

Liječenje boli elektroanalgezijom u osteoporotičnom sindromu

Ivo JAJIĆ¹ Alboran DELIJA²

¹ Klinika za fizikalnu medicinu, rehabilitaciju i reumatologiju, KB Sestre milosrdnice, Vinogradska 29, 10000 Zagreb

² Klinička bolnica Dubrava, Odjel za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Avenija Gojka Šuška 6, 10000 Zagreb

Primljeno/Received: 2000-02-03; Prihvaćeno/Accepted: 2000-03-10

Kronični bolni sindrom u bolesnika sa osteoporozom je svojevrstan specifikum zbog drugačijeg kliničkog pristupa kod smanjivanja boli jer se ne smije potpuno otkloniti. Ona predstavlja »sigurnosni znak ili alarm« da se kod izvođenja kinezioterapijskih procedura nakon elektroanalgezije ne bi dogodio patološki prijelom uslijed od bola oslobođenog pokreta ekstremiteta ili dijela tijela. Širi se miotomima i sklerotomima i izvorište je nepoznato jer bol je difuzna, duboka, tuppa i mukla pa sa svojim karakteristikama pripada u klinički aspekt osteoporotičnog sindroma. Ovdje će biti riječ o elektroterapiji koja je više provjerena u praksi i djelomično kliničkim ispitivanjem, a zbog ekonomske uštede pri liječenju dugotrajnog bolnog sindroma, nije marketinški odviše zanimljiva. Uglavnom se na zapadnom razvijenom medicinskom tržištu stavlja težište na peroralnu analgeziju koja ima dosta svojih nuspojava i kontraindikacija, ali ima i egzaktnih publikacija o dugogodišnjoj uštedi liječenjem boli sa elektroanalgezijom, posebice transkutanom elektroživčanom stimulacijom (TENS). U našoj kliničkoj praksi najviše se koristimo interferentnim strujama (IFS), TENS-om, njihovom međusobnom kombinacijom i dijadinamskim strujama (DDS) odvodima III. i IV. Njihova primjena je opravdana jer definitivno smanjuju bolnost koja se ne može pripisati placebo učinku, a trajanje i vrsta primjene elektroanalgezije se određuju prema svakom bolesniku posebno.

Ključne riječi

analgezija, elektroterapija, kronična bol, osteoporoza

* Rad će biti referiran na znanstvenom skupu *Osteoporoza*, KB Dubrava, Zagreb, 24. ožujka 2000.

Chronic pain syndroma in patients with osteoporosis is speciphyc moment for analgetic treatment as well as complete clinical treatment of osteoporosis. It si no need for complete analgesia, on the contrary, it could be a »vitium artis« because pain is the »safe treshold or allarm« when to stop applying the following kinesiotherapy. It cold be a great risc for osteoporotis fractures if some patient loose »pain treshold of movement« in medicine gymnastic.

The origin of pain in osteoporosis is unknown and distribution is wide and nonspeciphic and spreads through wide theritory of the body by myotomas and sclerotemas. With all of these characteristics osteoporotic pain is a part of clinical aspect of osteoporotis syndroma. Thus the principles of pain treatment with electric therapy is very important and have a special role in analgesia in osteoporosis. Electric therapy and analgetic currents are inexpensive, without side effects for long-term use and especially transcoutaneus electric nerve stimulation (TENS) with wide analgetic indications for different causes and origins of pain. In the western Europe and USA analgesia is pointed »wia medicaments« by oral or intravenous pathway and has a bigger market and financial effect for profit, thus the electric therapy with analgetic currents are still on the side door of analgesia treatment. But patients treated with TENS demonstrate improvement in a number of outcome variables that include reduced therapy and madication use,, increased activities, and improved treatment satisfaction, all that contribute to an improved quilty of life. In our clinical practise we use interferrent currents (IFC) or Nemetz Currents (NC), TENS and their combination, and finally modulated currents in treatment of pain syndroma in patints with osteoporosis. Their application is more than usefull, and beyond that which can be explained by placebo. Duration and differences in application depense on every patinet individually.

