

Nefarmakološka kontrola bola u nespecifičnom cervikalnom i lumbalnom sindromu

Špica Ljubica
Dom zdravlja Novi Beograd, Srbija

Prema definiciji Medjunarodnog udruženja za proučavanje bola, bol je prisustvno neprijatnog osećaja ili neprijatnog emotivnog doživljaja udružen sa stvarnim ili potencijalnim oštećenjem tkiva opisan od strane bolesnika. Bol u odnosu na dužinu trajanja može biti akutan i hroničan. Akutan bol je normalan fiziološki odgovor na hemijske, termičke, mehaničke stimuluse, vremenski je ograničen i prestaje sa izlečenjem tkivnog oštećenja koje ga je izazvalo. Hronični bol zaostaje kao perzistentan bol iza uobičajenog toka bolesti i traje duže od šest meseci i nepredvidive je prognoze. Nociceptivni bol ima karakteristike akutnog bola, ali je takođe u osnovi hroničnog nespecifičnog bola kod velike grupe reumatskih oboljenja. Nadražaj koji nastaje stimulacijom nociceptora se brzo prenosi tankim mijelinizovanim nervnim A delta vlaknima stvarajući osećaj kratkog, oštrog bola ili sporije, nemijelinizovanim C vlaknima uz osećaj tupog ili gorućeg bola. Prenesen senzitivnim vlaknima impuls putuje preko spinalnih dorzalnih ganglija, zadnjih rogova kičmene moždine, spino-talamičkim putem do talamus, a potom do somatosenzorne regije parijetalne moždane kore i do prefrontalnog i limbičkog regiona, obezbedjujući čulni i emocionalni doživljaj bola. Svi neuroni uključeni u prenosu nociceptivnih informacija podležu modulatornom uticaju, kako ekscitatornom tako i inhibitornom descedentnim, kortikospinalnim i retikulospinalnim moždanim putevima. I lokalni neuronski krugovi imaju modulatorni efekat na prenos nociceptivnog nadražaja u zadnje robove. Postoje brojni hemijski medijatorni zaduženi za transmisiju i modulaciju bola. Na mestu lezije tkiva oslobadaju se histamin, bradikinin, leukotrieni, prostaglandini, kao aktivatori nociceptora. Ekscitatori posrednici u transmisiji bola između perifernih i sekundarnog neurona u zadnjim rogovima kičmene moždine su supstanca P i glutamati. Modulacija bola u descedentnim putevima ostvaruje se preko endogenih opioida: endorfina i enkefala dinofsiina, koji se vezuju za opiodne receptore. Od ostalih hemijskih medijatora koji se aktiviraju su gama amino buterna kiselina, nervni faktor rasta i noradrenalin.

Prelaz akutnog u hronični bol uslovljen je ponavljanjem bolnih signala koji dovode do biohemijskih promena u nervnom sistemu što vodi hipersenzitizaciji te i slabiji stimulus transmituje bol. Neuropatski bol se definiše kao bol uzrokovani lezijom perifernog ili centralnog neruona, te tako nastaje periferni ili centralni neuropatski bol, a ako postoji odvojeno od nadražaja prisutan je kao spontani neuropatski bol. Simptomi neruopatskog bola su parestezije, dizestezije, hiperestezije, alodinije. Imflamacija, reparatori mehanizmi kao odgovor na povredu dovode do stanja hiperosetljivosti aferentnih nociceptora što izaziva perifernu senzitizaciju. To dovodi do funkcionalnih promena centralnih neurona sa posledičnom centralnom senzitizacijom. Ako nakon izlečenja ostanu trajne promene primarnih aferentnih funkcija fenomeni senzitizacije se održavaju i mogu biti otporni na lečenje. Hronični nespecifični bol oštećeju kvalitet života ograničavajući aktivnosti dnevnog života, dovodeći do poremećaja spavanja, utičući na porodični i socijalni život i na kognitivne funkcije.

Nespecifični cervikalni i lumbalni bol su zastupljeni u najvećem procentu muskuloskeletalnih tegoba. Cilj tretmana ne mora biti kupiranje bola već kontrola i povratak funkcionalnosti u kom smislu postoji niz nefarmakoloških postupaka.

