

LASEROTERAPIJA U LEČENJU DEGENERATIVNIH OBOLJENJA LUMBALNOG DELA KIČMENOG STUBA

Ljubica Konstantinović¹, Nikola Slavković², Danijela Baščarević¹, Irena Arsić¹, Milica Basarić¹,
Željko Kanjuh¹, Nada Djurović¹

1. Klinika za rehabilitaciju „dr M.Zotović“¹, Beograd

2. Viša škola za informacione i komunikacione tehnologije² Beograd

Sadržaj – Degenerativno oboljenje kičmenog stuba (KS) je najrasprostranjenije hronično oboljenje čoveka, oko 60%-80% odrasle populacije dobije barem jednom epizodu lumbalnog bola. Degenerativne promene mogu da zahvate međupršljenska tela, zglobove, okolno vezivno tkivo i ligamente. Pomeranja međupršljenskog diska i osteofiti ugrožavaju važne sadržaje međuprostora segmenta, a nekad i spinalnog kanala. Terapijski pristup zavisi od težine aktuelne kliničke slike i u principu se deli na operativni i neoperativni program.

1. UVOD

Cilj konzervativnog lečenja je osloboditi pacijenta od bola, smanjiti inflamaciju, mišićni spazam uz obezbeđenje rasterećenja kičmenog stuba (KS) i obuku zaštitnim položajima. Posebna aktuelnost laseroterapije proističe iz analgetskog i antiinflamatornog delovanja. Prospektivnim ispitivanjem obuhvaćeno je 60 pacijenata sa akutnom radikulopatskom lezijom uzrokovanom degenerativnim oboljenjem KS. Pacijenti su metodom slučajnog izbora podeljeni u dve grupe: grupu A (n=30), koja je tretirana laserom male snage ukupne dnevne doze 10J/cm², lokalno; grupu B (n=30), koja je tretirana dijadinamskim strujama. Efekti terapije su praćeni merenjem bola vizuelnom analognom skalom, lokalnim funkcionalnim nalazom i nedeljnom upotrebom NSAL lekova. Kontrolni pregled nakon tri nedelje pokazao je značajno bolje efekte terapije u pacijenata tretiranih laseroterapijom.

Lumbalni sindrom obuhvata grupu različitih poremećaja, čiji je zajednički simptom bol u lumbalnoj ili lumbosakralnoj regiji, koja je ovičena kostalnom i donjom glutealnom linijom, sa ili bez iradijacije duž noge. Ovaj sindrom predstavlja jedno od najčešćih bolnih stanja savremenog čoveka. Glavne karakteristike ovog sindroma su: visoka prevalenca, raznolikost kliničkih manifestacija koje slabo korelišu sa parakliničkim ispitivanjima, velike varijacije u kliničkom postupku, što ga čini stalno aktuelnim za klinička istraživanja [1-3]. Prema epidemiološkim podacima iz svetske literature, broj pacijenata koji se javljaju lekarima primarne zdravstvene zaštite sa bolom u leđima je prilično velik, svrstavajući ih u prvih pet uzroka pregleda, zajedno sa hipertenzijom, trudnoćom i infekcijama gornjih respiratornih puteva. Čak 60-90% ljudi ima barem jednom epizodu lumbalnog bola, a 13,8% bol trajanja jedne do dve nedelje. Od njih samo 12%, odnosno 1,6% ukupne populacije ima kliničku sliku išijasa [4].

Kičmeni stub je osnov uspravnog stava ali i pokreta trupa. Anatomska gradnja u vidu niza međusobno zglobljenih kratkih pršljenskih struktura u celini izlomljenih kroz krivine kičmenog stuba je osnov pokreta trupa. Funkcionalno kičmeni stub sastavljen je od niza mehaničkih jedinica. Osnovna funkcionalna jedinica kičmenog stuba je **mobilni (dinamički) segment** [5], koji predstavlja dva susedna pršljenska tela sa pokrovnim pločama, diskusom između

