

PRIMENA LASERA U PROCESU ZARASTANJA RANA

Željko Kanjuh¹, Ljubica Konstantinović¹, Nikola Slavković²

1. Klinika za rehabilitaciju dr M.Zotović, Beograd
2. Viša škola za informacione i komunikacione tehnologije Beograd

Sadržaj – Proces zarastanja rane je biološki proces koji je započet povredom, oštećenjem kože i mekothkivnih struktura, a završava se formiranjem ožiljnog vezivnog tkiva.

Upotreba lasera male snage u lečenju rana mora se razmatrati u kontekstu standardnih pristupa zarastanju rana.

1. UVOD

Rana može biti akutna ili hronična. **Akutna** rana u zdravih osoba, bez pridruženih bolesti, kao što je diabetes mellitus ili bolesti vena, zarasta tokom 3 do 6 nedelja. **Hronična** rana je definisana kao rana, koja uprkos primenjenom standardnom protokolu lečenja i očekivanom vremenskom periodu za postizanje funkcionalnog i anatomskog intergriteta ne postiže anatomski i funkcionalni rezultat.

Hronična rana **zarasta** različitim mehanizmom, u zavisnosti od njenog uzroka. Dekubitus, npr. zarasta kombinacijom angiogeneze, depozicijom ekstracelularnog matrix-a i kontrakcijom rane. Veski, stazni, ulkus je tipično, relativno plitak i zarasta uglavnom reepitalizacijom.

Potrebe u lečenju hroničnih rana su stalni medicinski i socioekonomski problem. Dobitak od standardnog lečenja i tehnologija je ograničen, a cena je znatna. Iz tog razloga savremena nauka i klinička praksa istražuju i promovišu terapijske modalitete koji unapređuju i ubrzavaju proces zarastanja.[1-3]

2. FIZIOLOŠKI MEHANIZMI ZARASTANJA RANE

Zarastanje rane se može podeliti u faze (Tabela 1). Ovi procesi zarastanja se odvijaju istovremeno i ne moraju da prate jedni druge u tačno određenom redosledu.

Hemostaza predstavlja vaskularni odgovor kroz kratkotrajnu vazokonstrikciju i aktiviranje trombocita. Nakon primarne vazokonstrikcije inflamatorni proces se nastavlja oslobađanjem prostaglandina i aktiviranih komponenti komplementa.

• Tokom **proliferativne** faze rana se popunjava vezivnim tkivom (granulaciono tkivo) koje se zasniva na stvaranju novih krvnih sudova (angiogeneza) u rani.

Proliferacija fibroblasta i njihova organizacija na ivicama rane započinje u ovoj fazi. **Fibroblasti** su odgovorni za sintezu kolagena i drugih elemenata vezivnog tkiva te predstavljaju **ključne** elemente u procesu reparacije. Tokom proliferacije, još dva ključna procesa pokazuju aktivnost i simultano se odvijaju: epitelizacija i kontrakcija.

• Proces sazrevanja granulacionog tkiva (**reparacija i remodelovanje** ožiljka) karakteriše se smanjem celularnosti, zadržavanjem kolagenih vlakana i smanjenjem vaskularne gustine.

Reepitelizacija je najvažniji događaj, koji naglašava koja će rana stagnirati i postati hronična (izostanak rasta i migracije epitelnih ćelija).

