

# *Fizikalna medicina i rehabilitacija*

ČASOPIS HRVATSKOGA DRUŠTVA ZA FIZIKALNU MEDICINU I REHABILITACIJU PRI HLZ.



Tečaj **OSTEOPOROZA**

FIZIJATRIJSKO-REHABILITACIJSKI PRISTUP

KB DUBRAVA - ZAGREB, 24.03.2000., 13-18 sati



9 770352 381063

# Učvrstimo obale života

Za sprečavanje  
i liječenje  
osteoporoze

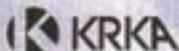
## Pleostat<sup>®</sup>

*etidronat*

- standardni i najbolje ispitani bisfosfonat
- povećava mineralnu gustoću kostiju
- smanjuje broj prijeloma
- puni klinički učinak postižemo cikličkim liječenjem
- nehormonsko liječenje koje bolesnice dobro prihvataju

Oprema: 14 tableta po 400 mg.

Detaljnije informacije  
možete dobiti od firme:



Krka Farma d.o.o.  
Savská 41/VIII  
10000 Zagreb  
Telefon (01) 61 76 711  
Telefaks (01) 61 76 739

# Fizikalna medicina i rehabilitacija

Izlazi četiri puta godišnje / Published quarterly



## NAKLADNIK / PUBLISHER:

Hrvatsko društvo za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju pri HLZ

Croatian Association for Physical Medicine and Rehabilitation

Adresa: Šubićeva 9, 10000 Zagreb

UTEMELJITELJ / FONDER (1984): Ivo JAJIĆ

## UREDNIŠTVO / EDITORIAL BOARD:

GLAVNI I ODGOVORNJI UREDNIK / EDITOR-IN-CHIEF: Ladislav KRAPAC

UREDNIČKA / EDITOR: Barbara VIDOŠA

TAJNICA / SECRETARY: Marjana MARKOVIĆ

LEKTORICA ZA HRVATSKI JEZIK / CROATIAN LANGUAGE REVISION: Danica CRNOBRNJA

LEKTORICA ZA ENGLESKI JEZIK / CROATIAN LANGUAGE REVISION: Jasmina AUNEDI

KOREKTORICA / PROOF READER: Vesna MARIĆ

## ČLANOVI UREDNIŠTVA / MEMBERS:

Mirjana BARIČIĆ, Ksenija BERDNIK-GORTAN, Ana BOBINAC-GEORGIEVSKI, Maja DUBRAVICA, Anton FRANOVIĆ, Stjepan HEIMER, Mijo HRŽINA, Zrinka JAJIĆ, Ljiljana IGRić, Ida KOVAC, Želimir MAŠTROVIĆ, Porin PERIĆ, Katarina SEKELJ-KAUZLARIĆ, Borka SOKOLOVIĆ-MATEJČIĆ, Dubravka ŠIMUNOVIĆ, Tonko VLAK

## SAVJET ČASOPISA / ADVISORY BOARD:

Bolidar ČURKOVIĆ, Zlatko DOMILJAN, Ivan ĐŽIDIĆ, Marija GRABERSKI-MATASOVIĆ, Goran IVANIŠEVIĆ Ivo JAJIĆ, Rajka JAKAŠA-SORIĆ (Kanada), Blanka MATANOVIC, Veljko MATKOVIĆ (SAD), Silva POTREBICA, Ruža SABOL, Zmagor TURK (Slovenija), Vera VITULIĆ (Australija)

Slog i prijelom / Typesetting:  
DTP DAGI d.o.o., Zagreb

Tisk / Print:  
SVEUČILIŠNA TISKARA d.o.o. Zagreb

Naklada / Circulation:  
1 000 primjenska / copies

Uredjenje završeno / Editing concluded:  
2000-03-23

Rukopisi se šalju na adresu glavnog urednika / Manuscript should be addressed to the Editor-in-Chief:  
Prim. dr. sc. Ladislav KRAPAC, Klinička bolница Dubrava, Avenija Gojka Šuška 6, HR-10000 Zagreb, Hrvatska/Croatia  
Telefaks / Fax: ++385 (0)1 26 36 95

Godišnja pretplata: Članovi Hrvatskoga društva za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju: 100 kuna, ostali 200 kuna. Pretplatu molimo uplatiti na Žiro-račun ZAP-a uz obvezatnu naznaku - za časopis:  
30105-678-12157-268-5 za časopis

**SADRŽAJ / CONTENTS****Suppl 1 /1999****UVODNIK**

128 V. Božikov:

*U povodu tečaja Osteoporoza  
On the Occasion of Course Osteoporosis*

**IZLAGANJE SA ZNANSTVENIH SKUPOVA / CONFERENCE PAPERS**

131 M. Koršić:

*Epidemiologija osteoporoze u svijetu i Republici Hrvatskoj  
Epidemiology of Osteoporosis in the World and in Croatia*

136 F. Škreb:

*Etiopatogeneza osteoporoze kod žena i muškaraca  
Etiopathogenesis of Osteoporosis in Men and Women*

141 B. Rožman:

*Dijagnostika osteoporoze  
Bone Mineral Density Evaluation*

147 A. Bobinac-Georgievski:

*Elektrokineziološko testiranje i osteoporoza  
Electrokinesiologic Diagnosis and Osteoporosis*

151 I. Jajić, A. Delija:

*Liječenje boli elektroanalgezijom u osteoporotičnom sindromu*

160 L. Krapac, M. Kasović-Vidas:

*Kineziološki tretman osteoporoze  
Kinesiological Treatment of Osteoporosis*

175 I. Kovač, M. Jelić:

*Ortopedska pomagala u tretmanu osteoporoze  
Orthopedical aids in Osteoporosis Treatment*

186 L. Krapac:

*Magnetoterapija u osteoporozi  
Electromagnetic Therapy in Osteoporosis*

191 D. Šakić et all.:

*Športsko rekreativne aktivnosti pogodne za bolesnike s osteoporozom  
Sport and recreational activities suitable for patients with osteoporosis*

195 S. Bolanča:

*Mjesto i uloga edukacijskih programa u prevenciji i suvremenom zbrinjavanju  
nju osteoporoze*

*Please and Role of Education Programs for Prevention and Treatment of Osteoporosis*

200 Z. Turk:

*Promjene strukture kostiju kao kontraindikacija za metode manualne medicine  
Changes of Bone Structures in Osteoporosis as a Contraindication for the Methods of Osteopathic Manipulative Medicine*

**OGLASI / ADVERTISING:**

BAYER (XXVII), KB DUBRAVA (XIX), KRKA (XX), MSD (XXVIII, 202)

---

# Tečaj OSTEOPOROZA

## FIZIJATRIJSKO-REHABILITACIJSKI PRISTUP

KB DUBRAVA – ZAGREB

24. 03. 2000., 13-18 sati

ORGANIZATORI:



HRVATSKO DRUŠTVO ZA FIZIKALNU  
MEDICINU I REHABILITACIJU



HRVATSKO DRUŠTVO ZA OSTEOPOROZU

HRVATSKA LIGA PROTIV REUMATIZMA

ODJEL ZA FIZIKALNU MEDICINU I  
REHABILITACIJU KB DUBRAVA



U POVODU POČETKA DEKADE KOSTIJU  
I ZGLOBOVA

---

## *U povodu tečaja Osteoporoza*

Dvije su glavne demografske karakteristike koje obilježavaju razvoj u svijetu: povećanje broja stanovnika, što je posebno vidljivo u zemljama u razvoju, i porast broja starijih osoba u razvijenim zemljama. Imajući u vidu procjenu da će broj stanovnika starije životne dobi u takvim društvima vjerojatno nastaviti rasti, starost i starenje postalo je glavnim društvenim problemom koji potiče mnoge gospodarske, društvene, psihološke i zdravstvene probleme za pojedinca, cjelokupno stanovništvo i društvo u svom najširem smislu. Potpuno prepoznavanje tih problema kao i njihovo moguće rješavanje predmet su rješavanja u budućnosti. Čini se opravdanim ovdje citirati A. Sauvoya: "Od svih suvremenih fenomena najmanje kontroverzan, najprepoznatljiviji, najjednostavniji za dugoročne prognoze, a vjerojatno najteži po posljedicama je fenomen starenja stanovništva. Usprkos svemu tome čini se da je to fenomen o kojem znamo najmanje."

Istraživanja iz područja zaštite starijih osoba relativno su novijeg datuma. Započeta nakon sporadičnog i pojedinačnog interesa proučavanja fenomena starosti i starenja, bilo s biološkog, kliničkog ili psihološkog stajališta, pretvorila su se u sustavno istraživanje problema starosti i starenja populacije. (U tom kontekstu europski termin "star" dobiva svoje pravo značenje). Stoga je logično da sličnost i univerzalna priroda problema starenja populacije treba dovesti do usuglašavanja nastojanja različitih zemalja na tom području.

Osteoporoza je jedan od vodećih fenomena populacije starije dobi. Iako je to pretežito bolest žena, novija istraživanja pokazuju i visoku prevalenciju u muškaraca. Pretpostavlja se da 15 % žena u menopauzi ima osteoporozu, a 30 % ima osteopeniju – smanjenu mineralnu gustoću kostiju. Gotovo svaka druga žena tijekom života zadobije prijelom kosti zbog osteoporoze (najčešće vrata bedrene kosti, ručnog zglobova i kralješka). Najteža posljedica prijeloma vrata bedrene kosti je smrtnost do 20 % slučajeva, 25 % zahtijeva dugotrajanu kućnu njegu, a svega 30 % povrati ranije funkcije. Troškovi liječenja neprijeporno rastu s povećanjem populacije starije životne dobi.

Hrvatska medicina je vrlo rano, gotovo ukorak s medicinom vrlo razvijenih zemalja svijeta uočila taj problem metaboličko-koštanih bolesti, o čemu govore radovi dr. Škrabala, Kostijal, Matkovića, Dekića, Seidl, Koršića, Škreba i Božikova.

Na prijelazu ovog milenijuma prigodom početka dekade kostiju i zglobova ta problematika stavljena je u žigu našeg interesa u prevenciji, otkrivanju i liječenju osteoporoze. Namjera ovoga tečaja trajnog usavršavanja iz fizičke medicine i rehabilitacije je multidisciplinarno sagledati problem osteoporoze i posebno se posvetiti mogućnosti rehabilitacije, čime se popravlja kvaliteta života oboljelih.

Profesor Velimir BOŽIKOV

## On the Ocassion of Course Osteoporosis

Two main demographic features mark the world's development: the increase in the number of population, which is particularly true in the number of population, and the increase in the number of the elderly in developed countries. In the light of the fact that it is estimated that the proportion of the elderly population in such societies is likely to continue its growth, old age and aging have become a major social problem which raises many economic, social, psychological and health problems for an individual, population and society in its broadest sense. The full identification of these issues as well as their possible solutions are matters which have to be dealt with in the future. It seems justified to quote A. Sauvoy here: "Of all contemporary phenomena, the least controversial, the easiest to identify, the most unmistakable in its development, the simplest for long-term prognosis, and maybe the most severe consequences-wise is the phenomenon of aging of population. Despite all this, it seems that this phenomenon is the one we know least about."

Researches in the area of the protection of the elderly are relatively recent. They were launched after sporadic and individual interest and study of phenomena of old age and aging, either biological, clinical or psychological, turned into a systematic investigation into the problems of old age and aging of a population. (In this context, Europe's attribute "old" receives its true meaning). It is only logical that the similarity and the universal nature of the problem of the aging of population should lead to coordination of endeavors of various countries in this field.

Osteoporosis is one of the leading phenomena in elderly population. Although it is chiefly women's illness the recent studies show also high prevalence in men. It is presumed that 15 per cent of women in menopause have osteoporosis, and 30 per cent osteopenia – reduced mineral density of bone. Almost every second woman during her life time suffers the fracture as a consequence of osteoporosis (usually neck of femur, wrist and vertebra). The most severe consequence of femur fracture is mortality up to 20 per cent cases, 25 per cent require long-term home care and only 30 per cent restore former functions. The costs rise indisputably with the increase in the number of elderly population.

The Croatian medicine has recognized very early, almost step by step with the medicine of very developed countries of the world this problem of osteometabolic illness, that confirm research papers of dr. Škrabalo, Kostijal, Matković, Dekanić, Seidl, Škreb and Božikov.

