P. & Hong, S., 2011a. 14s,21r-dihydroxydocosahexaenoic acid remedies impaired healing and mesenchymal stem cell functions in diabetic wounds. *Journal of Biological Chemistry*, 286(6), pp. 4443–4453.
<http://dx.doi.org/10.1074/jbc.M110.100388>
PMid:21112969
- Tian, H., Lu, Y., Shah, S.P. & Hong, S., 2011b. Autacoid 14s,21r-dihydroxydocosahexaenoic acid counteracts diabetic impairment of macrophage prohealing functions. *American Journal of Pathology*, 179(4), pp. 1780–1791.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ajpath.2011.06.026>
PMid:21839062; PMCID:PMC3181353
- Tonutti, L., Manzi, L., Tacconi, M.T. & Bazzoni, G., 2010. Eicosapentaenoic acid inhibits endothelial cell migration in vitro. *Journal of Angiogenesis Research*, 2, pp. 1–12.
<http://dx.doi.org/10.1186/2040-2384-2-12>
PMid:20618952; PMCID:PMC2914648
- Wall, R., Ross, R.P., Fitzgerald, G.F. & Stanton, C., 2010. Fatty acids from fish: the anti-inflammatory potential of long-chain omega-3 fatty acids. *Nutrition Reviews*, 68(5), pp. 280–289.
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1753-4887.2010.00287.x>
PMid:20500789

Citirajte kot/Cite as:

Vrbnjak, D., Pajnkihar, M. & Langerholc, T., 2015. Uporabnost maščobnih kislin omega-3 pri obravnavi ran na koži. *Obzornik zdravstvene nege*, 49(1), pp. 60–65. <http://dx.doi.org/10.14528/snr.2015.49.1.31>