pršljenova, apofiznim zglobovima, ligamentima i mišićima. Svaki pokret kičmenog stuba angažuje ove strukture u različitim stepenu, u zavisnosti od vrste pokreta. Svaka od ovih jedinica sastoji se od prednjeg i zadnjeg segmenta. Prednji segment čine dva susedna pršljenska tela i međupršljenski otvori između njih. Prednji elementi (telo pršljena, diskus, prednji i zadnji uzdužni ligament) obezbeđuju stabilnost i predstavljaju "šok apsorber". On je prvenstveno nosač težine i ima ulogu amortizera. Funkcija diskusa je da omogući pokrete dva pršljenska tela. Zadnji, pak, elementi (nožice, artikularni nastavci sa apofiznim zglobovima, pripoji mišića i ligamenata) imaju pre svega ulogu u kontroli pokreta i to: fleksije, ekstenzije, laterofleksije i aksijalne rotacije, štiteći nervne strukture, koje se nalaze u otvorima. Etiološki faktori bola u leđima su mnogobrojni. Retko koje bolno stanje ima toliko veliki broj mogućih uzroka, kao što je bol u leđima. U najvećem broju slučajeva uzrokovan je degenerativnim oboljenjem kičmenog stuba, ali i drugim ozbiljnim oboljenjima i povredama, pa je definisanje uzroka lumbalnog bola jedan od prvih principa zbrinjavanja ovih pacijenata. Postoje mnogobrojne etiološke klasifikacije od kojih nijedna nije široko prihvaćena [6].

Osnov terapijskih pristupa je redukcija bola, smanjenje upale i obuka položajima u kojima se mehanički kontakt smanjuje kao i izbegavanje stavova položaja i aktivnosti pri kojima dolazi do novih pomeranja i oštećenja tkiva. Kasnije se pacijenti obučavaju vežbama, koje će smanjiti broj ponovnih oštećenja. Od mnogobrojnih fizičkih agenasa, koji se upotrebljavaju u lečenju degenerativnih oboljenja laseroterapija je pokazala veoma povoljne kliničke efekte, verovatno zbog svojih delovanja u smislu analgezije i smanjenja inflamacije. Malo je, pak, studija koje su komparirale kliničke efekte različitih terapija.

Cilj ovog istraživanja bio je da ispita i međusobno uporedi kliničke efekte laseroterapije i dijadinamskih struja u lečenju akutne radikulopatske lezije uzrokovane hernijacijom diskusa.

2. METODOLOGIJA

Prospektivnim ispitivanjem obuhvaćeno je 60 pacijenata, lečenih hospitalno u dvogodišnjem periodu, sa kliničkom slikom akutne radikulopatske lezije usled hernijacije diskusa, što je dodatnim ispitivanjima potvrđeno (EMNG i NMR), a koji nisu primili kortikosteroidnu terapiju u prethodnih mesec dana niti su lečeni hirurškim ili manipulativnim metodama. Dijagnoza je postavljena na osnovu kliničkog pregleda i dodatnih ispitivanja. Metodom slučajnog izbora podeljeni su u dve grupe: A grupu (n=30), lečenu metodom lasera male snage (LMS) talasne dužine 904nm, frekvencije repeticije 3000Hz, do ukupne dnevne doze 10J/cm², a primenjenju na 8-10 lokalnih tačaka; B grupu (n=30), lečenu dijadinamskim strujama (DD, Lp oblik, lokalno 12min). U obe grupe terapija je trajala 10 dana, a primenjen je isti program obuke zaštitnim položajima.

Takodje, obe grupe su lečene NSAL-COX2 inhibitorima (Movalis 15mg dnevno). Parametri praćenja bolesnika bili su bol meren vizuelnom analognom skalom (VAS), funkcija lumbosakralnog dela KS merena rastojanjem pod-prsti, koje je mera fleksije lumbosakralnog dela kičmenog stuba, i nedeljna upotreba lekova. Podaci su uzeti neposredno pre terapije i unutar 2 dana od završetka terapije. Podaci su analizirani metodom Student t-testa, a statistički značajnim označeni su rezultati t-testa gde je $p > 0,05$, na grafičkim prikazima simbolom **.

3. REZULTATI

Na grafikonu 1 (sl.1) prikazana je redukcija bola merena vizuelnom analognom skalom iz koje se uočava da je statistički značajna redukcija bola postignuta u grupi lečenoj laseroterapijom.