At the turn of this millennium, on the occasion of the decade of the bones and joints this problem is made the center of our interest in prevention, detection and treatment of osteoporosis. The intention of this course of permanent upgrading in physical medicine and rehabilitation is to multidisciplinary comprehend the problem of osteoporosis and especially address the possibility of rehabilitation, thus improving the quality of *life of those ill.*

Professor Velimir BOŽIKOV

"DA VENIAM SCRIPTIS QUORUM  
NON GLORIA NOBIS CAUSA, SED  
UTILITAS OFFCIUMQUE FUIT"

"Odobrite ove teme, kojim'  
povod nije slava  
već dobrobit drugih ljudi,  
pa je to i dužnost naša."

Bernardino RAMAZZINI, 1700. godina

# Epidemiologija osteoporoze u svijetu i Republici Hrvatskoj

Mirko KORŠIĆ

KBC Rebro, Kišpatićeva 12, 10000 Zagreb

Primljeno/Received: 2000-02-09; Prihvaćeno/Accepted: 2000-03-10

Osteoporoza je razarajuća bolest skeleta kod koje dolazi do smanjivanja mineralne gustoće, što ima za posljedicu krhke kosti skione prijelomima. To je jedna od najčešćih bolesti starije dobi. Osteoporoza se javlja mnogo češće u žena nego u muškaraca – u svijetu od te bolesti boluje na milijune žena. Postmenopausalna osteoporoza je glavni razlog morbiditeta i mortaliteta u Europi i Sjevernoj Americi. Otpriklike 40-50 % žena u menopauzi će doživjeti osteoporotičan prijelom do konca svog života. Rizik nastanka prijeloma bedrene kosti je 19 %, prijeloma kralješka 15 %, a distalne podlaktice 16 %. Procjenjuje se da najmanje 12-20 % bolesnika s prijelomom vrata bedrene kosti umire u vremenu od jedne godine nakon prijeloma. U razvijenim zemljama svijeta, ali i u zemljama u razvoju raste proporcija osoba starijih od 60 godina. Svjetski demografski pomak relativno je nova pojava. Procjenjuje se da će broj prijeloma bedrene kosti od 1,66 milijuna 1990. narasti na 6,26 milijuna godine 2050. Očekivani porast starije populacije u Hrvatskoj sljedećih godina također svrstava osteoporozu u važan zdravstveni problem.

## Ključne riječi:

epidemiologija, osteoporoza u svijetu, osteoporoza u Hrvatskoj

## Epidemiology of Osteoporosis in the World and in Croatia

Osteoporosis is one of the most prevalent disease in ageing population. Osteoporosis is a devastating bone diseases in which progressive diminution of bone mineral density results in fragile bones that are prone to fracture. It is one of the most prevalent disease associated with aging. Osteoporosis occurs much more frequently in women than in men, disease affects millions of women throughout the world. Postmenopausal osteoporosis is a major cause of morbidity and mortality in Europe and North America. Approximately 40-50 % of postmenopausal women experience an osteoporotic fracture by the end of their lives. The lifetime risk of hip fracture is 19 %, 15 % for vertebral fracture and 16 % for distal forearm fracture.

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

Estimates suggest that at least 12-20 % of hip fractures patients die within one year of injury. In both, developed and developing countries, the segment of the population aged 60 years and older is increasing. Worldwide demographic shifts in the elderly population are relatively recent phenomenon. The incidence and prevalence of osteoporosis fractures are increasing. Estimates indicate that the number of hip fractures occurring in the world year each will rise from 1,66 million in 1990 to 6,26 million by year 2050. Expected increase in the elderly population over next 20 years in Croatia will also have a significant impressive burden of osteoporosis.

#### **Key Words**

epidemiology, osteoporosis in the world, osteoporosis in Croatia.

Osteoporoza je kronična, progresivna bolest koju karakteriziraju mala koštana masa i promjene u mikroskopskoj građi kosti. Takve promjene dovode do povećane lomljivosti kosti. Osteoporoza već danas ima epidemijске razmjere u svijetu, ali je teško točno definirati veličinu problema jer gubitak koštane mase započinje puno ranije (dvadesetak godina) od pojave kliničkih simptoma.

Čovječanstvo je sve brojnije i sve starije. Takav demografski pomak novija je pojava. U industrijaliziranim zemljama, ali i u zemljama u razvoju, u porastu je broj osoba starijih od 60 godina. Od ukupnog broja osoba starijih od 60 godina prije pedeset godina (1950. g.) živjelo ih je 60 % u razvijenim zemljama svijeta, dok ih je ostalih 40 % živjelo u zemljama u razvoju. Projekcije za 2025. godinu pokazuju promjenu u tom odnosu. Očekuje se da će 30 % populacije osoba starijih od 60 godina živjeti u razvijenim, a 70 % u zemljama u razvoju. Raste i broj žena u dobi od 45 godina i više. Od 177 milijuna u 1960. godini broj žena u zemljama u razvoju je danas narastao na gotovo 484 milijuna, a ukupna populacija žena u dobi od 45 i više godina više se nego udvostručila 2000. godine.

Produljeno očekivano trajanje života u SAD-u – je 1900. godine očekivano trajanje života iznosilo 49 godina, oko 4 % populacije bile su osobe starije od 45 godina. Godine 1991. prosječno očekivano trajanje života u SAD je 78,9 godina za žene, a 72,0 godina za muškarce. U toj državi predviđaju da će 2030. godine osobe starije od 65 godina sudjelovati u proporciji od 17 % ukupnog stanovništva. Stanovništvo Republike Hrvatske također pokazuje sve značajke populacije s povećanjem udjela osoba starije dobi. Broj žena starijih od 65 godina je 2,7 puta, a žena starijih od 80 godina

4,7 puta veći od onoga 1948. godine. Očekivano trajanje života stanovništva Hrvatske u razdoblju 1988. do 1990. godine je 75,87 godina za žene, a 68,25 godina za muškarce. Procjena stanovništva od 30. lipnja 1996. godine pokazuje da je udjel starih osoba od 65 i više godina u ukupnom pučanstvu 12,32 %. Udjel žena (15,25 %) veći je od muškaraca (9,15 %). Osobitosti stanovništva Hrvatske za razdoblje do 2021. godine u aproksimativnoj varijanti, tzv. "projekcija bez migracije", a na osnovi tendencija iskazanih u prošlosti dostignute razine u razvoju stanovništva, te sadašnje demografsko stanje pokazuju da bi se broj starog stanovništva (65 i više godina) nastavio ubrzano povećavati, napose nakon 2005. godine.

Gubitak funkcije gonada (estrogeni) i starenje najvažniji su činitelji nastanka osteoporoze. Brojni složeni mehanizmi kalcijskih homeostaze podložni su promjenama u starosti, pa se u slučaju narušenog zdravlja u starijoj dobi javljaju izraženije promjene na kostima, odnosno dolazi do većeg gubitka koštane mase. Većina prijeloma u starijih posljedicom su beznačajne ili manje traume koja nije dovoljna za izazivanje loma kod mlađe, zdrave osobe. Tipični su prijelomi distalne podlaktice, kompresijski prijelom kralješka i prijelom vrata bedrene kosti. Prijelom distalne podlaktice karakterističan je za žene neposredno nakon menopauze, a nastaje zbog pada na ispružene ruke. Do loma dolazi u području spužvaste (trabekularne) kosti. Do prijeloma kralješka, također poglavito spužvaste kosti, dolazi u nešto kasnijoj životnoj dobi, često bez jasnog uzroka. Prijelom vrata bedrene kosti javlja se u najstarijoj populaciji, tipično nakon pada, lomi se kortikalna kost. Valja podsjetiti da 30 % osoba starijih od 60 godina padne svake godine, a u dobi više od 80 godina padne 50 % osoba. Kod otprilike 5 % padova dolazi do prijeloma, 1 % prijeloma je prijelom vrata bedrene kosti. Mogu se dogoditi i prijelomi zdjelice, rebra, nadlaktice, dijafize natkoljenice, potkoljenice ali su zbog manjeg broja prijeloma od manje javno-zdravstvene važnosti.

Rizik nastanka osteoporotičnog prijeloma veći je u žena nego u muškaraca, a ovisi i o mjestu prijeloma. Tako je za distalnu podlakticu rizik prijeloma za ženu 4 puta veći nego za muškarca, dok je za prijelom vrata bedrene kosti 2 puta veći. Nekoliko je razloga za veću prevalenciju prijeloma kod žena: 1. muškarci imaju veću koštanu masu, 2. gubitak koštane mase je brži kod žena, 3. žene žive dulje, 4. žene su sklonije padu, za što ne postoje jasni razlozi.

Demografske promjene nisu isključivi razlog povećanju broja prijeloma. Povećanje dobne i spolne incidencije (sekularni trend) opaženo je u mno-

gim zemljama svijeta. Razlog je način života (sve manje tjelesne aktivnosti), sve veća visina novih naraštaja, ali i promjene u okolišu (pad na tvrdo tlo). Žene u dobi od 50 godina očekuje rizik od osteoporotičnog prijeloma od 40-50 %, a rizik nastanka jednog od tipičnog prijeloma je sljedeći: vrat bedrene kosti otprilike 19 %, kralješak 15 %, a palčana kost 16 %. Prema gruboj procjeni hrvatskog konsenzusa o hormonskom nadomjesnom liječenju u klimakteriju i postmenopauzi (1994), u Hrvatskoj živi 400 000 žena s osteopenijom, 250 000 žena ima osteoporozu, a 125 000 žena je doživjelo prijelom kosti.

Prijelom vrata bedrene kosti svakako je najvažniji prijelom zbog visokog mortaliteta i morbiditeta. Mortalitet je između 12 i 20 % u prvoj godini nakon prijeloma i gotovo se ne razlikuje u zemljama s vrlo različitim stupnjem zdravstvenog standarda. Incidencija prijeloma vrata bedrene kosti povećava se s dobi. Očekivani porast udjela starijih osoba u narednom razdoblju, posebice u Aziji i Latinskoj Americi, značajno će povećati incidenciju prijeloma vrata bedrene kosti – procjenjuje se da će 1,66 milijuna prijeloma u 1990. godini u svijetu narasti na 6,26 milijuna 2050. godine.

U Europskoj Uniji se od današnje procjene oko 400 000 prijeloma vrata bedrene kosti očekuje porast na 800 000 – 950 000 u 2050. godini. Žene u dobi od 65 godina pokazuju učestalost od dva prijeloma na 1 000 žena, dok žene starije od 85 godina očekuje 30 prijeloma na 1000 žena (američke statistike). Iako se s oprezom moraju interpretirati rezultati dobiveni od različitih populacija, to bi značilo da se u Republici Hrvatskoj u grupi žena u dobi od 65 do 69 godina života javlja 271 prijelom godišnje, dok je u žena dobne skupine od 85 i više godina ukupno 731 prijelom godišnje (prema procjeni pučanstva od 30. lipnja 1996. godine). U jednoj retrospektivnoj studiji Oreškovića broj prijeloma vrata bedrene kosti u skupine žena u Hrvatskoj starijih od 45 godina iznosio je 1 641 za 1992. godinu, 1 800 za 1993. godinu, te 1 704 za 1994. godinu. Te su brojke slične i usporedive s brojem prijeloma u zemljama razvijenog svijeta, te nalažu važnost stalnog praćenja. Na temelju procjene demografskog stanja iz 1996. godine u Hrvatskoj, očekivati je 82 prijeloma vrata bedrene kosti u skupine muškaraca od 65-69 godina, te 144 prijeloma kod muškaraca starijih od 85 godina.

Premda su kralješći najčešće mjesto osteoporotičnih prijeloma, više od polovice osoba s radiološkim znakovima prijeloma kralješaka ne sjećaju se ili ne navode da su imali simptome prijeloma (bol u ledima). Klinički se prepoznaže samo 1/3 prijeloma kralješaka. Jedinstveni kriteriji za dijagnozu

prevalencije prijeloma kralješaka još nisu dogovoreni, a s obzirom na oblik i veličinu kralješka, mogu biti promjenljivi – ovise o dobi, spolu, rasi, podneblju i lokalizaciji kralješka. Incidenciju prijeloma lakše je proučavati jer se prate promjene kod određene osobe – uobičajeni je kriterij smanjivanje visine kralješka za 15-20 %. Broj prijeloma kralješaka raste usporedno s dobi. Prema američkim statistikama u dobi od 65 godina javljaju se četiri prijeloma na 1 000 žena, dok je u dobi iznad 85 godina taj broj 35-40. Uz pretpostavku jednakog broja prijeloma za našu zemlju, to u apsolutnim brojevima znači 542 prijeloma kralješka u dobroj skupini između 65. i 69. godine života, te 975 prijeloma kralješka u skupini žena starijih od 85 godina. Očekivati je dvostruko manju učestalost prijeloma u muškaraca nego kod žena; to je 164 prijeloma kod muškaraca u dobi od 65-69 godina, te 192 prijeloma u dobi iznad 85 godina života.