Prolongirano mirovanje u tretmanu pacijenata sa cervikalnim i lumbalnim sindromom je bez i jedne signifikantne naučne vrednosti, a treba ga izbegavati zbog njegovog pogubnog efekta na kosti, vezivo tkivo i mišiće. Dva dana mirovanja se uobičajeno navodi kao odgovarajuće trajanje za osobe sa lumbalnim bolom u cilju kupiranja mišićnog spazma koji donosi vertikalizacija. Mada u literaturi ne postoji potvrda za upotrebu mirovanja kod bola u vratu 48 h se može takođe smatrati adekvatnim kod tih stanja. Eliminacija mirovanja nije nadjeno da je štetna za osobe sa navedenim bolnim stanjima, a njegovo izbegavanje može pomoći u smanjenju neželjenih efekata imobilizacionog sindroma. Zato se idealnim pristupom smatra izbegavanje mirovanje uz modifikovanje svakodnevnih aktivnosti.

Rasteretni lumbni mideri i vratne kragne: imobilizacija ima neželjene efekte koji mogu kompromitovati rezultate tretmana, kao atrofija mišićnih vlakana, smanjenje propriocepције, redukciju obima pokreta vratnog

i lumbalnog segmenta kičmenog stuba. Taj gubitak može biti signifikantan problem kod osoba koje imaju već kompromitovanu mišićnu funkciju. Postoje radovi koji su prikazali atrofiju i masnu infiltraciju subokcipitalne muskulature kod pacijenata sa hroničnim bolom u vratu. Takodje postoje radovi koji prikazuju nepoticanje koristi od rasteretnog mekog okovratnika kod akutnog cervikalnog bola nakon povrede mekog tkiva vratne regije. Vratne kragne može se upotrebiti u prvih 48 do 72 sata nakon povrede posebno u prisustvnu neuroločkih komplikacija. Što se tiče lumbalnih midera takodje ne postoje dokazi o efikasnosti njihove primeњene u prevenciji povrede lumbalne kičme na radnom mestu jer ne obezbeđuju poboljšanje dinamičkog kapaciteta i lumbosakralne biomehanike. Može imati ulogu nakon povrede u prevenciji ponovnog povredjivanja.

Mnogi fizikalni agensi koriste se u kontroli aktunog i hročnog bola: hladnoća, toplota transkutana električna nerva stimulacija i ostali elektroterapijski modaliteti, ultra zvuk, laser, magnetno polje, masaža, trakcija, manipulacija, vežbe. Mehanizam dejstva je različit, višestruk i zavisi od agensa. Uopšteno se može reći da fizikalni agensi modifikuju oslobođanje medijatora zapaljenja kao što su histamin, serotonin, bradikinin, prostaglandini, supstanca P. Modulišu transmisiju impulta za bol u zadnjim rogovima kičmene moždine, menjaju nervnu provodljivost, izazivaju hiperpolarizaciju membrane podižući prag bola. Indirektno smanjuju mišićni spazam, modifikuju vaskularni tonus, povećavaju cirkulaciju krvi i limfe, smanjuju i odstranjuju ishemiju tkiva.

Manuelna terapija se koristi za uspostavljanje poremećene funkcije zglobova kičme. Osnovne tehnike manuelne trapije su mobilizacija i manipulacija. Mobilizacija je tehnika male brzine, a velike amplitude (low velocity, high amplitude) samostalno ili kao priprema za manipulaciju tehniku velike bzine, male amplitude (high velocity, low amplitude).

Uslov za primenu tehnika je tačna i precizno postavljena dijagnoza i isključene kontraindikacije. Manuelne tehnike mogu biti inkorporirane u inicijalni tretman pacijenata sa akutnim bolom u vratu u cilju olakšanja sprovođenja programa vežbi, ali ne kao samostalan tretman. Jette and Jette su pokazali na 385 pacijenata da manuelne tehnike dovode do smanjenja onesposobljenosti na neck desabiliti indexu. Manuelne tehnike u tretmanu pacijenata sa nespecifičnim, akutnim lumbalnim bolom u nekoliko studija nisu dokazale svoju efikasnost. Ali radi se o loše dizajniranim studijama. Manuelne tehnike olakšavaju bol i redukuju simptome u inicijalnih 1-4 sedmice tretmana i mogu se uvrstiti u inicijalni tretman pacijenata u cilju olakšavanja sputovanja aktivnog programa vežbi.