3. KONVENCIONALNA TERAPIJA

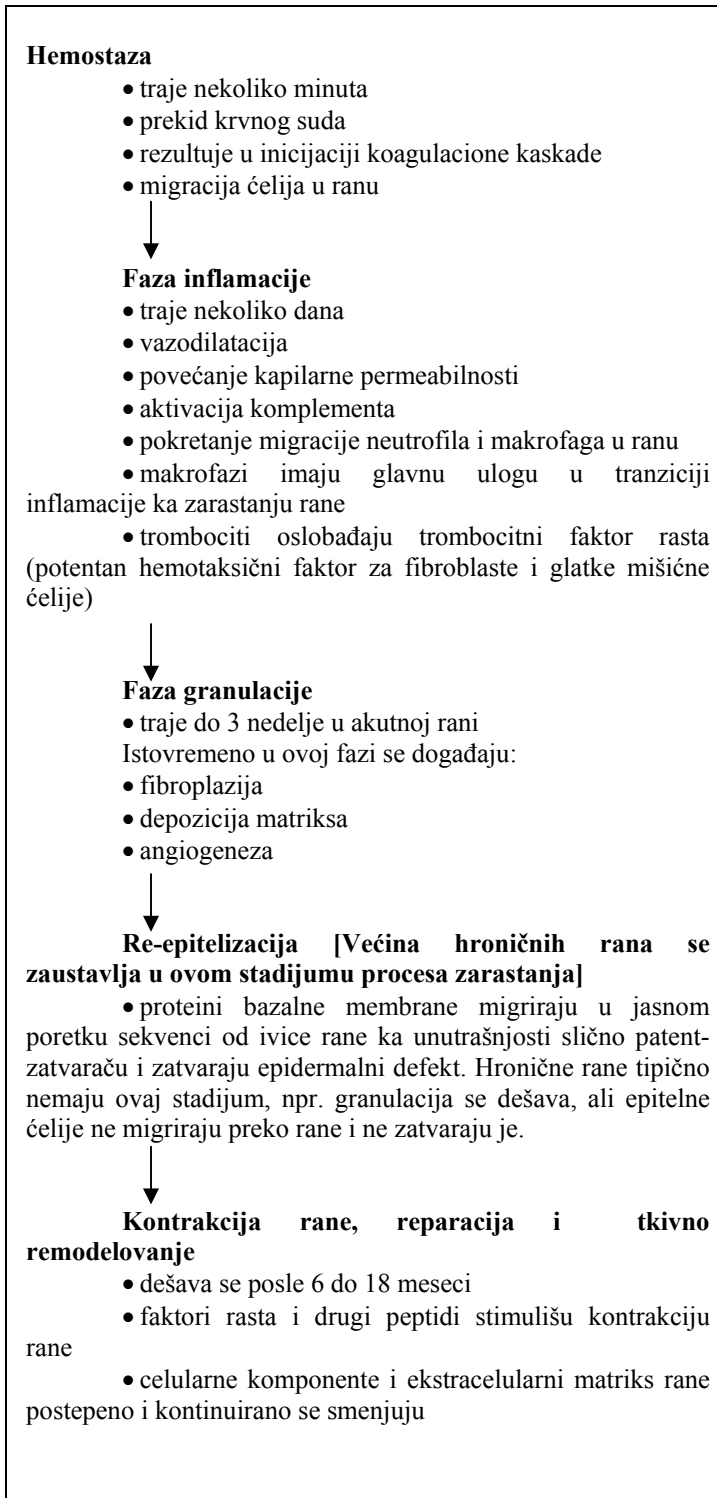
Efikasno lečenje rana zaheva **multidisciplinarni tim** (lekar, sestra, fizio i radni terapeut, dijetetičar, socijalni radnik). Glavni cilj lečenja je brzo zarastanje rane funkcionalnim i estetski zadovoljavajućim ožiljkom. Konvencionalno lečenje uključuje dva bazična principa:

1) identifikaciju i kontrolu osnovnog uzroka; 2) stvaranje okruženja za vlažno interaktivno zarastanje (previjanje).

Efekte lasera male snage u procesu zarastanju rane :

1. Povećava ATP sintezu
2. Povećava fagocitnu sposobnost leukocita
3. Povećava neovaskularizaciju i limfnu cirkulaciju
4. Smanjuje nivo prostaglandina
5. Poboljšava ćelijsko disanje
6. Ubrzava zarastanje rane
 - a. Poboljšava neovaskularizaciju,
 - b. Utiče direktno na porast fibroblasta u direktno ozračenom polju i okolnom tkivu, laser stimuliše formiranje tipa IIIb kolagena, koji je tipičan za inflamatorni odgovor, ozračivanje u trećoj nedelji zarastanja povećava sintezu tipa I kolagena

Tabela 1.



Brojni autori prikazali su efekte ozračivanja laserom male snage fibroblasta. Mester i sar. su dokumentovali povećanje broja ćelija posle ozračivanja kulture humanih fibroblasta sa He-Ne laserom, nadalje produkcija kolagena je ravnomerno stimulisana nakon prvog ozračivanja, volumen kolagena se povećava nakon sukcesivnog ozračivanja, laserski snop povećava aktivnost nespecifičnih esteraza fibroblasta.

Lam i saradnici posmatrali su povećanje produkcije prokolagena nakon ozračivanja kulture. Stimulaciju rasta fibroblasta nakon laserskog ozračivanja opisao je Soundry.

Ditrichova je prikazala, na kulturi fibroblasta iz plućnog tkiva embriona, da je za stimulaciju fibroblasta sukcesivna primena malih doza (4 J/cm^2), korisna, nasuprot jednokratnom masivnom ozračivanju (50 J/cm^2), koje vodi dezintegrativnim procesima u mitohondrijama.[4-6]

4. KLINIČKI ASPEKT PRIMENE LASERA MALE SNAGE U ZARASTANJU RANA

Laser male snage se primenjuje kao **monoterapija** ili kao **komplementarni** terapijski modalitet.