## ZAKLJUČAK

Osteoporoza je kompleksna, multifaktorijalna bolest. Bolest je česta bez obzira definira li se veličinom koštane mase ili pojavom prijeloma. Bolest je postala javnozdravstveni problem i očekivati je dramatičan porast broja oboljelih u dekadama koje dolaze.

## LITERATURA

1. Ross P D. Osteoporosis, frequency, consequences and risk factors, *Arch Inter Med*, 1996; 156: 1399-1441.
2. Seeman E. *Proceedings of a symposium advances in the epidemiology, prevention and treatment of osteoporosis and fractures*, *Am J Med* 103(2A), 1997.
3. Drugi Hrvatski koncensus o hormonskom nadomjenskom liječenju u klimakteriju i postmenopauzi, Poreč 27.-29. ožujak 1998. Sveučilišna tiskara d.o.o. Zagreb: 1998.
4. Smjernice za zaštitu zdravlja starijih ljudi 1999: knjiga izlaganja s Druge međunarodne konferencije Zaštita zdravlja starijih ljudi, 1998. Lovran, 26.-27. ožujak 1998. Akademija medicinskih znanosti (etc.), Zagreb, 1999.
5. Orešković S. Trenutni stanje i terapijske mogućnosti kod prijeloma kuka u Hrvatskoj. Simpozij: Osteoporoza – tihia epidemija, Dubrovnik, 19. listopad 1998.

## Etiopatogeneza osteoporoze kod žena i muškaraca

Franjo ŠKREB

Odjel za nuklearnu medicinu, KB Dubrava, Av. G. Šuška 6, 10000 Zagreb

Primljeno/Received: 2000-02-16; Prihvaćeno/Accepted: 2000-03-10

Kao i mnoge druge kronične bolesti, osteoporoza je vi etiološka, etiološki i patofiziološki. Prijelomi kostiju zbog osteoporoze nastaju zbog kombinacije odjede i ko tane lomljivosti. Klikost kostiju nastaje zbog smanjenje ko tana gustoće, i promjena u mikroarhitekturi trabekularne strukture. Smanjena ko tana masa, je rezultat različitih utjecaja, smanjenja gonadalne funkcije, neodgovarajućeg unosa kalcija i vitamina D, smanjene fizičke aktivnosti, nekih drugih bolesti, i utjecaja nekih lijekova koji se koriste u drugim medicinskim stanjima.

### Ključne riječi

etiopatogeneza, osteoporoza

### Etiopathogenesis of Osteoporosis in Men and Women

As with many chronic diseases, osteoporosis is distinctly multifactorial, both in etiology and pathophysiology. Osteoporotic fractures occur because of a combination of injury and intrinsic bony fragility. This bony fragility itself is a composite of geometry, low mass density, severance of microarchitectural connections in trabecular structures, and altered bone material quality. Reduced bone mass, in turn is the result of varying combinations of gonadal hormone deficiency, inadequate intakes of calcium and vitamin D, decreased physical activity, comorbidity, and the effects of drugs used to treat various unrelated medical conditions.

### Key Words

etiopathogenesis, osteoporosis

---

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

Osteoporiza je stanje smanjene koštane mase po jedinici volumena s normalnim odnosom minerala i matriksa. Službena definicija kaže da je to sistemska bolest karakterizirana smanjenom koštanom masom i promjenom mikroarhitekture koštanog tkiva. Posljedice tih promjena su pojačana krhkost i povećanje rizika prijeloma kosti.

Kost se satoji od dviju vrsta tkiva – kortikalni ili kompaktni i spužvasti ili trabekularni dio. Kod odrasle osobe koja ima oko 1 kg kalcija u organizmu, 80 % tog kalcija je u kortikalnom dijelu kosti. Kost se satoji od organskog matriksa, mineralnog dijela i koštanih stanica. Masa i gustoća su najjasniji čimbenici čvrstoće kostiju. Za danu gustoću materijala i arhitektonsku strukturu kosti, njena čvrstoća raste otprilike kao kvadrat strukturne gustoće. Smanjenje gustoće do 30 % oslabit će kost za 50 %. Količina koštanog kalcija prisutnog u organizmu je u funkciji prikupljene količine tijekom faze koštanog razvoja i sazrijevanja i količine koja se gubila. Potrebno je prema tome čimbenike dobivanja na koštanoj masi odvojiti od onih koji dovode do njenog gubitka.

Uzroci takvog stanja su višečiniteljni u svojoj etiologiji i uključuju genetsku predispoziciju za samu bolest, zatim nemogućnost da se postigne genetski potencijalna koštana masa za vrijeme rasta, izražena mršavost, neupotreba ili nedostatna upotreba koštano-mišićnog sustava, nedostatak gonadalnih hormona kod žena i muškaraca, neodgovarajući unos kalcija i vitamina D, stil života i medicinski činitelji (pušenje, abuzus alkohola, kortikosteroidi), greške remodelliranja kosti. Osim tih važne su i neke bolesti kao što su malapsorpcijski sindrom, ciroza jetre, maligne bolesti, bubrežna insuficijencija, neke endokrinološke bolesti i različiti drugi činitelji. Neki od njih su povezani, kao što je smanjena tjelesna težina i disfunkcija jajnika, uz što je često i smanjen unos kalcija.

Pregradnja kosti sastoji se od nekoliko faza od kojih je prva osteoklastična resopcija stare, oštećene ili mrtve kosti, iza čega slijedi više ili manje uspješna zamjena novom kosti putem osteoblasta. Između obaju složenih procesa potrebna je ravnoteža da bi se pregradnja dovršila uspješno. Napor i pritisak na kost dovodi do bolje kvalitete kosti, odnosno optimalne gustoće kostiju na određenim mjestima. Nemogućnost da se postigne genetski optimalna gustoća kosti je najčešće uzrokovanu neodgovarajućom fizičkom aktivnošću i nedostatkom unosa kalcija, naročito za vrijeme godina rasta. Slabije mehaničko opterećenje, prema tome dovodi do slabije kosti. Za optimalnu koštanu masu i njenu čvrstoću posebno je važna životna dob kada počinje opterećenje kosti. Isto tako i smanjeni unos kalcija

dovodi do suboptimalne koštane mase u odrasloj dobi. U prehrani su, osim kalcija, važni i vitamin D, odgovarajuća količina bjelančevina i dovoljan unos cinka. Cink je kod odraslih najjači poznati korelat s IGF-1 (faktorom rasta), koji je poznat kao jaki osteotrofičan hormon.

Imobilizacija je također poznati uzrok smanjene gustoće kostiju. Mehanizam toga je nepostojanje opterećenja kosti i prema tome neravnoteža pregradnje. Čak i najblaži oblici fizičke aktivnosti uspijevaju u srednjoj i starijoj dobi zaustaviti gubitak kosti ili čak povratiti dio izgubljenje mase. Tjelesna težina je najjači poznati pojedinačni čimbenik gustoće kostiju kod odraslih osoba.

Utjecaj težine na koštanu masu premašuje prosto povećanje mehaničkog opterećenja koje se tom težinom dobije. Pokazalo se da postoji poboljšanje gustoće i na podlakticama koje nisu pod povećanim opterećenjem uslijed povećanja tjelesne težine. Utvrđeno je da postoji pozitivna korelacija između količine leptina, hormona kojeg proizvode masne stanice i gustoće kostiju.

Gubitak gonadalnih hormona s druge strane također pomiče ravnotežu u pregradnji i tako dolazi do gubitka koštane mase. U početku menopauze se prema tome gubi kost neovisno o unosu kalcija, do manjka od približno 15 %, kada vježbanje i dovoljan unos kalcija i vitamina D mogu ponovno pozitivno utjecati na gustoću kosti. Međutim, poznato je da je potreba za kalcijem tijekom vremena sve veća, pa se u većini slučajeva ne uspijeva potpuno zaustaviti gubitak koštane mase. U starijoj dobi dovoljan unos kalcija i vitamina D ipak uspijevaju zaustaviti taj gubitak.

Smatra se da pušenje i pretjerani unos alkohola također negativno utječu na gustoću kosti.

Greške u pregradnj kosti mogu biti u kortikalnom dijelu, gdje dolazi do proširenja Haversovih kanala, što uzrokuje poroznost kortikalnog dijela. U trabekularnom dijelu kosti dolazi do prodiranja osteoklasta i time sprječavanja djelovanja osteoblasta. Te se greške povećavaju tijekom života i smatra se da ubrzana pregradnja može biti dobar pokazatelj u dijagnozi osteoporoze. Međutim, druga su ispitivanja pokazala da dok postoji odgovarajući status vitamina D u organizmu, gustoća kostiju može rasti unatoč ubrzanoj pregradnji.

Najveća je nepoznanica u patofiziologiji osteoporoze u regulatornom sustavu. To je točka ravnoteže kod koje pod utjecajem raznih čimbenika dolazi do poremećaja u pregradnji.

Osteoporoza se smatra primarnom ako je dio normalnog procesa starenja.

Ipak, oko 20 % postmenopauzalnih žena pati od sekundarnih oblika osteoporoze, a čak do 60 % mlađe populacije s osteoporozom ima jedan od sekundarnih oblika te bolesti.

Najčešći je oblik osteoporoze zbog hipogonadizma, koji osim prirodnog menopauzalnog može nastati i zbog cijelog niza bolesti koje kod žena dovode do hipoestrogenizma, a kod muškaraca do smanjenih količina testosterona. Prema tome, svi primarni i sekundarni oblici hipogonadizma mogu uzrokovati osteoporozu. Ostali endokrinološki uzroci osteoporoze mogu biti suvišak kortikosteroida, koji može biti endogen (Sy ili M. cushing) i egzogen (najčešće terapijski).

Sekundarni oblici hiperparatiroidizma također uzrokuje osteoporozu, najčešće kao posljedica bubrežne insuficijencije i hemodialize. Danas se smatra da kod primarnog hiperparatiroidizma postoji gubitak koštane mase u kortikalnom dijelu, ali nije nađen veći utjecaj na trabekularni dio. Zbog toga nije nadena povećana incidencija prijeloma kuka, a za prijelome kralješaka su podaci različiti.

Poremećaji funkcije štitnjače, u smislu hipertireoze i hipotireoze kao i promjene koncentracije hormona uzrokovane egzogeno također utječu na smanjenje gustoće kostiju. To može kod mlađih osoba, bez hipogonadizma, izazvati osteoporozu, a već prisutnu bolest pogoršava, pa zahtijeva korekciju hormonalnog statusa.

Gastrointestinalne bolesti su također relativno česti uzroci sekundarne osteoporoze. Poznate su malapsorpcije zbog gastrektomije, bolesti jetre, upalnih bolesti crijeva i glutenska enteropatija. Sve one uzrokuju slabiju apsorpciju kalcija i vitamina D.

Kod nekih se malignih bolesti također javlja osteoporoza ili stanja koja mijenjaju strukturu kosti. To su prije svega multipli mijelom, sistemna mastocitoza, limfomi i leukemije, koje izazivaju promjene na kostima i smanjenje koštane mase i time pojačan rizik prijeloma.

Određene reumatske bolesti su također vezane uz osteoporozu, a najpoznatiji je reumatoidni artritis, kod kojeg se i bez liječenja kortikosteroidima razvije osteoporoza, jer postoji negativna ravnoteža pregradnje kosti.

Lijekovi koji dovode do gubitka koštane mase te moguće osteoporoze, osim kortikosteroida su i neki antiepileptici (difenilhidatoin i fenobarbiton), zatim heparini i imunosupresivi (ciklosporin A i methotrexat).

Pušenje također može dovesti do smanjenja koštane mase, ako se puši

više od 20 cigareta/dan, jer ubrzava metabolizam estrogena kod žena. A kod muškaraca pušača također dolazi do gubitka koštane mase zbog poremećaja funkcije testosterona, a postoji i negativan utjecaj na osteoblaste.