Na grafikonu 2 (sl.2) prikazana je pokretljivost lumbosakralnog dela kičmenog stuba merena pri antefleksiji rastojanjem pod-prsti. Uočava se da je značajno poboljšanje postignuto u grupi lečenoj laseroterapijom.

Na grafikonu 3 (sl.3) prikazana je upotreba lekova iz koga se vidi da u obe grupe nisu registrovane značajne promene.

4. DISKUSIJA

Rezultati ovog istraživanja pokazali su da laser male snage ima bolje analgetsko delovanje, kao i da dovodi do bolje funkcije lumbosakralnog segmenta kičmenog stuba u odnosu na drugu ispitivanu terapiju dijadinamskim strujama. Poredjenje sa sličnim rezultatima nije nažalost moguće, jer pregled literature ne pokazuje slične studije, iako su ponaosob obe terapije prisutne u kliničkoj praksi. Za razumevanje delovanja lasera male snage važno je poznavanje patofiziologije nastanka lumbalnog bola, a takodje i osnovna biološka delovanja lasera male snage. Za održavanje potpune ravnoteže u dinamičkom segmentu potrebna je: propisna pozicija zglobnih površina, pravilan oblik i normalna visina diskusa, očuvan vertikalni i transverzalni prečnik kanala nervnog korena, normalna lordotična krivina i intaktna meko-tkivne strukture [3,4]. Degenerativni i drugi patološki procesi menjanjući mikroarhitekturu dinamičkog segmenta narušavaju elemente ravnoteže u dinamičkom segmentu, što se odražava na promenu amplitude i pravca pokreta, čineći osnov za kompresiju okolnih struktura. Mehanički poremećaj dovodi do povrede tkiva, cirkulatornih promena i zapaljenske reakcije, a zapaljenski činioci mogu izazvati hemijski radikulitis [7]. Za nastanak i održanje bola bitno je prisustvo oštećenja tkiva u bilo kom delu dinamičkog segmenta, koje pokreće inflamatorni odgovor i dovodi do lokalne iritacije. Lokalna iritacija se odnosi na nadražaj mehanoreceptora i nocioptora, kojima je bogato snabdeven svaki dinamički vertebralni segment [8].

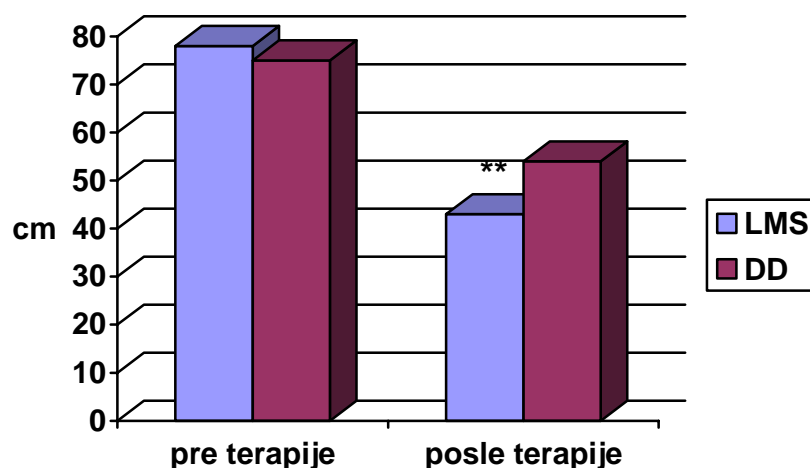
Analgetski efekat dovodi se u vezu sa izmenama u koncentraciji ACTH, kateholamina, endorfina i serotonina, ali i sa promenama ekscitabilnosti neuralnih struktura [9]. Produženje latence nervne provodljivosti pokazano je u ljudi nakon iradijacije n. radialis, kao i mogućnost da se izazove senzorno evociran potencijal indentičan u pogledu latencije električnoj stimulaciji. Laserska iradijacija smanjila je asinhrona pražnjenja i povećala je sporu komponentu akcionog potencijala na dorzalnom L4 korenu pacova posle injekcije terpentina i zračenja n. saphenus-a. Autori zaključuju da laser inhibira nocioptivnu signalizaciju u perifernim nervima [10]. Slično je pokazano, da kontinualna emisija laserskog zračenja talasne dužine 830 nm, snage