Key Word

analgesia, chronic pain, electric therapy, osteoporosis

UVOD

Bol je glavni razlog dolaska bolesnika u liječničku ambulantu, ona može biti simptom, dijagnostička vodilja, ali i jedan od pokazatelja rezultata i putokaza našeg liječenja bolesnika sa osteoporotičnim sindromom bilo u pozitivnom ili negativnom smjeru. Bol je zajednički i cjeloviti simptom i isključivo je subjektivna za svakog bolesnika osobno i svaki pokušaj objektiviziranja boli opterećen je subjektivnom barijerom. Objektiviziranje boli kod bilo kojeg stanja bi bilo od velike koristi i za dijagnostiku i za slijed terapijskih tertmana, ali se moramo zadovoljiti sa subjektivnim izrazom bolesnika, a koji opet pokušavamo »objektivizirati« na način višestrukog praćenja ponavljanjem istih metoda mjerenja kod istih bolesnika u određenom vremenskom razmaku. Tako mjerenjem po analognoj vizualnoj skali bola (AVS) koja graduira od 1 do 10, tj.: koristeći izraze: nema boli, blaga,

umjerena, jaka i neizdržljiva bol, na prvom potom i na kontrolnom pregledu, ipak dobijemo naš objektivni uvid u subjektivni osjećaj bolesnika koji je za svakoga od njih poseban. Ne reagira ni svaki bolesnik na isti podražaj koji može izazvati bol (mehanički, kemijski ili toplinski podražaj) jednakim odgovorom. Pri ponavljanju iste metode u određenom vremenskom razmaku je ipak, u najmanju ruku korisna informacija, ali isto tako je ne smijemo uzeti u obzir kao apsolutnu vrijednost jer i ispitivanje ovisi o mnogo drugih okolnosti koje variraju od vremena pa čak do klimatskih i mikroklimatskih uvjeta, a da ne govorimo o trenutnom psihičkom stanju bolesnika. Prije analogne vizualne skale boli koristila se i brojčana skala sa razmacima od 1– 5 ili 1 – 20, sada pak i grafička skala koja je izvedenica AVS-a ili analogna kromatska skala koja uključuje i boje uz opis bolnosti. Mi se koristimo horizontalnom AVS boli dužine 10 cm sa milimetrima i prikazom graduacije prema broju 10. Kao jedna od pomoćnih metoda pregleda bolesnika ipak je od koristi jer i dodatno ga motivira da što bolje daje iscrpnije podatke, a troškovi su zanemarljivi, usporedimo li ih s drugim dijagnostičkim pretragama (6, 7, 9). Iscrpna anamneza kod bolesnika sa osteoporozom je vrlo važna jer uključuje i ostala naizgled nebitna pitanja, kao o smanjenju tjelesne visine, vrijeme zadnjeg «nehotičnog» prijeloma zapešća ili nagle pojasaste boli u križima ili ispod rebara pa kad se podaci o boli zajedno uklope u cjeloviti razgovor, bolesnik nečesto ponovno daje preciznije podatke o intenzitetu boli, distribuciji, vremenu kada ona nastaje i što je najvažnije o njezinu karakteru (4).

BOL U OSTEOPOROZI KARAKTERIZIRAMO KAO KRONIČNI BOLNI SINDROM

Karakter boli pacijenta sa osteoporozom bez prijeloma kostiju je najčešće mukao i difuzan, «dolazi iz dubine», na širem je području i ne može točno odrediti njezino izvoriste, a mijenja se prilikom mirovanja, nakon mirovanja i nakon fizičkog napora. Dosadašnja zapažanja ipak pokazuju najčešću distribuciju boli u predjelu prsne kralješnice i oko nje, srednje i gornje trećine, potom ramenog obruča i prsno-vratnog prijelaza i prsno-slabinskog prijelaza. Zanimljivo je da distribucija boli kod osteoporoze nema karakter dermatomizma, tj. ne širi se segmentalno već po tipu miotoma i sklerotoma, a također predilekciona mjesta prijeloma, kao zapešća, vrat bedrene kosti i predio kuka nisu primarna šira područja boli ako tu nije bilo prijeloma, osim spomenutih čestih bolova ispod rebara i u križima. Nerijetko nas nespecifična mjesta boli mogu u diferencijalnoj dijagnostici odvesti do izoliranog statičkog sindroma, zbog bolova u potkoljenicama ili u stražnjoj mišićnoj loži ili pak na tipičnu interkostalnu mijalgiju sa p.m. bolnošću oko prsne