Trakcija ima za cilj povećanje distance izmedju tela pršljenova, apofiznih zglobova, intervertebralnih otvora, kao i istezanje okolnih tkivnih struktura. Cervikalna trakcija se može vršiti u supiniranom i sedećem položaju. Nadjeno je da redukuje bol u vratu lokalizovan i udružen sa radikulopatijom. Ne upotrebljava se kao samostalan modalitet već zajedno sa vežbama za povećanje obima pokreta cervicalne kičme, kao i jačanje pripadne muskulature.

Upotreba lumbalne trakcije dugo je bila vrlo cenjena metoda u tretmanu pacijnata sa lumbalnom diskopatijom. Ne potoji evidencija koja ide u prolog takve vrste tretmana. Ne preporučuje se kod pacijenata sa akutnim lumbalnim sindromom. Manuelna masaža je efikasna kroz svoj analgetički i spazmolitički efekat što dovodi do značajnog kliničkog poboljšanja.

Površna toploplota produkuje toplotni efekat na dubini ograničenoj na 1-2 cm. Dubla tkiva nisu zagrejana zbog subkutanog izolacionog masnog tkiva i povećanja kožnog krvotoka koji rasijava toplotu. To je nadjeno da dovodi do smanjenja lokanog spazma i redukcije bola. Može da se upotrebljava tokom akutne faze tretmana.

Krioterapija dovodi do spuštanja lokalne temperature tkiva što redukuje lokalni metabolizam, inflamaciju i bol, smanjujući nervnu sputovanju, nazvanu hladnoćom izazvana neuropraksiju. Najefikasnija je u akutnoj fazi. Primjenjuje se na lokalnu regiju u trajanju od 15-20 min 3-4 puta na dan, ali nikada direktno preko kože ili perifernog nerva, jer su opisane promrzline izazvane na taj način.

Jette and Jette su prikazali značajno slabiji rezultat kod pacijenata sa bolom u vratu koji su tretirani toplim ili hladnim modalitetima u poređenju sa aktivnim tretmanom vežbama. Zbog toga se savetuje upotreba pre programa vežbi. Transkutana električna nervna stimulacija se upotrebljava u tretmanu pacijenata sa različitim uzrocima bola uključujući i bol u vratu i krstima. Uspeh može biti uslovjen mnogim faktorima, uključujući postavljanje elektroda, hronicitet problema i ranije modalitete tretmana. TENS se uopšteno upotrebljava u

hroničnom uzroku bola. Istraživanja ne idu u prilog njegove izolovane primene već u kombinaciji s vežbama za povećanje obima pokreta, istezanja i relaksacije.

Ultrazvuk je modalitet koji poboljšava distenzibilitetu vezivnog tkiva što facilitira istezanje. Nije indikovan u akutnim, inflamatornim uzrocima kada može uzrokovati egzacerbaciju procesa. Možda je najefikasniji u tretmanu gornjeg trapezijusa i lumbalne paravertebralne muskulature za facilitaciju aktivnog istezanja i jačanja muskulature. Ne treba ga upotrebljavati u području lateralne strane vrata gde je blizu cervicalni i brachijalni preksus što može uticati na poremećaj membranske stabilnosti sa potencijalnom štetom po pacijenta. Kontraindikovan je i preko prethodnih laminektomija gde se može dobiti sličan efekat. Terapija laserom niske snage-Low level laser therapy -LLLT. Postroji više studija o efektima LLLT kod hroničnog bola u vratu ali su rezultati neusaglašeni. U randomiziranoj studiji Chow i saradnici su 90 pacijenata podeli u dve grupe koje su tretirane jedna primenom aktivnog lasera i draga placebo laserom- 5 sedmica nakon sedmonedeljnog tretmana pacijenti u aktivnoj grupi su prijavili poboljsanje od 2.7 poena u VAS-u nasuprot 0.3 poena pogorsanja u placebo grupi. Prosečno poboljsanje u grupi tretiranoj aktivnim laserom je bilo 43.8%, dok se kod placebo tretirane grupe poboljsanje javilo u 2.1% slučajeva. Gur et al. je raspodelio 30 pacijenata na grupu tretiranu aktivnim laserom grupu tretiranu placebo laserom, i prijavio je znacajno poboljsanje kod tretiranih aktivnim laserom. U studiji Altan i kolege, 48 pacijenata sa miofascijalnim bolnim sindromom su tretirani aktivnim ili placebo laserom i svima je receno da rade izometrijske i vezbe istezanja. Posle 12 nedelja obe grupe su prijavile poboljsanje prema VAS-u i nije bilo znacajnije razlike izmedju tretiranih grupa. Randomizirana kontrolisana studija primene LLLT-a za akutni vratni bol sa radikulopatijom od strane Konstantinovic i kolega objavljena 2010. na 60 pacijenata nakon tri nedelje tretmana, u grupi tretiranoj aktivnim laserom, je došlo do povećanja obima pokreta, redukcije bola u vratu i poboljšanja kvaliteta života.