40mW u trajanju od 3 min nad n. saphenusom, primenjena odmah nakon mehaničke i hemijske nocioptivne stimulacije, dovodi do inhibicije neuralnih promena, u pacova [11]. Druga ispitivanja, sa manjim dozama (0,1-5mW) negiraju bilo kakve promene nakon stimulacije sa HeNe ozračivanjem na akcioni potencijal A delta i C vlakana prethodno neizmenjene kornee kunića [12]. Primena GaAlAs (820nm) lasera u dozi od 4 do 60J/cm² duž n. inferior alveolaris dovodi do značajnog poboljšanja senzorne funkcije, koja se manifestovala subjektivno, a i objektivno poboljšanjem mehanoreceptorne senzitivnosti [13].

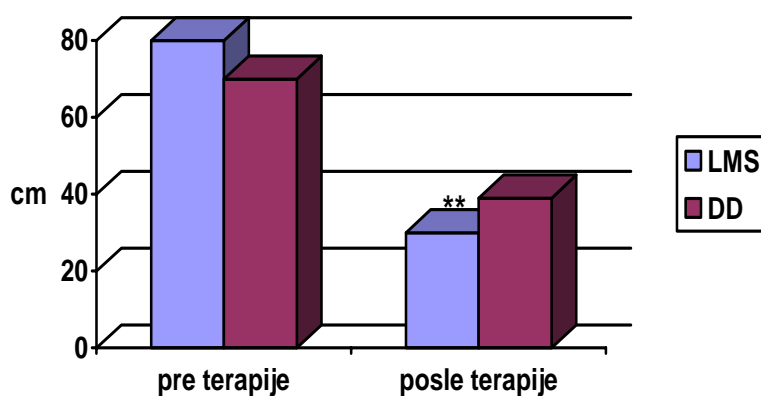
Ispitivanja zavisnosti analgetskog efekta od fizičkih osobina laserskog zračenja, pokazala su da ona nije jednostavna. Analgetski efekat imaju skoro sve talasne dužine, ali bolji analgetski efekat imaju impulsi dužeg trajanja, odnosno manje frekvencije. Takođe, bolji antiedematozni i antiinflamatorni efekat, postiže se sa impulsima kraćeg trajanja, odnosno veće frekvencije [14-16].

Antiinflamatorni efekat je potvrđen smanjenjem kliničkih znakova upale uz smanjenje vrednosti proteina akutne faze, kao i sniženjem nivoa cirkulišućih imunih kompleksa [1]. Goldman je, u kontrolisanoj studiji u 30 bolesnika sa reumatoidnim artritisom pokazao značajan antiedematozni i analgetski efekat. Neki podaci govore da se antiedematozni efekat zasniva na direktnom delovanju na limfatične sudove, odnosno dolazi do povećanja broja limfnih sudova i njihove dilatacije sa istovremenim smanjenjem permeabilnosti krvnih sudova [18]. Delovanje na krvne sudove nije potpuno jasno, dok neki autori tvrde da dolazi do vazodilatacije, drugi pokazuju inicijalne vazokonstriktorne efekte [19,20]. Interesantna su, takodje, zapažanja da se uspešno može izazvati spazmolitični efekat u arterijama u kojih je spazam izazvan predhodnom administracijom histamina, i to, perkutanom primenom laserske iradijacije u regiji anatomske projekcije krvnih sudova, što je dokumentovano arteriografskim ispitivanjima in vivo [21]. Ispitivanja u kulturi humanih limfocita pokazala su da laser može inhibirati spontanu i nakon mitogene stimulacije indukovanu proliferaciju limfocita pri određenim performansama zračenja [22]. Primena lasera u fazi indukcije reakcije dovodi do smanjenja reakcije kasne preosetljivosti u pacova u zavisnosti od talasne dužine i frekvencije repeticije, primenjenog laserskog zračenja.