kosti, ali pažljivijim pregledom i uz suradnju pacijenta još rjeđe nađemo i samo jedno izvorište bolnosti jer se asimetrično i bez senzorne refleksije javlja i na drugom mjestu istovremeno (2, 9). U zaključku se može reći da specifične osteoporotične boli nema, ali je uz sve ostale kliničke pokazatelje kao takvu ipak i prepoznajemo (8, 9).

ANALGEZIJA U KRONIČNOM BOLNOM OSTEOPOROTIČNOM SINDROMU

Analgezija zahtijeva posebnu ulogu kod liječenja bolesnika sa osteoporozom jer je zbog mnogo povezanih čimbenika kompleksna. Bolesnik traži da mu se bol otkloni, uzrok gotovo u pravilu zanemaruje na uštrb boli, pogotovo ako se upozna s njezinim uzrokom i dugotrajnim liječenjem. Stoga je analgetsko liječenje simptomatsko i mora biti i kontrolirano jer je bol indikator kliničke slike i stanja bolesnika, te ako je potpuno ukonimo ostajemo pri potpunoj analgeziji koja u ovoj bolesti može biti i fatalna. Najteža posljedica kod uznapredovale osteoporoze je patološki prijelom palčane kosti, vrata bedrene kosti, kompresivni prijelom L-kralješaka, 10. ili 11. rebra ili kirurškog vrata humerusa koje liječenjem osteoporoze najviše želimo izbjeći. Smanjenjem praga boli ispod razine osjeta nociceptora riskiramo nekontrolirani, bolnošću oslobođen pokret dijela tijela ili ekstremiteta kojim se može takva neželjena posljedica lako dogoditi i time iatrogenizirati čitav terapijski protokol u liječenju osteoporoze. Stoga je poželjno uvijek ostaviti prostora za dovoljno izdržljivu bol radi sigurnosti samog bolesnika i dinamike fizikalno-rehabilitacijskog postupka (7, 9).

Korištenje analgetika i nesteriodnih antiflogistika danas imaju veliku primjenu u tolikoj mjeri da to i ne opravdava cilj liječenja boli kod osteoporotičnog sindroma (1). Ako ih usporedimo s elektroanalgetskim procedurama koje se rutinski primjenjuju u fizikalnoj terapiji, svojim nuspojavama zbog neselektivnosti kao i ekonomske uvjetovanosti pripadaju u skupinu pomoćnih analgetskih sredstava. Uzimajući ih *per os* NSAID djeluju sistemski na sva tri nivoa boli: od lokalnog do nivoa leđne moždine i centralno te u većim količinama iatrogeniziraju želučanu sluznicu, bubrege i jetru, a ako se još ordiniraju i analgetski opijati dolazi do kognitivnog i psihomotornog poremećaja (1, 6).

Elektroterapija (ET) u smislu analgezije djeluje na dva nivoa: lokalno na mjestu aplikacije i segmentalno na razini leđne moždine, ET ima kontraindikacije, ali nema nuspojava i nakon dugotrajnijeg korištenja od 6 mjeseci do godinu dana. Zadnja istraživanja sa transkutanom elektroživčanom stimulacijom (TENS-om) koje su objavili Chabal i Fishbain na uzorku od 2 000 bolesnika sa kroničnim bolnim sindromom dokazala su opravdanost metode sa 72 % pozitivnim odgovorom