Manje količine alkohola mogu i pozitivno djelovati u metabolizmu kosti na koštanu masu, povećavajući apsorpciju kalcija, ali pojačan unos alkohola smanjuje koštanu masu jer utječe na pregradnju inhibirajući proliferaciju osteoblasta.

Kod muškaraca su osim hormonalnog statusa drugi važni čimbenici stvaranja kvalitetne kosti tjelesna težina i genetska predispozicija. Kako kod žene povećana težina uzrokuje veću gustoću kostiju, tako se smanjuje rizik prijeloma. Jedna trećina muškaraca koji boluju od ostoporoze, a nisu hipogonadalni, imaju idiopatski oblik, koji uključuje genetsku predispoziciju odnosno pomanjkanje IGF-1 i pripadajućeg proteinskog nosača. Oni se zbog toga trebaju liječiti bisfosfonatima.

Može se zaključiti da je za kvalitetnu kost, odnosno postizanje optimalne gustoće kostiju i kod žena i kod muškaraca potrebno sljedeće: 1. odgovarajući hormonalni status, 2. dovoljan unos kalcija i vitamina D, 3. uredna genetska predispozicija, 4. zadovoljavajuća fizička aktivnost.

## LITERATURA

1. Watts N. B. *Endocrinology and metabolism clinics of North America: Osteoporosis*. Vol. 27, N 2, 1988.
2. Kanis A J. *Osteoporosis*, Blackwell Healthcare Communications Ltd., 1997.

## Dijagnostika osteoporoze

Berislav ROŽMAN

Klinička bolnica Dubrava, Avenija Gojka Šuška 6, Odjel za nuklearnu medicinu

Primljeno/Received: 2000-01-20; Prihvaćeno/Accepted: 2000-03-10

Svjetska zdravstvena organizacija kao jedinu metodu za dijagnosticiranje osteoporoze priznaje dvoenergijsku apsorpciometriju, DEXA. Pretraga je jednostavna, ozračenje bolesnika malo, mjerenje točno. Kvaliteta uređaja i računalna programska podrška omogućuje jednostavnu analizu koštane mase i praćenje promjene mineralne gustoće tijekom terapije. Kvantitativni ultrazvuk je jednostavna i jeftina metoda napose za screening, no odnos između mineralne gustoće kalkaneusa i rizik frakture kuka ili kralješnice zahtjeva daljnje istraživanje. Određivanje koštanih markera dobro je za praćenje metabolizma kosti, ali ne i za određivanje mineralne gustoće tako da se sada koriste samo za praćenje rezultata terapije.

### Ključne riječi

osteoporozna, dijagnostika

### Bone Mineral Density Evaluation

The only rationale for diagnosing low bone mineral density (BMD), recommended by WHO, is dual energy absorptiometry popularly known as DEXA. It is easy to handle, painless for patient and accurate. Its sensitivity enables to measure bone mineral density and follow the changes in BMD during therapy. Quantitative ultrasonography is ideal for screening patients with suspected low BMD but relation between calcaneal BMD and risk for hip or vertebral fragility fracture needs to be further investigated. Measuring biochemical bone markers is good method for detecting bone turnover but not bone mass and is especially worth in evaluating therapy.

### Key Words

osteoporosis, mineral density evaluation

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

Kod osteoporoze je važno da je bolest i njene komplikacije moguće prevenirati ako se dovoljno rano utvrdi smanjenje mineralne gustoće kostiju (bone mineral density – BMD).

Sa shvaćanjem opsega problema intenziviralo se istraživanje bolesti i razvoj dijagnostičkih metoda za rano otkrivanje ugroženih i oboljelih.

U dijagnostičkom postupniku naravno, najvažnija je osobna i obiteljska anamneza i procjena prisutnog rizika za svakog pojedinca. Nije utvrđen najvažniji rizični faktor za osteoporozu, ali ipak neki čimbenici imaju veći značenje:

1. Rana ili kirurški uzrokovana menopauza prije 45. godine života
2. Amenoreja, sekundarna, koja traje dulje od jedne godine
3. Primarni hipogonadizam
4. Obiteljska anamneza osteoporoze
5. Dulja uporaba kortikosteroida (više od 7,5 mg/dan preko godinu dana)

Mnogo osoba koje bole od osteoporoze nemaju puno rizičnih faktora. Zato je mjerjenje mineralne gustoće tako važno.

Zna se da je 80 % kosti u tijelu kortikalnog, a 20 % trabekularnog tipa, ali je potonji puno osjetljiviji na sve metaboličke utjecaje pa i na promjenu odnosa stvaranja i resorpkcije kosti u osteoporozi.

Udjel trabekularne kosti, ali i najčešća mjesta prijeloma, usmjerala su istraživanje uglavnom na tri standardna mjesta mjerjenja, a to su kuk s ocjenom mineralne gustoće i u pojedinim njegovim regijama (vratu, trohanteru, intertrohanteričnoj i Wardovoj regiji), kralješnica s naglaskom na prva četiri lumbalna kralješka i distalni dio podlaktice.

Mjesto	Trabekularni udjel/%	Kortikalni udjel
Kuk (vrat)	60	40
Kralješak	80-90	10-20
Podlaktica (distalni dio)	80-90	10-20
Peta	95	5

Činjenica da je petna kost uglavnom sastavljena od trabekularne kosti i da je ocijenjeno da se mjeranjem njene mineralne gustoće može predvidjeti fraktura kuka,

učinila ju je interesantnom za istraživanje novih metoda za mjerjenje kao npr. kvantitavnog ultrazvuka.

Potrebno je spomenuti niz dijagnostičkih metoda koje su se koristile ili se još gdjekad koriste za mjerjenje BMD ali će se ovdje razmatrati samo najvažnije, tzv DXA i QUS (vidi dalje).

Danas se klasične RTG snimke koriste za orijentacijsko dijagnosticiranje smanjenja količine kalcija u kostima, iako je metoda relativno neosjetljiva. Potrebno je izgubiti 30-50 % koštane mase da to postane vidljivo na snimci. Terapijski učinak ne može se pratiti na RTG snimkama kostiju.

Koštana histomorfometrija je vrijedna metoda ali zbog složenosti izvedbe nije za svakodnevnu uporabu.

Od 60-ih godina razvijaju se uređaji koji utvrđuju mineralnu gustoću kostiju (bone mineral density – BMD). Kako postoji visoka korelacija u mjerenjima BMD na raznim mjestima skeleta sva se ta mjesta sa sličnom točnošću mogu koristiti za ocjenu koštane mase, dijagnozu osteoporoze i predviđanje rizika prijeloma.

	RA	pQCT	SPA	SXA	DPA	DXA	QUS
Godina	1960-te	1977.	1963..	1990.	1972.	1987.	1984.
Energija	X zrake	Xzrake	Izotop I125	X zrake	Izotop Gd153	X zrake	Ultrazvuk
Parametar	BMD (g/cm <sup>2</sup> )	QUS,					
Klinička vrijednost	mala	srednja	više se ne koristi	srednja	više se ne koristi	velika	Potencijalno velika
Kvantitativni indeks ultrazvuka ili ultrazvučna čvrstoća							

Radiografska apsorciometrija (RA), kvantitativna kompjutorizirana tomografija za periferne dijelove skeleta (pQCT), apsorciometrija pojedinačnog fotona (SPA) i pojedinačne X-zrake (SXA), te dvofotonska apsorciometrija (DPA) danas su ustuknule pred apsorciometrijom dviju X-zraka (dual X ray absorptometry - DXA). Kvantitativnom ultrazvučnom pretragom (QUS), gdje se iz brzine i atenuacije ultrazvuka dobiva kvantitativni ultrazvučni indeks preko kojega se može ocijeniti mineralna gustoća zasebna je metoda koja ne koristi zračenje, jednostavna je i brza i idealna za screening.

Osim određivanja mineralne gustoće važno je ocijeniti i stvaranje i razgradnju kosti (bone turnover) jer povećana pregradnja uzrokuje smanjenje koštane snage kvantitativno (ukupna koštana masa) i kvalitativno (remećenje mikroarhitekture). Danas se koristi nekoliko markera koštane pregradnje koji su napose važni za praćenje terapije, ali ne mogu pomoći u određivanju koštane mase.

Markeri stvaranja kosti	Markeri resorpcije kosti
Alkalna fosfataza ukupna ili koštana S	Hidroksiprolin U
Osteokalcin S	Glikozid hidroksilizina U
Propeptid kolagena tip I (PINP i PNCP) S	Kisela fosfataza otporna na tartarat (TRAP) S
	Piridinolin S U
	Deoksipiridinolin S U
	Kržno vezani N i C telopeptidi (NTX i CTX) S U
	Koštani sialoprotein (BSP) S
	Kalcij U
S – serum, U – urin	

Danas su još uvijek najbolji pokazatelji koštane izgradnje koštana alkalna fosfataza i osteokalcin, a razgradnje raspadni proizvodi kolagena u urinu.

Alkalna fosfataza je enzim na membrani stanica jetre, kostiju, bubrega i placente ali su najveći izvori jetra i kosti. U kosti alkalnu fosfatazu stvaraju osteoblasti i njihovi prekursori. Razvojem monoklonalnih antitijela moguće je odrediti koštanu alkalnu fosfatazu (BAP) kao točniji pokazatelj stvaranja kosti.

Osteokalcin je polipeptid koji nastaje kad osteoblasti aktivno stvaraju kost. Tvor 1 % organskog matriksa kosti, ali se nalazi i u drugim kalcificiranim tkivima, dentinu ili okoštalim hrskavicama.

Iako su i alkalna fosfataza i osteokalcin najbolji pokazatelji stvaranja kosti, ne pokazuju uvijek jedinstven odgovor. Relativno slaba korelacija može biti uzrokovana ekspresijom pojedinih proteina u različitim stadijima osteoblastičke aktivnosti.

Raspadni proizvodi kolagena piridinolin, deoksipiridinolin, hidroksiprolin, NTX, CTX i glikozid hidroksilizin složene su aminokiseline koje se ne metaboliziraju nakon razgradnje kolagena i izlučuju se urinom. Izlučivanje je pojačano kod žena u menopauzi i onih sa osteoporozom.

Dakle denzitometrija je trenutno jedina metoda priznata od Svjetske zdravstvene

organizacije (SZO) kojom se može dijagnosticirati osteoporoza i pratiti tijek terapije. U dijagnostičkim je centrima u uporabi uglavnom DXA.

Prednosti su joj da ima visoku preciznost, doza ozračenja bolesnika je mala (jedna projekcija daje dozu ozračenja kao i RTG toraksa), a može se mjeriti i više mjesta na skeletu. Pretraga je bezbolna, traje po jednom mjestu snimanja do 10 minuta, a zahvaljujući kompjutorskoj podršci analiza rezultata je jednostavna.

Mana je relativno visoka cijena opreme.

Kod snimanja lumbalnog dijela kralježnice bolesnik leži na ledima s nogama podignutim na kvadratno oblikovani jastuk tako da se izravna lordoza tog dijela kralježnice.

Kod snimanja luka koristi se pomagalo koje drži nogu blago rotiranom prema medialnoj liniji da se lakše razluče svi dijelovi proksimalnog femura koji se analiziraju.

Na temelju izračunate površine regije ( $\text{cm}^2$ ) i procijenjenog mineralnog sadržaja (g) izračunava se mineralna gustoća ( $\text{g}/\text{cm}^2$ ).

$$\text{BMC} = \text{BMD} \times \text{površina}.$$

Tako dobivene vrijednosti uspoređuju se sa BMD mlade i zdrave populacije istog spola za koju se očekuje maksimalna mineralna gustoća i tako se dobiva T-vrijednost.

Usporedbom dobivene mineralne gustoće ispitanika s osobama iste dobi i spola dobiva se Z vrijednost.

Otklon i T i Z vrijednosti izražava se ili u standardnim devijacijama ili u postotcima.

Po definiciji SZO dijagnoza se postavlja kako slijedi:

T-vrijednost	Dijagnoza
Od 0 do -1 SD	Uredan nalaz
Od -1 do -2,5 SD	Osteopenija
Od -2,5 SD na niže	Osteoporoza
-2,5 SD + prijelom	Teška osteoporoza

Rizik frakture raste sa svakom standardnom devijacijom za 2,6-5,8 puta.

Denzitometrijom se odreduje niska gustoća kostiju, procjenjuje rizik frakture, prati

gubitak koštane mase ili uspješnost terapije

Prednosti opreme koja koristi ultrazvuk je da nema ionizirajućeg zračenja, oprema je jeftinija, a instrumenti su dizajnirani tako da se mogu i prenositi.