Pre početka terapije potrebno je uraditi **inicijalnu procenu** rane, eventualno **debridement** (oštar ili hirurški) i **toaletu rane** (radi uklanjanja ćelijskog detritusa i/ili sekreta).

Svakako da ranu sa **manifestnim kliničkim znacima infekcije i ranu sa komplikacijama** (tuneli, džepovi, osteomyelitis i dr.) treba prethodno lečiti konvencionalno (konzervativno i/ili hirurški) do smirivanja infekcije ili komplikacija.

Preporučuje se primena **tačkastom tehnikom na kožu okoline rane**, ili tehnikom **skeniranja** preko rane.

U lečenju hroničnih rana preporučuje se upotreba lasera male snage He-Ne, $\lambda=660 \text{ nm}$, mada su opisani pozitivni efekti i drugim tipovima lasera male snage ($\lambda=780/830/904 \text{ nm}$) [7-11].

Posle završetka terapije laserom, ranu je potrebno previti zavojem od gaze ili još bolje bioaktivnim zavojima (hidrokoloide i alginati), poštujući osnovne kautele antiseptičke i aseptičke, po principu vlažnog previjanja rane.

5. ZAKLJUČAK:

- Korisni efekti lasera male snage u procesu zarastanja su prikazani, ali još uvek ne postoji dovoljan broj validnih naučnih dokaza koji podržavaju njenu primenu.
- Svaka lokalna primena lasera male snage može biti podržana empirijskim podacima iz kvalitetnih studija o delotvornosti lasera.

Tabela 2.

Max. gustina energije tačkastom (J/cm ²)	Max. gustina energije tehnikom skeniranja (J/cm ²)	Nedeljni broj tretmana	Ukupan broj tretmana
1,5 - 4	do 9	1 – 3	10 - 20

LITERATURA

[1] Agency for Health Care Policy and Research. "Treatment of pressure ulcers; clinical guideline number 15". *AHCPR Publication No.95-0652* pp. 1-125, 1994;.

[2] M. Bradley, EA Nelson, Petticrew M, et al. "Wound dressings for the treatment of pressure sores (Protocol for a Cochrane Review)". In *The Cochrane Library*, Issue 2, Oxford:Update Software, 1999

[3] DC. Cambier, Vanderstraeten G. "Low-level laser therapy: The experience in Flanders." *European Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* vol. (7), pp. 102-5, 1997

[4] PP. Gogia "Physical therapy modalities for wound management". *Ostomy Wound Management*, vol. 42(1), pp. 46-8, 1996.

[5] PP. Gogia, RR.Marquez "Effects of helium-neon laser on wound healing". *Ostomy Wound Management*, vol. 38(6), pp. 38-41, 1992;.

[6] D Kane, D. Krasner "Wound healing and wound management" In: *Chronic Wound Care 2nd* ed. Wayne, PA: Health Management Publications, Inc. pp. 1-4, 1997.

[7] JR. Basford "Low intensity laser therapy: still not an established clinical tool". *Lasers in Surgery & Medicine*, vol. 16, pp. 331-421, 1995.

[8] I. Bihari, AR.Mester "The biostimulative effect of low level laser therapy of long-standing crural ulcers using helium neon laser, helium neon plus infrared lasers, and noncoherent light: preliminary report of a randomized double-blind comparative study". *Laser Therapy*, vol. 1(2), pp. 97-8, 1989

[9] G.Galletti "Low power laser therapy: a non-invasive highly effective therapeutic modality", *Laser Therapy* vol. 9, pp.131-36, 1997.

[10] AK. Gupta, Filonenko N, Salansky N, et al. "The use of low energy photon therapy (LEPT) in venous leg ulcers: a double-blind, placebo-controlled study". *Dermatologic Surgery* vol. 24(12), pp. 1383-86, 1998;

[11] E. Mester,. S. Nagylucskay, S. Tisza, A. Mester, „Neuere Untersuchungen ueber die Wirkung der Laserstrahlen auf die Wundheilung“, *Z. exper, Chirurg*, 10, vol. 5, pp. 301-306, 1977

Abstract.- Process of injuries reparation is a kind of a biologic process, started with injury and skin or soft-tissue structure damages, ended with scar connective configure. The application of low level power laser should be considered in relationship with conventional approaches to injury reparation.

LASER APPLICATION IN PROCESS OF INJURIES REPARATION

Ž. Kanjuh, Lj. Konstantinović,
N. Slavković