odmah nakon prve primjene, 74 % pozitivan odgovor nakon 6 mjeseci neprekidne terapije i nakon godinu dana 27 % do 66 % od svih korisnika analgezije samo TENS-om su još uvijek potvrđivali poboljšanje bez uzimanja ostalih oblika analgezije. Ekonomska opravdanost i za američke uvjete je bila signifikantna. Kako se koristila elektroanalgezija TENS-om troškovi (NSAIDs) analgetika kod bolesnika koji su ih još uzimali su nakon 6 mjeseci opali za 52 % ili od početnih 14,983 USD mjesečno na 7,179 USD. Ukupni troškovi tijekom više od 12 mjeseci su iznosili za TENS 1,052 USD po pacijentu (1).

Svi aparati su bili isti i dobiveni na recept, a cijena je 420 USD. Stoga je više nego vidljivo kolika je prednost i opravdanost elektroanalgezije, bez obzira što su bolesnici bili educirani za uporabu i aplikaciju tretmana jer je jedini potrošni materijal kontaktni gel i u krajnjem slučaju silikonsko-grafitne elektrode.

Bez obzira na ograničenu mogućnost primjene takvog vida terapije u našim okolnostima, jasna je poruka da se dobro razmisli i u budućnosti o načinu uklanjanja kronične boli sa što manjim troškovima liječenja, posebice ako ozbiljnih nuspojava nema, a kontraindikacije su strogo kontrolirane, poznate i vrlo uske (9).

ELEKTROTHERAPIJA (ET) KAO METODA IZBORA U LIJEČENJU KRONIČNOG BOLNOG OSTEOPOROTIČNOG SINDROMA

Otkad su Melzack R. i Wall P. D. objelodanili svoje istraživanje o uklanjanju boli pomoću teorije o «kontrolni ulaznih vrata» još 1965. godine, porastao je interes za jednostavnim objašnjenjem prekida bolnih senzacija na segmentalnoj razini leđne moždine. Podraživanjem debelih mijeliziranih osjetilnih vlakana (A-delta) smanjuje se prijenos sadržaja nociceptora u malim mijeliniziranim i nemijeliniziranim C-vlaknima po načelu konkurencije. Ako C-niti prenesu sadržaj nociceptora koji izazivaju bol do T-stanica u gelatinoznoj supstanciji lamine V u stražnjim korijenovima leđne moždine, one će je dalje prenijeti spinotalamičkim traktom preko talamusa do korteksa. U fiziološkim uvjetima i A i C niti su u ekvilibriju, ali ako kompetiraju A niti koje je i lakše podražiti i imaju bržu provodljivost zatvaraju se «vrata». Dolazi do kočenja podražaja na razini prve sinapse u presinaptičkom neuronskom sustavu te bolni podražaji ne dolaze do T-stanica i tako se prijenos boli blokira bez ascedentne kortikalne afekcije (9). Na taj se način i zatvara famozni «Circulus viscosus» jer bol više ne izaziva descendentnu reakciju mišićnog spazma i hipoksije koji bi opet pojačali bolnost i.t.d., već dolazi do opuštanja

muskulature, izostanak boli i osjećaj ugone (1,4,7,9). Nakon 5 godina konstruiran je i takav aparat TENS sa kojim su se tretirale i akutne i kronične boli i bolni sindromi te je od tada objavljeno više od 600 publikacija na temu uspješne analgezije transkutanom elektroživčanom stimulacijom kao i brojni klinički osvrti i zapažanja o poboljšanju bolnih stanja nakon terapije TENS-om. Jedna od novijih zaključaka je prof. Longa D. M. koji tvrdi da je poboljšanje evidentno kod pacijenata s dugotrajnom kroničnom boli iz različitih izvorišta te dodaje da je placebo efekt daleko od onoga što se može sasvim sigurno objasniti djelotvornošću transkutane elektroživčane stimulacije. Još novija saznanja i radovi Fishbaina govore da kronični bolesnici sa bolnim sindromima u velikom postotku (oko 70 %) pozitivno reagiraju na primjenu TENS-a (1,8).