Mane je da se još uvjek može mjeriti samo petna kost. U usporedbi sa DXA slabije su preciznosti, pa se njima ne može pratiti bolesnika niti ocjenjivati odgovor na terapiju.

## ZAKLJUČAK

Kao screening metodu preporučuje se ultrazvučno mjerjenje mineralne gustoće petne kosti zbog mogućnosti pregledavanja velikog broja potencijalnih bolesnika u malom vremenu i uz male troškove te bez ozračivanja bolesnika.

Kao jedinu metodu za racionalnu dijagnostiku osteoporoze preporučuje se denzitometrija (DXA), gdje se s pomoću T-vrijednosti postavlja dijagnoza. Kako je instrument osjetljiv, moguće je pratiti bolesnike i ocjenjivati tijek terapije. Gotovo da i nema indikacije da se denzitometrija ponovi u periodu kraćem od šest mjeseci. Najčešće se preporučuju kontrolni pregledi u razmacima od jedne godine.

Određivanje koštanih markera komplementarna je metoda denzitometriji ali ne za procjenu koštane mase već ocjenu pregradnje.

Izvrsne rezultate pokazuje u praćenju terapije.

## LITERATURA

1. Blake G M, Fogelman. Applications of bone densitometry for osteoporosis, Endocrinology and Metabolism Clinics of North America Vol. 2, Number 2 1998; 267-288.
2. Kanis J A. Treatment of Osteoporosis in elderly women. A M J Med 98 (Suppl 2A):60-66.
3. Kanis J A, Delmas P, Burckhardt P, Cooper C, Torgeson D. (1997) Guidelines for diagnosis and management of osteoporosis. Osteoporosis Int 7:390-406.
4. Eyre R. Biochemical markers of bone turnover in Primer on the Metabolic Bone Disease and disorders of Mineral Metabolism. Lippincott-Raven 1996.
5. Greenspan S, Parker R A, Ferguson L et al. Early changes in biochemical markers of bone turnover predict the long-term response to alendronate therapy in representative elderly women: a randomised clinical trial. J Bone Miner Res 13:1431-1438, 1998.

# Elektrokineziološko testiranje i osteoporozu

Ana BOBINAC-GEORGIEVSKI

Opća bolnica Sveti Duh, Sveti Duh 65, 10000 Zagreb

Primljeno/Received: 2000-02-08; Prihvaćeno/Accepted: 2000-03-10

Elektrokineziološka metoda omogućuje objektivnu dijagnostiku funkciranja kralješnice. Temelji se na kinematičkim podacima pokreta kralješnice u sagitalnoj ravnini i kvantativnim podacima površinske elektromiografske aktivnosti paravertebralnih mišića u odjećima pokreta, sagibanja, uspravljanja i u maksimalnom otklonu prema naprijed. U bolesnika s osteoporozom ne nalaze se specifična odstupanja. Odstupanja koja se mogu naći ukazuju na smanjenu fleksibilnost, smanjenu kontraktilnu snagu mišića, produljeno trajanje pokreta i izostanak mišićne relaksacije u trenutku maksimalnog otklona prema naprijed.

## Ključne riječi

osteoporozu, elektrokineziološko testiranje

## Electrokinesiologic Diagnosis and Osteoporosis

Electrokinesiologic method enables objective diagnosis of spinal function. Kinematic data and quantitative surface electromyography of erector spine muscles in different phase of body movement in saggital plane, are the basis for diagnosis. There are not specific changes in the patients with osteoporosis. The changes may be decreased flexibility, decreased contractile muscle force, duration of movement increased, and lack of muscle relaxation in maximal forward bending position.

## Key Words

electrokinesiologic diagnosis, osteoporosis

Elektrokineziološka metoda omogućuje objektivnu dijagnostiku funkciranja kralješnice. Temelji se na kinematičkim podacima pokreta kralješnice u sagitalnoj ravnini i kvantativnim podacima površinske elektromiografske aktivnosti paravertebralnih mišića u odjećima pokreta, sagibanja, uspravljjanja i u maksimalnom otklonu prema naprijed.

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

ljanja i u maksimalnom otklonu prema naprijed.

Elektrokineziološka metoda omogućuje snimanje pokreta tijela u sagitalnoj ravnini pomoći elektromiografskog aparata dodatno opremljenim s polarizacijskim goniometrom po Grieveu (Polgon) (1-3). Elektromiografija (EMG) se primjenjuje za snimanje i kvantitativno određivanje aktivnosti mišića iznad kojih su učvršćene površinske elektrode (2,4). Polgon snima pokret dijela tijela na kojem je učvršćen senzor osjetljiv na polarizacijsko svjetlo u odnosu na drugi dio tijela, npr. sagibanje trupa u sagitalnoj ravnini s ispruženim nogama. Analogni bioelektrični signali mišićne aktivnosti, kutne i vremenske krivulje uz pomoći kompjuterske obrade daju brojčane elektrokineziološke podatke koji služe za procjenu kinematičkih i EMG pokazatelja izvedenog pokreta (5).

EK metoda za snimanje pokreta trupa, ili glave i vrata je standardizirana i testirana na validnost i pouzdanost (4,5). Gibanje se izvodi u definiranim uvjetima koji određuju položaj ispitanika prema izvoru polarizirajućeg svjetla te raspored Polgon senzora i EMG elektroda.

U osteoporozi se najčešće snima i analizira gibljivost pokreta trupa u kojem sudjeluje lumbalna i torakalna kralješnica. Za snimanje pokreta trupa ispitanik stoji tako da polarizirajuće svjetlo obasjava desnu stranu tijela, a senzori su učvršćeni u visini struka i gornjoj trećini natkoljenice. Iz tog početnog položaja ispitanik izvodi šest uzastopnih pokreta sagibanja, uspravljanja i nagiba prema natrag.

## OBRADA BIOELEKTRIČNIH SIGNALA I MJERNI PODACI

EMG i POLGON signali prikazuju se grafički na osciloskopu EMG-aparata te je moguće orijentaciono pratiti elektrokineziološko snimanje gibanja. Snimka sadrži dvije EMG krivulje aktivnosti paraspinalnih mišića, desnog i lijevog, te Polgon krivulju sinusoidnog oblika.

Za kvantitativnu analizu je izrađen kompjutorski protokol obrade bioelektričnih podataka relevantnih za procjenu kinetičkih i kinezioloških pokazatelja. Kinetički pokazatelji obuhvaćaju brzinu, amplitudu i vrijeme pokreta, izračunato za svaku fazu gibanja: sagibanje, uspravljanje, retrofleksija i povratak u početni uspravni položaj (antefleksija). Kineziološki EMG odražava aktivnost mišića tijekom gibanja. Prije gibanja izvodi se test maksimalne mišićne izometričke kontrakcije (MIK) koji se također kompjutorski obrađuje i brojčano izražava te čini osnovu za normalizaciju EMG aktivnosti tijekom gibanja, koja se izražava u postocima MIK.

Za EK analizu se izračuna prosječna EMG aktivnost tijekom svake faze pokreta.

Kompjutorskom obradom moguće je dobiti 88 detaljnih brojčanih pokazatelja, a za praktičan rad izabrano ih je 12: amplituda pokreta fleksije i retrofleksije, prosječna brzina gibanja tijekom sve četiri faze, trajanje pokreta, prosječna EMG aktivnost tijekom faze fleksije, tijekom ekstenzije, te u trenutku maksimalnog otklona prema naprijed, posebno za desnu i za lijevu paraspinalnu muskulaturu i indeks kontraktilne EMG aktivnosti izražen kao kvocijent aktivnosti tijekom ekstenzije i fleksije.

## **INTERPRETACIJA ELEKTROKINEZIOLOŠKOG NALAZA KRALJEŠNICE**

Koriste se referentne vrijednosti dobivene ispitivanjem kontrolne skupine zdravih ispitanika. Donja ili gornja granica referentnih vrijednosti je odredena srednjom vrijednosti uvećanom ili umanjenom za dvije standardne devijacije (6). Analiza kinematičkih i kineziološko-elektromiografskih pokazatelja temelji se na utvrđivanju odstupanja mjernih podataka u odnosu na nalaze ispitanika koji normalno funkcioniraju i nemaju znakova aktualnog bolnog stanja. Kinematički pokazatelji su brzina, amplituda i trajanje pokreta. Mišićna aktivnost tijekom gibanja naziva se kineziološki EMG i daje uvid u jačinu kontrakcije u pojedinim fazama pokreta, i u uzorak mišićne aktivnosti: porast i pad aktivnosti s najvećim vrhom tijekom uspravljanja (agonistička koncentrična kontrakcija), manjim vrhom tijekom sagibanja (antagonistička ekscentrična kontrakcija) i minimalnom aktivnošću paraspinalnih mišića u trenutku maksimalnog otklona (rastezljivost i opuštanje).

## **EK ANALIZA KOD OSTEOPOROZE**

"Fleksibilnost" kralješnice održava se kroz amplitudu i brzinu pokreta tijela u sagitalnoj ravnini, te nisku EMG aktivnost sakrospinalnih mišića tijekom sagibanja i u trenutku maksimalnog otklona tijela prema naprijed. "Kontraktilnost" korelira s EMG aktivnošću tijekom uspravljanja trupa iz sagnutog položaja. "Fizička izvedba" visoko korelira s ukupnim trajanjem pokreta, a "sposobnost relaksacije" s EMG aktivnošću u trenutku maksimalnog otklona.

U zdravim ispitanika registrira se velika amplituda i brzina pokreta, mala EMG aktivnost sakrospinalnih mišića tijekom sagibanja s tendencijom pot-punog opuštanja u trenutku maksimalnog otklona i visoka aktivnost tijekom uspravljanja iz sagnutog položaja; prosječno je trajanje pokreta 4,5 sekunde. Ti elektrokineziološki

parametri ukazuju na dobru fleksibilnost pri sagibanju, snažnu kontraktilnu aktivnost sakrospinalnih mišića pri uspravljanju, kratko trajanje izvedbe pokreta i sposobnost mišićne relaksacije u trenutku maksimalnog otklona prema naprijed. U bolesnika s osteoporozom ne nalaze se specifična odstupanja. Odstupanja koja se mogu naći ukazuju na smanjenu fleksibilnost, smanjenu kontraktilnu snagu mišića, produženo trajanje pokreta i izostanak mišićne relaksacije u trenutku maksimalnog otklona prema naprijed. Ta su odstupanja karakteristična za križobolju sa ili bez osteoporoze kralješnice. Promjene mogu biti reverzibilne ili ireverzibilne, što utvrđujemo uzastopnim snimanjem u vremenskim razmacima od najmanje tri mjeseca.

Degenerativnim promjenama podliježe svaka kralješnica te nakon određene životne dobi predstavlja neizbjegljivi biološki proces. Ipak nemaju svi ljudi poteškoće u funkcioniranju, makar postoje manifestni znakovi degenerativnog oštećenja ili osteoporoze, koji se mogu rendgenski utvrditi. U procjeni nalaza pojedine osobe, EK-nalaz, mjernim pokazateljima, dopunjuje anamnezu i klinički pregled. Elektrokineziološki nalaz ne bi se smio interpretirati izdvojeno od uvida u anamnističke podatke i klinički status. Elektrokineziološki nalaz ponajprije pomaže u kvantitativnom izražavanju funkcionalnog poremećaja i praćenju promjena. Najmanje dva uzastopna snimanja u razmaku od 3 mjeseca minimalan je zahtjev za procjenu tijeka oporavka u funkcioniranju ili stacionarnog nalaza.

## LITERATURA

1. Bobinac-Georgievski A. *Elektrokineziološko ispitivanje kao metoda objektivizacije funkcionalnih poremećaja lumbosakralne kralješnice*. Doktorska disertacija. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu;1981.
2. De Luca C J. *The use of surface electromyography in biomechanics*. J Applied Biomechanics 1997;13:135-163.
3. Bobinac-Georgievski A, Turk M, Sokolović-Matejčić B, Matek P. *Electrokinesiologic analysis of sacrospinal muscles in inflammatory and degenerative spinal disorder*. U: *Novosti u neuromuskularnim bolestima i elektromioneurografiji*. Dr. Anica Jučić. Školska knjiga, Zagreb;1989: 540-544.
4. Bobinac-Georgievski A, Baturan Lj, Braus V, Graberski M, Wolf S. *Reliability of computerized electrokinesiologic method of objective assessment of lumbar spine dysfunction*. Rad Med Fak, Zagreb;1988;29(1-2):17-25.
5. Wolf S L, Bobinac-Georgievski A, Braus V, Montani M. *Electrokinesiologic measurement of trunk sagittal mobility and lumbar erector spinae activity*. J Rehab Research Development 1997;34:470-478.
6. Graberski M, Bobinac-Georgievski A, Matasović T, Aljinović I, Gabrić S. *Electrokinesiologic technique in the assessment of spinal function*. Coll Anthropol 1993;17(2):339-344.