Lumbalni sindrom.

U duplo-slepoj placebo-kontrolisanoj studiji Konstantinovic i saradnici su raspodelili 546 pacijenata sa akutnim lumbalnim bolom u 3 grupe od po 182 pacijenta. Svi pacijenti su primali 200 mg nimesulida. Pacijenti u grupi A su tretirani aktivnim LLLT, pacijenti u grupi B su primali samo nimesulid, dok su pacijenti u grupi C tretirani placebo LLLT-om. Tretmani su obavljeni 5 puta nedeljno narednih 3 nedelje. Statistički značajne razlike posle tretmana su se javile u svim grupama ($p<0.001$), ali su najveće bile u grupi A u odnosu na grupe B ($p<0.005$) i C ($p<0.0005$). Rezultati u grupi C su bili bolji nego kod grupe B ($p<0.0005$). Autori su zaključili da je kod akutnog lumbalnog bola poboljsanje veće ako se koristi LLLT kao dodatna terapija. Ay i kolege su podelili 80 pacijenata sa akutnim lumbalnim bolom kao posledicom lumbalne diskus hernije (Lumbar Disc Herniation - LDH) u 4 grupe od po 20 ljudi. Svi pacijenti su dobili topla pakovanja i grupa 1 (akutni LDH) je dobila terapiju laserom, grupa 2 (hronični LDH) je takođe dobila terapiju laserom, grupa 3 (akutni LDH) je primila placebo terapiju laserom, i grupa 4 (hronični LDH) je primila placebo terapiju laserom 15 puta tokom 3 nedelje. Mere ishoda su bol na analognoj vizuelnoj skali, globalne procene pacijenata, globalne procene doktora i funkcionalni kapacitet, sve mere su uzete nakon 3 nedelje od tretmana. Posle tretmana sve grupe su imale statistički značajna poboljsanja u intenzitetu bola, pacijentovoj i lekarskoj globalnoj proceni, obimu pokreta, Rolandovom upitniku nesposobnosti i modifikovanom Oswestry upitniku nesposobnosti ($p<0.05$). Nije bilo značajne razlike izmedju grupa po bilo kom ishodu ($p<0.05$). Trajnost efekta terapije nije zabeležena.

Niskofrekventno magnetsko polje pokazalo se da ima statistički značajan potencijal za redukciju bola kod lumbalne radikulopatije i Wiplash sindropma.

Vežbe Korekcija posture je najejektivnija tehnika za reduciju simptoma kod pacijenata sa cervicalnim i lumbalnim sindromom. Lekar treba da insistira da pacijent kontroliše svoju lošu posturu sa protruzijom glave, fleksijom vrata, povijenim ramenima, naglašenom torakalnim kifozom, limitiranom lumbalnom lordozom. Treba da insistira na korekciji posturalnih abnormalnosti kroz retrakciju glave i ramena, ekstenziju