PRIMJENA TENS-A U KRONIČNOM BOLNOM OSTEOPOROTIČNOM SINDROMU

Aplikacijom niskovoltaznih (9V) konstantnih struja uz fiksnu frekvenciju od 85 Hz u AMF (alternating modulation frequency) odvodu serijskih impulsa i sa trajanjem od 0,5–0,8 ms, s intenzitetom od 25 do 45 mA, postiže se zadovoljavajući učinak i kod akutne boli jednako kao i kod kronične boli približno istog mjesta izvorišta i iste distribucije, jednako tako u kombinaciji je i modulirana frekvencija od 1 – 100 Hz kao i 90–125 Hz, ovisno o distribuciji bolnosti.

U praksi obično upotrebljavamo «uže frekvencije» za poznatije i bliže mjesto, tako npr. je dosta djelotvorna kombinacija od 90–100 Hz s rasponom od 2 ms, sa najčešćim lokalizacijama na C-Th prijelazu i Th-L prijelaza. Konstantni odvod od 90 Hz fiksne frekvencije trajanja 1,0 ms apliciramo silaznim položajem elektroda na jednu skupinu mišića ili samo jedan veći mišić, a AMF odvod koristimo kontralateralno na dvije zasebne regije ili odvojene mišićne skupine kada se senzacija pretvara u osjet masiranja ispod mišića ili pisanja po koži. Taj odvod ne smijemo davati na istu mišićnu skupinu ili isti mišić jer izaziva tetanizirajući efekt pa bi trebao dodatni oprez zbog moguće patološke frakture ili distenzije tetivnog aparata. Naime takav se odvod sa moduliranom tetanizirajućom frekvencijom koristi kod zdravih i većinom mlađih rekreativaca ili čak športaša. Ako želimo jaki analgetski i brzi učinak koristimo i nižu frekvenciju u modulaciji od 4–7 Hz i tada dolazi i do lučenja endorfina (enkefalina) – humanog analgetika iz žičanih završetaka, tj. transmitterskih vakuola, ali uz oprez jer početni stimulus je obično dosta stran za pacijenta i ako se elektrode stave lateralno simetrično od kralješnične kolumne dobije se osjet descedentnog udaranja u sagitalnoj osovini kralješnice dva segmenta više i niže od horizontalne linije aplikacije elektroda.

Ne preporučuje ga se davati više od 3-5 tretmana u seriji, nego po dobivenoj željenoj analgeziji nastaviti s blažom stimulacijom fiksne frekvencije od 80–100 Hz uz trajanje impulsa od 0,8 ms. Skraćivanjem periode impulsa i povećanjem frekvencije više od 200 Hz smanjuje se potreba i za jačim intenzitetom u A, pa se mogu koristiti i vrlo male vrijednosti od 0,1 do 0,6 mA. mA, tj., od 100 do 600 mikroampera, što proširuje terapijsku indikaciju kod kroničnih bolnih stanja. Optimalno vrijeme tretmana je 15 do 30 minuta, ukoliko se daje u kombinaciji s endogenim strujama (IFS) dovoljno je 10–12 minuta. U stacionarnim uvjetima pozitivan efekt dobije se ponavljanjem tretmana još 2 x po 15 minuta. Osobita kontraindikacija za primjenu TENS-a jest srčani elektrostimulator (pacemaker), mada se i to može izbjeći pravodobnim odabirom frekvencije i modulacije, a i ovisno i o tipu Kardijalnog ES-a, (On demand ili Stand by), mora se o tome voditi računa jer frekvencija TENS-a interferira s potkožnom baterijom KES-a, a stimulacije se širi transkutano. TENS u mod. AMF-u fiksne frekvencije često izaziva opuštanje svih mekih tkiva ispod elektroda pa nerijetku pospanost nemojmo pripisivati nuspojavi ili hipotenziji, koja u tom slučaju može biti samo posredna, ali ne refrakтерна.