## Liječenje boli elektroanalgezijom u osteoporotičnom sindromu

Ivo JAJIĆ<sup>1</sup> Alboran DELIJA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinika za fizikalnu medicinu, rehabilitaciju i reumatologiju, KB Sestre milosrdnice,

Vinogradска 29, 10000 Zagreb

<sup>2</sup> 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, tupa 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 ekonomске uštede pri liječenju dugotrajnog bolnog sindroma, nije marketinški oviše 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 elektrodižićnom stimulacijom (TENS). U našoj kliničkoj praksi najviše se koristimo interreferentnim 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 gimnastic.

The origin of pain in osteoporosis is unknown and distribution is wide and nonspecific and spreds throgh wide theritory of the body by myotomas and sclerotomas. With all of these characteristics osteoporotic pain is a part of clinical aspect of osteoporotis syndroma. Thus the principles of pain treatment with elecrtic 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 transcutaneus electric nerve stimulation ( TENS ) with wide analgetic indications for different causes and origins of pain. In the western Europe and USA analgesia is pointed »via 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 quility 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 mjerjenja kod istih bolesnika u određenom vremenskom razmaku. Tako mjerjenjem po analognoj vizualnoj skali bola (AVS) koja gradulira 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 absolutnu 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 iscrpne 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 pojastaste boli u krizima ili ispod rebara pa kad se podaci o boli zajedno uđope u cijeloviti 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 izvorište, a mijenja se prilikom mirovanja, nakon mirovanja i nakon fizičkog napora. Dosadašnja zapašanja 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 krizima. 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 interkostalu mijalgiju sa p.m. bolnošću oko prsne

kosti, ali pažljivijim pregledom i uz suradnju pacijenta još rjede 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 izbjegći. Smanjenjem praga boli ispod razine osjeta nociceptora riskiramo nekontrolirani, bolnošću oslobođen pokret dijela tijela ili ekstremita 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 ekonomске uvjetovanosti pripadaju u skupinu pomoćnih analgetskih sredstava. Uzimajući ih *per os* NSAID djeluju sistemski na sva tri nivoa boli: od lokalnog do nivoa ledne 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 ledne 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 uvjek potvrđivali poboljšanje bez uzimanja ostalih oblika analgezije. Ekonomска 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 mjesечно 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 ozbiljnijih nuspojava nema, a kontraindikacije su strogo kontrolirane, poznate i vrlo uske (9).

## ELEKTROTERAPIJA (ET) KAO METODA IZBORA U LIJEĆENJU KRONIČNOG BOLNOG OSTEOPOROTIČNOG SINDROMA

Otkad su Melzack R. i Wall P. D. objelodanili svoje istraživanje o uklanjanju boli pomoću teorije o «kontroli ulaznih vrata» još 1965. godine, porastao je interes za jednostavnim objašnjenjem prekida bolnih senzacija na segmentalnoj razini ledne moždine. Podraživanjem debelih mijeliziranih osjetilnih vlakana (A-delta) smanjuje se prijenos sadražaja nociceptora u malim mijeliniziranim i nemijeliniziranim C-vlaknima po načelu konkurenkcije. Ako C-niti prenesu sadražaj nociceptora koji izazivaju bol do T-stanica u gelatinoznoj supstanciji lamine V u stražnjim korijenovima ledne moždine, one će je dalje prenijeti spinotalamičkim traktom preko talamus-a 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 descedentnu reakciju mišićnog spazma i hipoksije koji bi opet pojačali bolnost i.t.d., već dolazi do opuštanja

muskulature, izostanak boli i osjećaj ugode (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 elektroživčnom 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 niskovolatažnih (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 mesta 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 moduliranim tetanizirajućom frekvencijom koristi kod zdravih i većinom mladih 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 kolumnе 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 izbjegći pravodobnim odabriom 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 stimulacija 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 refrakterna.

## **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 suptrakcijsku. 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, pomačima 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 glibljivost trupa kod pacijenta sa slobodnjim 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 vlijeda 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 rijedim slučajevima. Aplikacija DDS-a na područje C-Th prijelaza nije se pokazala dovoljno

efikasna u tretiraju kruničnog 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 kompleksom protokolu liječenja osteoporoze (1,3-5,6,8,9). Analgezija se može postići i dostići će nivo kada će bolesnik bolje sudjelovati u kinezioterapiji 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 cijelovit fizijatrijsko rehabilitacijski krug u kojem je svaka karika jednakovo važna, a bolesnik je taj koji se za svaku od njih mora držati za svoje dobro i kvalitetnije življenje (1).

## LITERATURA

- 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.
- 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.
- Be Dell K K, Scremin A M E, Perell K L, 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.
- 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.
- 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.
- Johnson C C Jr. *Development of Clinical Practise Guidelines for Prevention and Treatment of Osteoporosis*. Calc Tissue Int 1996, 59 Suppl 1, S30-3.
- Bird H A, Dixon J S. *The Measurement of Pain*. Bailliers's Clinical Rheumatology - Vol. 1., April 1987.
- Orwoll E S: *Osteoporosis in Men*. New Dimensions in Osteoporosis, 1999. 1 (5): 2-8.
- Jajić I. i sur.; *Fizikalna medicina*, Medicinska knjiga, Zagreb, 1996. Str.: 98-130.

## Kineziološki tretman osteoporoze

Ladislav KRAPAC<sup>1</sup> i Mario KASOVIĆ-VIDAS<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Odjel za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KB Dubrava, Avenija G. Šuška 6, 10000 Zagreb

<sup>2</sup> Zgresački savez sportske rekreacije, Trg sportova 11, 10000 Zagreb

Primljeno/Received: 2000-01-14; Prihvaćeno/Accepted: 2000-03-10

U uvodnom dijelu obuhvaćena je biomehanika citiranjem Wolffova i Rouxova zakona te naglašen Pauwelsov doprinos unprjeđenju funkcionalne ortopedije. Glede novih tehnologija vezanih uz sjedeći položaj u XXI. stoljeću, uz nasiljene, i prehranu i hipomobilnost postaje značajan faktor rizika u nastanku i pogoršanju osteoporoze. Predlaže se kineziološki tretman bolesnika s osteoporozom u akutnoj bolnoj fazi, ali i program sekundarne i tercijske prevencije u uznapredovaloj osteoporozi. Navode se kontraindikacije za kineziološki tretman bolesnika s osteoporozom, imajući u vidu holistički pristup bolesniku. Opravданa je redovita i trajna tjelovježba, osobito cikličkim opterećenjima intenziteta i frekvencije unutar fizioloških granica glede dobi, spola i zdravstvenog stanja. Izometričke vježbe ravnomjerne opterećuju lokomotomi sustav, učinkovitije su nego vježbe opterećenja klasičnoga izotoničnog tipa. Napominje se potreba ostvarenja mosta povjerenja između bolesnika, fizioterapeuta, farmakologa i liječnika. U 2000. godini, prvoj godini Dekade kostiju i zglobova, zajedničkim nastojanjima bolesnika, zdravstvenih radnika, ekonomista i političara valja kreirati jedinstveni program primarne, sekundarne i tercijske prevencije "tih epidemije osteoporoze".

### Ključne riječi

biomehanika, izometričke vježbe, prevencija osteoporoze

### Kinesiological Treatment of Osteoporosis

In the introduction biomechanics is covered stating the Wolff's and Roux's law and Pauwels contribution to advancement of functional orthopedics is emphasized. In the 21st century considering new technologies connected with sitting position, along with the heritage and nutrition also the hypomobility becomes a significant factor of risk in development and relapse of osteoporosis. A kinesiological treatment of patient with osteoporosis in acute, painful phase and also a program of secondary and tertiary prevention in advanced phase of the illness is recommended. Counterindications for kinesiological treatment of patients with osteoporosis are stated, having in mind the holistic approach to the patient. Regular and continuous exercise is justified, especially by loads in cycles with intensity and frequency within physiological limits

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

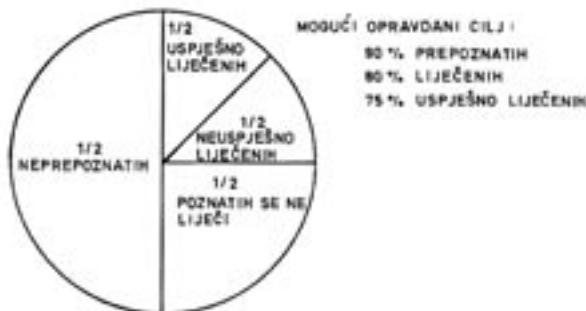
concerning age, sex and health condition. Isometric exercises put more uniform burden on locomotor system, and are more effective than classic isotonic exercises under weight. The necessity of creating the "bridge of confidence" between patient, physical therapist, pharmacologist and a physician is pointed out. In the year 2000, the first year of "The decade of the bones of the joint" by common efforts of the patient, health workers, economists and politicians the unique program of primary, secondary and tertiary prevention of "the silent epidemic of osteoporosis" should be created.

### Key Words

biomechanics, prevention of osteoporosis, isometric exercises

Problem velike učestalosti kroničnih bolesti, među kojima je osteoporoza (OP) značajan javnozdravstveni problem osoba "treće životne dobi", zorno je naglašen hiperbolom "pravila tri polovine kroničnih bolesti" (slika 1). Uz činjenicu da više od jedne polovine bolesnika s OP ne prepoznaju čestu bolest, a niti sam bolesnik pa ni liječnik. Problem je osteoporoze što se danas vrlo mali udjel oboljelih uspješno liječi. (1-16)

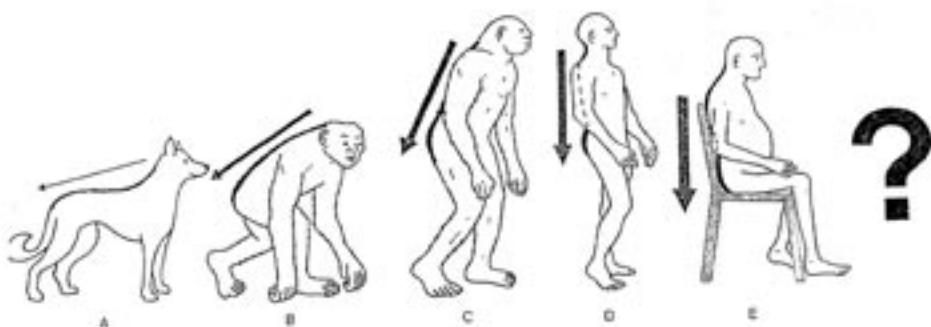
PRAVILA 3 POLOVINE KOD KRONIČNIH BOLESNIKA



PREUZETO IZ: ČAPETA, R., RISMOND, M., I KULČAR, Z.,  
UVOD U PREVENCIJU INVALIDNOSTI, SIZ MDRH,  
ZAGREB, 1982, str. 227.

Čovjek nije "dizajniran" za sjedenje, ali nažalost, ljudi XXI. stoljeća najveći će dio djelatnosti obavljati iz svog doma – sjedeći (17-23). Imat će to za posljedicu vidljive morfološke promjene – alordozu vratne i slabinske, a

kifozu prsne kralježnice. Uz to doći će do atrofije muskulature ramenskog i zdjeličnog pojasa, kao i muskulature natkoljenica. Pokretnost je imanentna "homo sapiensu"! Opravdan je zato upitnik krajnje desno na slici 2. Uz vidljive morfološke promjene u lokomotornom sustavu niz je nevidljivih promjena u kostima i mišićima (24-26). Kako ih liječiti, kako ih spriječiti? Polipragmazija u medikamentoznom liječenju OP (17-20) upotpunjena je i polipragmazijom i procedurama fizikalne medicine. Gdje je tu mjesto kinezioterapiji?