torakalne kičme i vraćanja lumbalne lordoze. Posturalne vežbe sa retrakcijom vrata i korekcijom lumbalne lordoze bi zato bile uzete kao rana strategija u funkcionalnom oporavku. Vežbe obima pokreta u bezbolnom obimu u sve četiri ravninu kao i vežbe elastičnosti sa istezanjem gornjeg trapeziuisa, levatora skapule, skalenu-sa bio bi koristan kod cervikalnog bolnog stanja. a istezanje m. quadratus lumborum, sa dubokim mišićima lumbalne regije moglo bi da posluži povećanju obima pokreta i funkcije lumbalne kičme. Countin je primetio da u slučajevima sa radikulopatijom i spondilozom mijelopatijom vežbe ekstenzije i rotatori pokreti cervikalne kičme ili oboje mogu dovesti do egzacerbacije simptoma. U tim stanjima prikladnije je raditi izometrijske vežbe za jačanje vratne muskulature, ali je potreban oprez kod pacijenata sa hipertenzijom i kardio-ološkim problemima. Kod ovakvih pacijenata izotoničke vežbe snage su bezbednije. Highland et al. su po-kazali signifikantnu redukciju bola, povećanje snage i obima pokreta kod pacijenata sa degenerativnim promenama diska ili cervikalnom diskus hernijom koji su tretirani osam sedmica izometrijskim vežbama i vežbama obima pokreteta. Uporedjujući primenu pasivnih modaliteta kod pacijenata sa onesposobljenosću zbog bola u vratu primećen je bolji funkcionalni oporavak kod onih koji su uključeni u vežbe snage i elastičnosti. Kontradiktorni su podaci u literaturi o prednostima određenih tipova vežbi kod akutnog i hroničnog lumbalnog bolnog sindroma. Posebno je bilo rasprava oko vežbi fleksije i ekstenzije u različitim stanjima kod pacijenata sa bolom u krstima. Neke studije su pokazale da vežbe fleksije pomažu kod pacijenata sa elementima zadnje disfunkcije, kao što je spondiloza i slondilolistiza. Druge studije su pokazale efikasnost programa zasnovanog na ekstenziji kod pacijenata sa diskogenim bolom u ledjima. S obzirom na navedeno preporučuju se dozirane, individualno prilagođene vežbe u cilju razvoja mišićne potpore trupa i kičme, smanjenja stresa na intervertebralni disk, podizanja fizičke kondicije i funkcionalnog kapaciteta.

Edukacija. Upoznavanje pacijenta sa biomehanikom kičme pri aktivnostima dnevnog života i načinom zaštite od povredjivanja će obezbediti da postanu aktivni učesnici u svom tretmanu uz nastavak naučenih vežbi u kućnim, uslovima Psihosocijalni faktori mogu da imaju ulogu u održavanju simptoma i neadekvatnom odgovoru na terapiju. Pacijent mora da bude odgovoran prema svom programu jer loše prihvatanje programa može da bude faktor rizika za neuspeh lečenja i hronicitet tegoba.

Hronični i neuropatski bol su veliki problem za dijagnozu i lečenje te stoga treba upotrebiti sve raspoložive modalitete, farmakološke i nefarmakološke u njegoovom tretmanu.

Literatura

1. Deyo RA, Diehl AK, Rosenthal M. How many days of bed rest for acute low back pain? A randomized clinical trial. *N Engl J Med.* 1986;315:1064 -1070.
2. McPartland JM, Brodeur RR, Hallgren RC. Chronic neck pain, standing balance and suboccipital muscle atrophy: A pilot study. *J Manipulative Physiol Ther.* 1997; 20:24 -29.
3. Persson LC, Carlsson CA, Carlsson JY. Long-lasting cervical radicular pain managed with surgery, physiotherapy, or a cervical collar. A prospective, randomized study. *Spine.* 1997; 22:751 -758.
4. Woodhouse ML, McCoy RW, Redondo DR, Shall LM. Effects of back support on intra-abdominal pressure and lumbar kinetics during heavy lifting. *Hum Factors.* 1995; 37:582 -590.
5. Reyna JR, Leggett SH, Kenney K, Holmes B, Mooney V. The effect of lumbar belts on isolated lumbar muscle. Strength and dynamic capacity. *Spine.* 1995;20:68 -73.
6. Van Poppel MN, Koes BW, Smid T, Bouter LM. A systematic review of controlled clinical trials on the prevention of back pain in industry. *Occup Environ Med.* 1997; 54:841 -847.
7. Van Poppel MN, Koes BW, van der Ploeg T, Smid T, Bouter LM. Lumbar supports and education for the prevention of low back pain in industry: a randomized controlled trial. *JAMA.* 1998; 279:1789 -1794.
8. Braverman D, Schulman R. Massage techniques. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 1999;10:631 -650.
9. Field T, Peck M, Krugman S, Tuchel T, Schanberg S, Kuhn C, et al. Burn injuries benefit from massage therapy. *J Burn Care Rehabil.* 1998;19:241 -244.
10. Zeitlin D, Keller SE, Shiflett SC, Schleifer SJ, Bartlett JA. Immunological effects of massage therapy during academic stress. *Psychosom Med.* 2000; 62:83 -84.