INTERFERENTNE STRUJE (IFS), KAO IZOLIRANO PRIMIJENJENE I U KOMBINACIJI SA TENS-OM

Zovu se još i Nemetzove ili endogene struje, jer djeluju u dubini tkiva zbog specifičnog preklapanja dviju sinusoidnih izmjeničnih struja u fazi, intenzitetu i frekvenciji. Ovisno gdje se preklapaju dobijemo tri vrste superpozicije i to: aditivnu, superpozicijsku i suptraksijsku. Te dvije struje se križaju pod pravim kutem pa tako u tkivu djeluju pod kutem od 45 stupnjeva. Kolika je jakost, frekvencija i fazni pomak tih dviju struja takav raspon dobijemo i u tkivu pa se on može kretati u rasponu od 0–100 Hz, 50–100 Hz ili 1–100 Hz, a o mogućnosti novijih aparata koristimo i veći raspon od 1–200 Hz. Koriste se kao kinetička primjena na mjestu zahvaćenog skeleta pa ih je u svrhu osteoporotične boli najdjelotvornije koristiti bez vakuma, pomacima tkiva za vrijeme tretmana daju pacijentu ugodan osjećaj, ali se poslije mehaničke distrakcije tvrdih na meka tkiva neugodno osjećaju, a elektrode bez vakuma također imaju svoj izvršni cilj dugotrajnijeg otklanjanja boli podraživanjem supresijskog sustava za bol neposrednim blokiranjem aktivnosti nociceptora i uklanjanjem supstancije iz promijenjenog područja koja podražuju živčane završetke. Uže frekvencije koristimo za lokaliziranu bol, a analgetski učinak je brži, ali i kraći nakon završetka tretmana. Za kroničnu osteoporotičnu bol

najbolja je frekvencija od 1–200 Hz u prsno-slabinskom prijelazu te interskapularno na prsnoj kralješnici, dok se u proksimalnijim dijelovima aksijalnog skeleta primjenjuju frekvencije od 1–100 Hz. Te zadnje dvije mogućnosti IFS-a su se pokazale kao najboljima za difuznu, tupu i duboku bol, a nakon 3 dana tretmana počinje se osjećati uz analgeziju i veća gibljivost trupa kod pacijenta sa slobodnijim pokretima pa stoga treba obratiti i poseban oprez (8,9).

U kombinaciji sa TENS-om ta dvojna elektroanalgezija se pokazala skoro idealnom sa najdužim periodom analgezije nakon tretmana i to posebice frakvencije IFS-a od 1–200 Hz uz TENS od 6 ili 7 Hz u AMF-u na Th-LS regiju ili sa 90-00 Hz fiksne frekvencije isto u modulaciji. Na vratni i dio arkuarne kifoze prsne kralješnice preporuča se aplicirati IFS 1–100 Hz sa TENS-om od 85 Hz fiksni sa trajanjem impulsa 0,8 ms.

I jedna i druga pojačavaju međusobno djelovanje, ne interferiraju jer se daju jedna iza druge, a poželjna je kombinacija TENS 10 min + IFS 15 min i opet TENS 10 min fiksne frekvencije. Na gornji dio kralješnice (posebice segment više od C5 se nikako nakon IFS-a od 1-100 Hz ne smije davati tzv. Low TENS, tj. 4-7 Hz uz visoki raspon modulacije. U takvom obliku kombinacije ascedentni pristup karotidnom sinusu je moguć, a također i strukture malog mozga i retikularne formacije te su moguće ili vazovagalne sinkope ili proprioceptivne poteškoće koje mogu biti kratkotrajne, ali ipak vrlo pamtljive za pacijenta. Uvijek nastojimo održati isti nivo strujnog intenziteta, to znači ne smanjivati ga kod TENS-a i pojačavati kod IFS-a ili obrnuto nego namjestiti uvijek na gornju ugodnu granicu izdržljive terapijske aplikacije. Započeti sa 15-20 mA i ne ići više od 35-40 mA. Kontraindikacije su svaki eventualni maligni proces ili upala, voditi računa i o erozivnom gastritisu jer mnogi bolesnici dugo uzimaju NSAR, a posebice i bisfosfanate pa je mogućnost aktiviranja vrijeda uslijed vazodilatacije i unutarnje kinetike mekih tkiva dosta velika. Važan je i položaj tijela bolesnika u kojem se daje elektroanalgezija, jer nema koristi davati elektroanalgeziju ako je prisilni položaj za njega/nju u trenutku davanju aplikacije bolan i neudoban. Elektrode su bitan ključ uspjeha aplikacije struja na tijelo bolesnika. Uvijek čiste i vlažne i dobro opskrbljene visokovodljivim gelom (3-5,8,9).