Slika 3. Izgradnja i razgradnja kosti aktivirana opterećenjem

Druga polovica XIX. stoljeća je, zahvaljujući radovima J. Wolfa (zakon o transformaciji kosti "Oblik i unutarnja građa kosti mijenja se pod patološkim uvjetima opterećenja") i istraživanjima W. Rouxa (1885.) o funkcionalnoj građi tijela ("Svi su organi građeni tako da s minimumom materijala daju maksimum funkcije") obilježena je početkom znanstvene ere biomehanike (28-31). Radovi Pauwelsa poduprti Arndt-Schulzovim biološkim zakonom: "Laki i srednji podražaji stimuliraju fiziološku aktivnost, a prejaki joj škode", pridonijeli su unaprjeđenju funkcionalne ortopedije.

Na slici 3 prikazani su mehanizmi apozicije i repozicije kosti. Iz to treba raditi na održanju muskulature, što je osobito važno za antigravitacijsko održavanje ravnoteže, stajanje, hodanje, trčanje, skakanje ali i sjedenje (31-38).

## OPTEREĆENJE

Opterećenje se može definirati kao djelovanje vanjskih sila na organizam čovjeka koje uzrokuju određene promjene unutar sustava čovjeka. Čovečjim organizmom vladaju biološke zakonitosti koje njegov sustav čine složenim s velikim brojem elemenata. Ti elementi, odnosi između njih i njihove funkcije promjenjive su jer se starenjem i rastom te funkcijskom prilagodbom, neprestano mijenjaju. Dijete koje raste ima drugačiju masu i proporciju pojedinih dijelova tijela, zatim ima drugačija mehanička svojstva tkiva,

ali i aktivnost je veća i različita nego u odraslog čovjeka. Ti parametri se u procesu rasta i razvoja neprestano mijenjaju. Kod osoba treće životne dobi dolazi do regresivnih kvantitativnih i kvalitativnih promjena u tkivima, organima i u cijelom tijelu. Aktivnosti kod takvih osoba se smanjuju i postaju znatno usporenije što za posljedicu ima smanjenje opterećenja lokomotornog sustava.



tornog sustava.

*Smanjenjem opterećenja* smanjuje se i osteoblastička aktivnost, sintetiziranje i lučenje organske komponente koštane međustanične tvari osteoida.

*Optimalno opterećenje* uravnotežuje stanje osteoblastičke i osteoklastične aktivnosti tj. ista količina kosti se izgradi i razgradi u jedinici vremena.

*Povećano opterećenje*, dugotrajno i termitentno, u određenim granicama dovodi do deformacija koštanih struktura koje stimulativno djeluju na osteoblastičku aktivnost i stvaranja nove kosti. Poprječni presjek kosti se povećava te se ista sila raspoređuje na veću površinu smanjujući naprezanje.

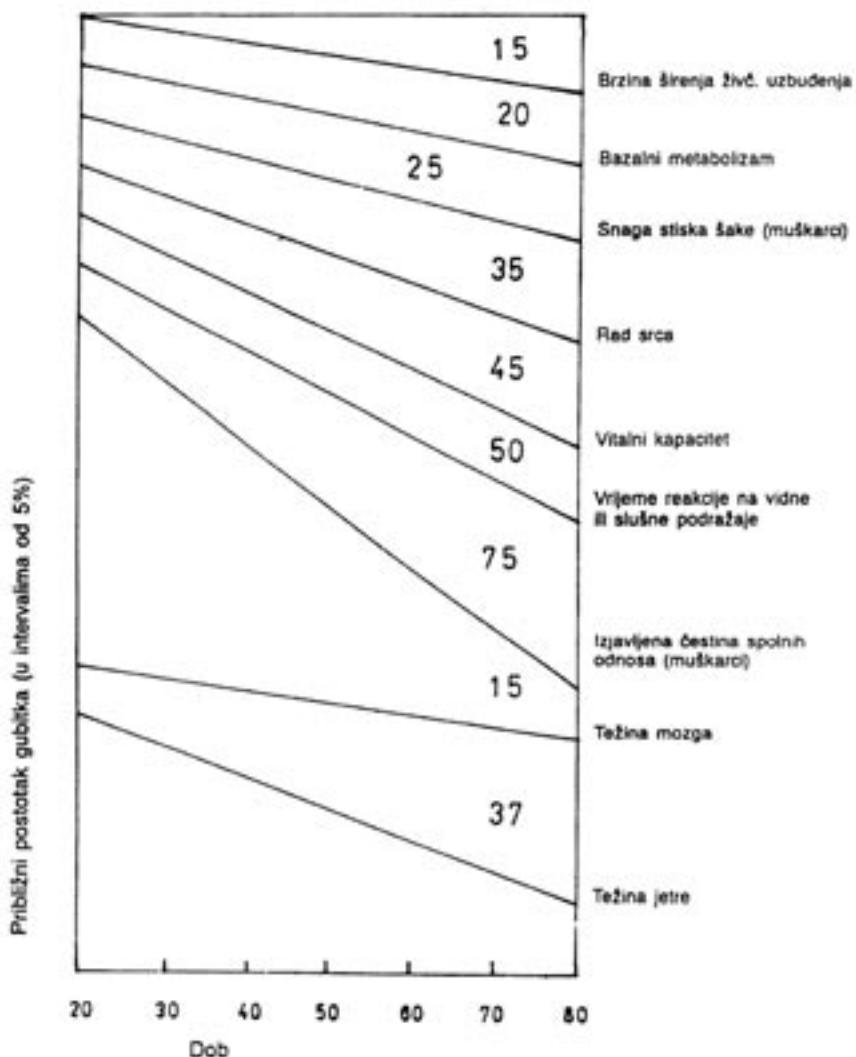
Za razliku od povećane aktivnosti, smanjena aktivnost i naprezanje ispod praga uzrokuje izostanak stimulirajućeg učinka deformacije koštanog tkiva na aktivnost osteoblasta. Uzrok tome je prevladavanje osteoklastičke aktivnosti i povećane razgradnje kosti. Poprječni presjek kosti se smanjuje dok se sila raspoređuje na manju površinu i time povećava naprezanje i deformacije. Posljedica je veća opasnost od prijeloma pri relativno malim silama opterećenja.

Sposobnost funkcijске prilagodbe bitno je svojstvo živog organizma (Roux 1885.). Prema toj teoriji i spoznajama o osteoporosi proizlazi da tjelesna aktivnost usporava proces osteoporoze.



*Pretjerano povećano opterećenje i prekomjereno bavljenje tjelesnom aktivnosti* uz nepravilnu prehranu može u nekim slučajevima dovesti do narušavanja zdravlja, koje se može ispoljavati kao sekundarna amenoreja zbog hipotalamičkog hipogonadizma ili poremećaja redovitog menstrualnog ciklusa kod mlađih djevojaka sa značajnim smanjenjem koštane mase.

Pojam ortopedске preventive mora biti naglašen tijekom čitavog života a ne samo u mlađoj (slika 5), već i u srednjoj, produktivnoj životnoj dobi, ali i u trećoj pa i četvrtoj životnoj dobi – bolesnika s osteoporozom koji su stariji od 80 godina (30-34).



Postotno opadanje nekih funkcija ili antropometrijskih karakteristika u funkciji godina (4) .

Mnoga istraživanja su dokazala da je redovita i trajna tjelesna aktivnost važan čimbenik u prevenciji osteoporoze. Međutim, isto tako je utvrđeno da nije svejedno o kojem se obliku tjelesne aktivnosti radi. Cikličko opterećenje je ponavlajuće opterećenje intenziteta i frekvencije unutar fizioloških granica. Tom opterećenju odgovaraju aktivnosti kao što je hodanje, trčanje i lagani aerobic i pogodno je u prevenciji osteoporoze. Važniju ulogu u prevenciji osteoporoze imaju vježbe snage i vježbe s opterećenjima. Naravno, vježbe moraju biti prilagođene dobi i funkcionalnim sposobnostima samih vježbača. Potrebno je prije ulaska u takve programe obaviti liječnički pregled kako bi se utvrdilo inicijalno stanje osobe i prema tome izradio program aktivnosti. Takvi programi primjenjeni kod žena 50-ih godina pokazuju pozitivnu korelaciju s gustoćom kostiju kralješnice i kuka. Uz to treba napomenuti da ove vježbe jačaju i mišiće, te time stvaraju određeni aktivni zaštitni korzet. Program jačanja muskulature podlaktice, u svrhu prevencije prijeloma, uz primjenu izometričkih vježbi stiskanja šake u petomjesečnom razdoblju doveo je do značajnog povećanja gustoće odgovarajućih kosti gotovo za 4 % u odnosu na kontrolnu grupu koja nije u programu kod koje je registriran gubitak koštane mase za - 1,9 %.



Činjenica je da žene imaju manju koštano-mišićnu masu od muškaraca, a uz to nakon meopauze brže gube koštalu masu (34-39,43,44) (slika 6). Važnu ulogu u prevenciji i rehabilitaciji osteoporoze uz pravilan izbor tjelesne aktivnosti ima i izbor odgovarajućih vježbi opterećenja. Izometričke i pliometričke vježbe opterećenja znatno su primjerene i učinkovitije nego vježbe opterećenja klasičnog izotoničkog tipa.

Mnoga istraživanja usporedbe gustoće kosti u sportaša i nesportaša pokazala su veću gustoću kosti u sportaša u odnosu na nesportaše. Ta razlika je još vidljivija kod sportova jakosti. Isto tako istraživanja su pokazala da je gustoće kosti u mlađih, sredoveječnih i starijih žena i muškaraca koji su uključeni u redovito tjelesno vježbanje veća nego u osoba iste dobi koje se ne bave tjelesnim vježbanjem.



U sportovima jakosti (slika 7) tipa dizanja utega sporta i imaju od 10-30 % veću gustoću kosti nego naprimjer sportaši atletičari dugoprugaši koji dolaze iz sportova izdržljivosti. Brojni autori smatraju da trening snage stimulira izgradnju kosti neposrednim učinkom vlaka mišića na kost ili povećanjem gravitacije prilikom dizanja opterećenja. U ovakvim treninznim programima preporuča se vježbanje u intervalima od tri puta tjedno s intenzitetom većim od 60 % jednog RM (maksimalno ponavljanje) u trajanju ne kraćem od godinu dana, kako bi program imao značajno fiziološko povećanje koštane mase.

Pravilna tjelesna aktivnost, uz pravilnu prehranu i nadomjestak hormona nakon menopauze smatra se danas po mnogim autorima najboljom kombinacijom u prevenciji osteoporoze.

O ostalim športovima govori se u tekstu kolege D. Šakića i suradnika (49).

Kakav kineziološki tretman predlažemo bolesnicima s osteoporozom? Vježbati možete u svakoj životnoj dobi, ali su rezultati najbolji u djetinjstvu i adolescenciji. Tada se kost brzo izgrađuje, gomila se i više od idealne mase, što je dobra "zaliha" kosti za ubrzano gubljenje kosti u starosti.

U akutnoj fazi bolesti (patološka frakturna) uz medikamntoznu i elektroanalgeziju neophodno je mirovanje ili imobilizacije (udlaga, steznik, gips) (47). Nakon akutne bolne faze, uz potporu medikamnetozne terapije, elektroterapije ili magnetoterapije poželjna je to ranija mobilizacija. Hidroterapija ima u ovoj, tzv. drugoj fazi lječenja, značajno mjesto. Osobito valja nagnati treću fazu u kojoj je kinezioterapija dominantna i kao terapija, ali i kao sekundarna ili pak tercijarna prevencija OP. Iz to što se smasnjuje neminovna resorpcija koštane mase (osteopenija, potom i osteoporoza), vježbama se postiže bolja koordinacija pokreta što pridonosi prevenciji pada.

Vježbe i šport (indikacije i kontraindikacije) ovise o dominantnoj simptomatologiji, ali i komorbiditetu. Šetnje su idealno fizičko opterećenje bolesnika s OP. Pogrešno je u Netterovom slikovnom prikazu knjižice o OP (3) prikazana igračica golfa. Torzije kralježnice, pokreti vrlo česti u golfu, osobito nepoželjni i u osteopeniji, a kamo li osteoprosi.

Pri vježbanju valja IZBJEGAVATI\* svaku vježbu koja izaziva bol.

- \* tijekom vježbanja izvoditi ekstremne pozicije
- \* vježbati tijekom akutne bolesti, posebice onih koje zbog povišene temperature dovode do gubitka tekućine
- \* vježbati neposredno nakon jela
- \* za vrijeme vježbi zadržavati dah.