11. Cherkin DC, Eisenberg D, Sherman KJ, Barlow W, Kaptchuk TJ, Street J, et al. Randomized trial comparing traditional Chinese medical acupuncture, therapeutic massage, and self-care education for chronic low back pain. *Arch Intern Med.* 2001; 161:1081 -1088.
12. Stevenson C, Ernst E. Risks associated with spinal manipulation. *Am J Med.* 2002;112:566 -571.
13. Haldeman S, Kohlbeck FJ, McGregor M. Stroke, cerebral artery dissection, and cervical spine manipulation therapy. *J Neurol.* 2002;249:1098 -1104.
14. Hurwitz EL, Aker PD, Adams AH, Meeker WC, Shekelle PG. Manipulation and mobilization of the cervical spine. A systematic review of the literature. *Spine.* 1996;21:1746 -1759.
15. Anderson R, Meeker WC, Wirick B, Mootz RD, Kirk DH, Adams A. A meta-analysis of clinical trials of spinal manipulation. *J Manipulative Physiol Ther.* 1992; 15:181 -194.
16. Koes BW, Assendelft WJ, van der Heijden GJ, Bouter LM. Spinal manipulation for low back pain: An updated systematic review of randomized clinical trials. *Spine.* 1996; 21:2860 -2873.
17. Van Tulder M, Koes BW, Bouter LM. Conservative treatment of acute and chronic nonspecific low back pain: A systematic review of randomized controlled trials of the most common interventions. *Spine.* 1997;22:2128 -2156
18. Harrison DE, Cailliet R, Harrison DD, Janik TJ, Holland B. A new 3 point bending traction method for restoring cervical lordosis and cervical manipulation: a nonrandomized clinical controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83:447 -453
19. Moeti P, Marchetti G. Clinical outcome from mechanical intermittent cervical traction for the treatment of cervical radiculopathy: A case series. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2001; 31:207 -213.
20. Beurskens AJ, de Vet HC, Koke AJ, Regtop W, van der Heijden GJ, Lindeman E, et al. Efficacy of traction for non-specific low back pain. 12-week and 6-month results of a randomized clinical trial. *Spine.* 1997;22:2756 -2762.
21. Mannheimer J. Electrode placements for transcutaneous electrical nerve stimulation. *Phys Ther.* 1978; 58:1455 -1462.
22. Deyo RA, Walsh NE, Martin DC, Schoenfeld LS, Ramamurthy S. A controlled trial of transcutaneous electrical nerve stimulation and exercise for chronic low back pain. *N Engl J Med* 1990; 322:1627 -1634.
23. Tan JC. Physical modalities. In: Tan JC, ed. *Practical Manual of Physical Medicine and Rehabilitation.* St Louis, Mo: Mosby; 1998: 133-155.
24. Floter T. TENS treatment at home: dependence of the efficacy on frequency of use. *Acupunct Electrother Res.* 1986; 11:153 -160.
25. Lehman JF, Masock AJ, Warren CG, Koblanski JN. Effect of therapeutic temperatures on tendon extensibility. *Arch Phys Med Rehabil.* 1970;51:481 -487.
26. Lehmann J, Dehateur B. Therapeutic heat. In: Lehmann J, ed. *Therapeutic Heat and Cold.* Baltimore, Md: Williams & Wilkins; 1990:417 -581.
27. Nadler SF, Steiner DJ, Erasala GN, Hengehold DA. Continuous low level heat wrap therapy provides more efficacy than ibuprofen and acetaminophen for acute low back pain. *Spine.* 2002; 27:1012 -1014.
28. Young MA, Kornhauser SH. Thermal electromedicine and the management of pain. *Physical Therapy Forum.* October 28,1992
29. Bassett FH III, Kirkpatrick JS, Engelhardt DL, Malone TR. Cryotherapy-induced nerve injury. *Am J Sports Med.* 1992; 20:516 -518.
30. Black KM, McClure P, Polansky M. The influence of different sitting positions on cervical and lumbar posture. *Spine.* 1996; 21:65 -70.
31. Hanten WP, Olson SL, Butts NL, Nowicki AL. Effectiveness of a home program of ischemic pressure followed by sustained stretch for treatment of myofascial trigger points. *Phys Ther.* 2000; 80:997 -1003
32. Highland TR, Dreisinger TE, Vie LL, Russell GS. Changes in isometric strength and range of motion of the isolated cervical spine after eight weeks of clinical rehabilitation. *Spine.* 1992; 17:77 -82.
33. Anshel MH, Russell KG. Effect of aerobic and strength training on pain tolerance, pain appraisal and mood of unfit males as a function of pain location. *J Sports Sci.* 1994; 12:535 -547.