MODULIRANE ILI DIJADINAMSKE STRUJE (MS) ILI (DDS)

U našoj praksi DDS u odvodima III. i IV. koristimo na mjesta koja su krajnja distribucija boli, tako da ih najčešće apliciramo na rameni obruč i nadlaktice, te na koljena poprječno i uzdužno na potkoljenice kao i na stopalo, ali u rjeđim slučajevima. Aplikacija DDS-a na područje C-Th prijelaza nije se pokazala dovoljno

efikasna u tretiranju kroničnog bolnog sindroma kod osteoporoze kao TENS i IFS, ali u svakom slučaju imaju svoju ulogu jer je senzacija i analgezija kod svakog pacijenta drugačija i njemu svojstvena.

ZAKLJUČAK

Elektroterapija kao analgetska terapija ima važno mjesto u slojevitom i kompleksnom protokolu liječenja osteoporoze (1,3-5,6,8,9). Analgezija se može postići i dostići će nivo kada će bolesnik bolje sudjelovati u kinezio-terapiji jer je primjenjujemo prije i apsolutno je prihvatljiva s medicinskog i ekonomskog stajališta, ali uz dužan oprez i provođenje svih mjera nadzora bolesnika i praćenje ostalih procedura u liječenju osteoporoze i osteoporotičnog sindroma u cjelini (2,6-9.). Zajedno sa magnetoterapijom i kinezioterapijom čine jedan cjelovit fizijatrijsko rehabilitacijski krug u kojem je svaka karika jednako važna, a bolesnik je taj koji se za svaku od njih mora držati za svoje dobro i kvalitetnije življenje (1).

LITERATURA

1. Chabal C, Fishbain D A, Weaver M, Heine L W: *Long-Term Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) Use, Impact on Medication Utilisation and Physical Therapy Costs*. Clin J Pain 1998; Mar; 14. (1): 66-73.
2. Szanto Z, Papp L. *Effects of the Different Factors on the Iontophoretic Delivery of Calcium Ions from Bentonite*. J Controlled Release 1998; Dec 4. 56 (1-3):239-47.
3. Be Dell K K, Scremin A M E, Perell KL, Kunkel C F: *Effects of Functional Electrical Stimulation-Induced Lower Extremity Cycling on Bone Density of Spinal Cord-Injured Patients*. Am J Phys Med Rehabil, Jan-Feb 1996, 75 (1):29-34.
4. Burchiel K J, Anderson V C, Brown F D. *Prospective, Multicenter Study of Spinal Cord Stimulation for Relief of Chronic Back and Extremity Pain*. Spine 1996, 21(23):2786-94.
5. Bradshaw C, Watling B, Bryce C, Steen IN: *Manipulative Physiotherapy for Spinal Problems in Primary Care: Outcomes of Care*. Br J Rheumatol 1995, 34 (11):1070-3.
6. Johnson C C Jr. *Development of Clinical Practice Guidelines for Prevention and Treatment of Osteoporosis*. Calc Tissue Int 1996, 59 Suppl 1, S30-3.
7. Bird H A, Dixon J S. *The Measurement of Pain*. Bailliers's Clinical Rheumatology – Vol. 1., April 1987.
8. Orwoll E S: *Osteoporosis in Men*. New Dimensions in Osteoporosis, 1999. 1 (5): 2-8.
9. Jajić I. i sur.; *Fizikalna medicina*, Medicinska knjiga, Zagreb, 1996. Str.: 98-130.