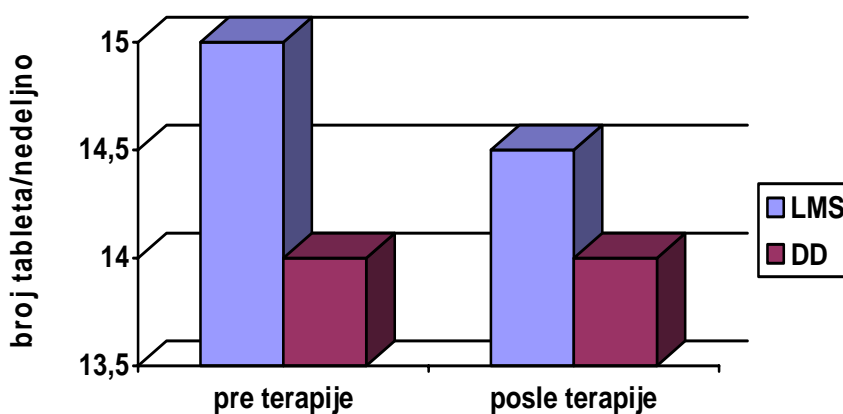
Najdublji antiinflamatorni efekat postiže se sa 904nm i 5000 Hz u dozi od 1 J/cm² i to 12 i 24 h nakon primene zračenja, kada je reakcija smanjenja za 60-85 %. Pri tom dolazi do smanjenja vodećeg citokina u indukciji inflamacije, TNF faktora, koji je značajno redukovano u ispitivanju ex vivo u organokulturi eksplanta kože pacova, a pri nepromenjenom profilu citozolnog enzima laktat dehidrogenaze [23]. Primena infracrvenog lasera (780 nm) u dozi od 31.8 J/sec/cm² pokazala je da su antiinflamatorni efekti veći nego 4mg /kg indomethacina na karagininom indukovanoj inflamaciji u pacova. Pri tom laserska iradijacija sprečava: povećanja vaskularne permeabilnosti, stvaranje edema i granulomsku reakciju za 30%. [24]. Važan biohemijski mehanizam klinički potvrđenog antiinflamatornog efekta mogao bi biti supresivan efekat laserskog zračenja na metabolizam arahidonske kiseline, tačnije, sprečavanje sinteze prostaglandina E2 (PGE2) i leukotriena B4 (LTB4). Osnovna karakteristika blast oštećenja n. opticus je ekcesivna produkcija prostaglandina E2 (PGE2). Niskoenergetski laser iako, per se, nema uticaja na produkciju PGE2 i LTB4, in vitro smanjuje produkciju u oštećenom nervu za 50-75%. [25].



Sl. 1. VAS pre i posle terapije u odnosu na primenjenu terapiju



Sl. 2. Rastojanje pod prsti u odnosu na vrstu terapije



Sl. 3. Upotreba lekova u obe grupe ispitanika

ZAKLJUČAK

Laser male snage u terapiji pacijenata sa akutnom radikulopatskom lezijom pokazao je bolji analgetski efekat i veće poboljšanje funkcionalnog nalaza u odnosu na grupu pacijenata lečenih dijadijamskim strujama. Pretpostavka je da se bolji efekat ostvaruje zbog antiinflamatornog delovanja lasera male snage.

LITERATURA

- [1] O. Frank *Back pain Rheumatology*; vol.41, pp: 1069-1070, 2002
- [2] RA. Deyo, JN. Weinstein „Low back pain“. *N Engl J Med*, ;vol. 34, pp:363-370. 2001
- [3] R. Buchbinder, Jolley O, Wyatt M. „Population based intervention to change back pain beliefs and