34. Szymanski LM, Pate RR. Effects of exercise intensity, duration, and time of day on fibrinolytic activity in physically active men. *Med Sci Sport Exerc.* 1994;26:1102 -1108.
35. Mitchill RI, Carmen GM. Results of a multicenter trial using an intensive active exercise program for the treatment of acute soft tissue and back injuries. *Spine.* 1990; 15:514 -521.
36. Fordyce WE, Brockway JA, Bergman JA, Spengler D. Acute back pain: a control group comparison of behavioral vs traditional management methods. *J Behav Med.* 1986; 9:127 -140.[Medline]
37. Lidstrom A, Zachrisson M. Physical therapy on low back pain and sciatica. An attempt at evaluation. *Scand J Rehabil Med.* 1970;2:37 -42.
38. Davis JE, Gibson T, Tester L. The value of exercises in the treatment of low back pain. *Rheumatol Rehabil.* 1979; 18:243 -247.
39. Donchin M, Woolf O, Kaplan L, Floman Y. Secondary prevention of low-back pain. A clinical trial. *Spine.* 1990; 15:1317 -1320
40. Stankovic R, Johnell O. Conservative management of acute low back pain. A prospective randomized trial: McKenzie method of treatment versus patient education in “mini back school”. *Spine.* 1990;15:120 -123
41. Sikorski JM, Stampfer HG, Cole RM, Wheatley AE. Psychological aspects of chronic low back pain. *Aust N Z J Surg.* 1996; 66: 294 -297.
42. Gatchel RJ, Polatin PB, Mayer TG. The dominant role of psychosocial risk factors in the development of chronic low back pain disability. *Spine.* 1995;20:2702 -2709.
43. Chow RT, Heller GZ, Barnsley L. The effect of 300 mW, 830 nm laser on chronic neck pain: a double blind, randomized, placebo-controlled study. *Pain* 2006; 123(1-2):201-10.
44. Chow RT, Barnsley L, Heller GZ et al. A pilot study of low-power laser therapy in the management of chronic neck pain. *J Musculoskeletal Pain* 2004; 12(2):71-81
45. Gur A, Sarac AJ, Cevik R et al. Efficacy of 904 nm gallium arsenide low level laser therapy in the management of chronic myofascial pain in the neck: a double-blind and randomize-controlled trial. *Lasers Surg Med* 2004; 35(3):229-35.
46. Ceccherelli F, Altafini L, Lo Castro G et al. Diode laser in cervical myofascial pain: a double-blind study versus placebo. *Clin J Pain* 1989; 5(4):301-4.
47. Altan L, Bingol U, Aykac M et al. Investigation of the effect of GaAs laser therapy on cervical myofascial pain syndrome. *Rheumatol Int* 2005; 25(1):23-7
48. Chow RT, Johnson MI, Lopes-Martins RA et al. Efficacy of low-level laser therapy in the management of neck pain; a systematic review and meta-analysis of randomized placebo or active-treatment controlled trials. *Lancet* 2009; 374(9705):1897-908.
49. Konstantinovic LM, Cutovic MR, Milovanovic AN et al. Low-level laser therapy for acute neck pain with radiculopathy: a double-blind placebo-controlled randomized study. *Pain Med* 2010; 11(8):1169-78.
50. Konstantinovic LM, Kanjuh ZM, Milovanovic AN et al. Acute low back pain with radiculopathy: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Photomed Laser Surg* 2010; 28(4):553-60
51. Ay S, Doğan SK, Evcik D. Is low-level laser therapy effective in acute or chronic low back pain? *Clin Rheumatol* 2010; 29(8):905-10.
52. J Hulme ,V Robinson, R De Bie,G.Vells,M.Judd, and P Tugvell, Electromagnetic Fields for the Treatment of Osteoarthritis, Cochrain Library ,3 Oxford
53. D.H. Trock, Electromagnetic Fields and Magnets: Investigation Treatmentfor Musculoskeletal Disorders,Rheumatic Disease Clinic of North America,26,1,2000,pp.51-62.

Primljen 28. XII 2011.

Revidiran 11. I 2012.

Prihvaćen 28. I 2012.