- disability: three part evaluation". *BMJ*; vol.322, pp:1516-1520, 2001
- [4] OF. Fardon „Differential diagnosis of low back disorders. Principles of classification“. In: *The adult spine: principles and practice*, LW. Frymoyer, et al. eds, Philadelphia: Lippincott-Raven; pp. 1745-1768, 1997
- [5] E. Thomas et al: „Predicting who develops chronic low back pain in primary care: a prospective study“, *BMJ* vol. 318, pp:1662-7, June 1999.
- [6] DL. Riddle: „Classification of low back pain: A review of literature and critical analysis of selected systems“, *Phys. Ther.*, vol. 78, pp.708-737, 1998
- [7] JR. Basford „Low intensity laser therapy: still not an established clinical tool“. *Lasers in Surgery & Medicine*. vol. 16, pp. 331-42, 1995
- [8] JR. Basford „Physical agents in rehabilitation medicine: principles and practice“. In: *JA. DeLisa Rehabilitation Medicine: principles and practice*. 2nd ed, Philadelphia Lippincott, pp 404-24, 1993
- [9] E. Mester et al: „The biomedical effects of laser beam“, *Laser Basic Biomed Res*, vol.22, pp:4-7, 1982
- [10] J. Kana „Effect of low power density laser radiation on healing of open skin wounds in rats“ *Arch Surg* vol.116, pp. 293-296, 1981
- [11] V. E. Ilarionov *Tehnika i metodiki procedur lazernoj terapiji Moskva*, pp.32-35, 1994
- [12] Lj Konstantinovic et al: „Modulation of indirect neurotrauma by low level laser Stimulation in Relation to applied Wavelength“, *Proceedings Lasers Optoelectronics 1998*, Tucson, Arizona, pp. 551-557, 1999
- [13] DJ Magee, *Lumbar spine in orthopedic physical assessment 2nd ed*, Philadelphia: Saunders, 1992
- [14] JR. Bedford, et al. „Laser therapy: A randomized, Controlled Trial of the Effects of Low-Intensity Nd:YAG Laser Irradiation on Musculoskeletal Back Pain“, *Arch. Phys. Med. Rehab.* vol. 80, pp. 647-652, June 1999
- [15] E.L.Laakso „Plasma ACTH and endorphin levels in response to low level laser therapy (LLLT) for myofascial trigger points“. *Laser Therapy.*, vol.6, p.133, 1994
- [16] S. Kasai „Effects of low – power laser irradiation on impulse conduction in anesthetized rabbits“ *J. Clin. Laser Med. Surg.* vol. 14(3): pp.107-109. 1996
- [17] U. Warnke „The possible role of Pulsating Magnetic Fields in the reduction of pain“, *Abstracts of the 2 International Postgraduate Practical Course on Pain Therapy*, 19th September - 2nd October, Vicenza, Italy p.53-56. 1982
- [18] JA Goldman. „Laser therapy of rheumatoid arthritis“. *Lasers Surg. Med*, vol. 1, pp: 93-7. 1980
- [19] PC.Lievens „The effect of the combined HeNe and IR laser treatment on the regeneration of the lymphatic system during the process of wound healing“. *Laser Ed Sci*; vol. 6, pp: 189-91, 1991
- [20] T. Taguchi „Thermographic changes following laser irradiation for pain relief.“ *J. Clin. Laser Med. Surg.* vol. 9 pp:143-7, 1991
- [21] VE. Derr „Free radical occurrence in some laser irradiated biological materials“. *Fed Proc*; vol. 24 (1 Suppl): pp. 99-103, 1965
- [22] S. Toya „Report on a computer –randomized double-blind clinical trial to determine the effectiveness of the GaAlAs diode laser for pain attenuation in selected pain“. *Laser Ther.* vol. 6, pp:143-7, 1994
- [23] M.A. Attia, H. El-Kashef „Low Level Laser Therapy in the Treatment of Arteriosclerosis of the Lower Limbs“, www.laserpartner.org.
- [24] A. Honmura et al. „Therapeutic effects of GaAlAs diode laser irradiation on experimentally induced inflammation in rats“. *Lasers Surg. Med.* vol. 12, pp. 441-9. 1992
- [25] N. Naveh, et al. „Low energy laser irradiation-a new measure for suppression of arachidonic acid metabolism in the optic nerve“. *J. Neurosci. Res.* vol. 26, pp. 386-9, 1990

Abstract.-Degenerative spine disease is wide spread distributed common human illness. About 60-80% of older population suffer from the lumbar pain at least once during a life. Degenerative changes could be manifested on inter-spine tissues and ligaments, too. Movements of the spinal disc and osteophytes could affect important intervertebral segment interspace, often as well as spine tunnel, too. Therapeutic success is dependent on clinical status and could be divided into the surgical and nonsurgical treatment cases. The main goal of conservative curative is often linked for multifold health amelioration.

LASERTHERAPY IN DEGENERATIVE PROCESS OF SPINE LUMBAL AREA

Ljubica Konstantinović, Nikola Slavković, Danijela Baščarević, Irena Arsić, Milica Basarić, Željko Kanjuh, Nada Djurović