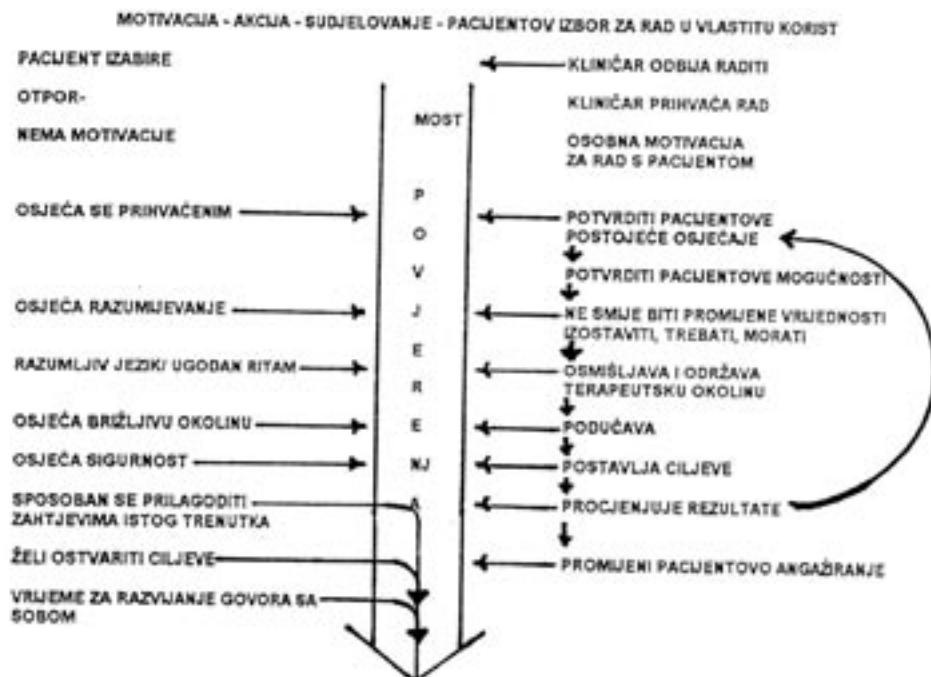
Vježbati treba najmanje 3 puta tjedno uz prethodno zagrijavanje, posebice kod vježbi snage. Ne preporuča se intenzitet vježbi veći od 50 % maksimalnog. Prije vježbi posavjetujte se sa svojim obiteljskim liječnikom, posebice ako uzimate neke druge lijekove. Prije vježbanja provjerite kvalitetu i frekvenciju pulsa (poželjna između 60 i 90).

Vodite zabilješke o slijedu zbivanja.

Između pojedinih vježbi, najbolje u seriji do 20, treba uklopiti odmor do 2 minute. Jutarnje je vježbanje učinkovitije. Treba vježbati na mekoj, ali ne skliskoj površini, bolje u zatvorenom.

Vrlo je važno između bolesnika i liječnika ili fizioterapeuta ostvariti most povjerenja i motivirati bolesnika za vježbu, imajući u vidu u kojoj se fazi bolesti nalazi, ali uzimajući u obzir i sve opasnosti komorbiditeta, posebice kardiovaskularnog, respiratornog, a i živčanog sustava (50).

Vrlo je važno između bolesnika i liječnika ili fizioterapeuta ostvariti most povjerenja, motivirati bolesnika za vježbu, imajući u vidu u kojoj se fazi bolesti nalazi, ali uzimajući u obzir i sve opasnosti komorbiditeta, posebice kardiovaskularnog, respiratornog, a i živčanog sustava (50).



Hipokratova misao "Primum nil nocere" osobito je važna u kineziološkom tretmanu osteoporoze. Manipulativne tehnike su kontraindikirane u bolesnika ili bolensika s osteoporozom!!!

## VJEŽBE ZA PREVENCIJU OSTEOPOROZE

### Vježba 1.

Početna pozicija: Položaj ležeći na trbuhi.

Opis vježbe: Podignite obje ruke od poda te ih naizmjenično ispružujte i savijajte do razine ramena. Pritom kontrahirajte lednu muskulaturu. Izvođenje vježbe: 2-4 serije s 15-20 ponavljenja.

Moguće pogreške: Previše podizanje gornjeg dijela tijela i savijanje vratne kralješnice.

Namjena vježbe: Jačanje ledne muskulature.



### **Vježba 2.**

*Početna pozicija:* Položaj ležeći na ledima.  
*Opis vježbe:* Savinite nogu u koljenu u kutu od 90 stupnjeva. Potiskujte koljeno na prsa s istodobnim davanjem otpora rukama.

*Izvođenje vježbe:* Zadržavanje pozicije 6-7 sekundi.

*Moguće pogreške:* Zadržavanje dah.

*Namjena vježbe:* Jačanje trbušne muskulature.



### **Vježba 3.**



*Početna pozicija:* Stojeci položaj s raširenim stopalima u širini ramena.

*Opis vježbe:* Spuštajte se savijajući koljena maksimalno do 90 stupnjeva. Pri spuštanju udignite, a pri podizanju izdišite.

*Izvođenje vježbe:* 3 serije s 10 ponavljanja.

*Moguće pogreške:* Savinuti gornji dio tijela previše prema naprijed ili nazad.

*Namjena vježbe:* Jačanje mišića nogu.

### **Vježba 4.**

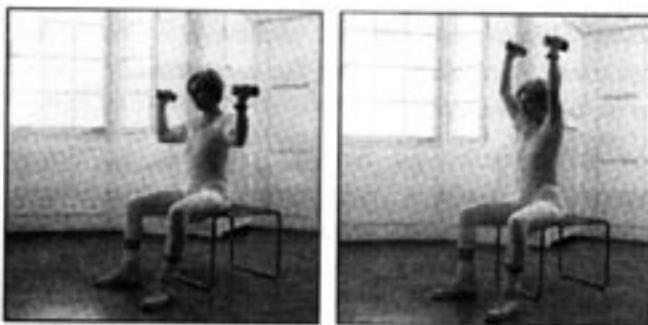
*Početna pozicija:* Sjedeći položaj s ravnom kralješnicom.

*Opis vježbe:* Podignite bućice iznad glave ispruzujući ruke. Spuštajući bućice savijajte ruke u laktu do 90 stupnjeva u razini ramena.

*Izvođenje vježbe:* 2-4 serije s 15 ponavljanja.

*Moguće pogreške:* Savinuta kralješnica.

*Namjena vježbe:* Jačanje muskulature ramenog obruča.



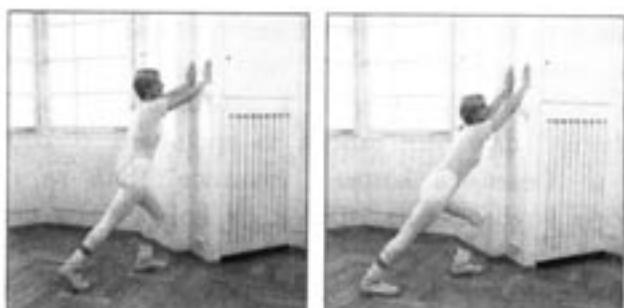
### **Vježba 5.**

*Početna pozicija:* Stoeći raskoražni položaj. Jedna nogu naprijed savinuta u koljenu, druga natrag ostaje ispružena. Rukama se oslonite o zid.

*Opis vježbe:* Ispnužite stražnju nogu tako da petu potisnete na pod. Zadržite taj položaj 20 sekundi i ponovite drugom nogom.

*Moguće pogreške:* Podizanje pete od tla.

*Namjena vježbe:* Istezanje mišića stražnje strane potkoljenice.



### **Vježba 6.**

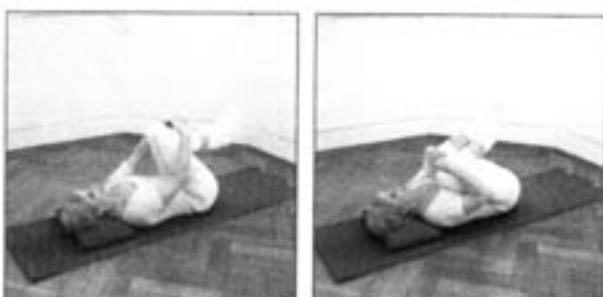
*Početna pozicija:* Ležeći položaj sa savinutim nogama na prsima. Ruke obuhvaćaju koljena.

*Opis vježbe:* Savinite noge na prsa te ih obuhvatite rukama. Zadržite poziciju

5-6 sekundi. Zatim rukama potisnite koljena na prsa te taj položaj zadržite 20-30 sekundi.

*Moguće pogreške:* Podizanje glave i savijanje brade na prsa.

*Namjena vježbe:* Istezanje muskulature donjeg dijela kralješnice.



Hipokratova misao "Primum nil nocere" osobito je važna u kineziološkom tretmanu osteoporoze. Manipulativne tehnike su kontraindicirane u bolesnika ili bolesnika s osteoporozom!!!

Jesu li dovoljne samo vježbe po Sinakiju prikazane u "Smjernicama za prevenciju, dijagnostiku i liječenje osteoporoze" i u videoprikazu na ovom tečaju ili pak predloženih 6 vježbi u ovom prilogu za same pacijente, nije bitno. Važan je dobro odabran, doziran u pravilnom ritmu i dovoljno dugo realiziran, potupno opterećivan pokret. Za to je nužno da se između pacijenata, fizioterapeuta i liječnika ostvari most povjerenja. Hrvatsko društvo nije tako bogato da svakom tko dode u ambulantu ili savjetovalište sa sumnjom na osteoporozu pokloni knjigu ili videoprilog. Smjernice za prevenciju, dijagnostiku, i liječenje koje je 1998. tiskalo Hrvatsko društvo za osteoporu su dobro naglasile i nužnost fizičke medicine i rehabilitacije.

Ponovljeno je to i u listu "Osteoporoza" (40). Niz aktivnosti u 1999. godini koja je proglašena Godinom starijih još je više pridonijelo zdravstvenoj prosvjećenosti bolesnika, u čemu je veliku ulogu imao i tisk, radio i TV. Naše pučanstvo prihvata kinezioterapiju kao značajno pomagalo u prevenciji i liječenju osteoporoze. Izražena želja našeg pučanstva za novim spoznajama u etiologiji i patogenezi, a posebice sprječavanju i liječenju ove "tihe epidemije" daje nam razloga za optimizam. S 2000.-tom godinom ulazimo u "Desetljeća kostiju i hrskavice". Blizi se i II. Kongres fizičke medicine i rehabilitacije HDFMR na kojem će u okruglom stolu usmjeriti napore bolesnika, fizioterapeuta, radnih terapeuta, sportskih liječnika, fizijatara, ortopeda, reumatologa, endokrinologa, farmakologa ali i ekonomista i političara u stvaranje čvrste, gусте mreže dobrih namjera i postupaka kojima ćemo uvelike zaustaviti nemilu epidemiju osteoporoze u XXI. stoljeću. Svaki će pojedinac moći svojim "čvorom" pojačati tu mrežu!!

## LITERATURA

- 1) Sinaki M. Postmenopausal spinal osteoporosis - physical therapy and rehabilitation principles. Mayo Clin Proc 1982;57:699-703.
- 2) Larson M. Postmenopausal Spinal Osteoporosis - Physical Therapy and Rehabilitation Principles. Mayo Clin Proc 1982;57:699-703.
- 3) Kaplan F S. Osteoporosis, Clinical Symposia, Ciba 1983;35:5-20.
- 4) Matković V, Kostial K, Simonović I, Buzina R, Brodarec A, Nordin B E C. Bone Status and Fractures Rates in two Regions of Yugoslavia. Am J Clin Nutr. 1979;32:540-549.

- 5) Čulig V. Gubitak koštanoj tkiva u fiziološkoj postmenopauzi. Lij vjes 1978;100:145-152.
- 6) Matković V. et al. Osteoporosis. In: Krusens Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation. Kottek F J, Lehmann J F. Saunders, Philadelphia, 1990, p. 1208.
- 7) Presinger E, Wernhardt R: Osteoporosenprävention - ein Übungsprogramm für Frauen nach der Menopause. Krankengymnastik 1996;3:344-356.
- 8) Sambrook P N. The treatment of postmenopausal osteoporosis, N Engl J Med 1995; 331:1495-96.
- 9) Glaser D L, Kaplan F S. Osteoporosis. Definition and Clinical presentation-Spine (USA) 1997;22(24 Suppl):2S-16S.
- 10) Seeman E. Proceedings of a Symposium. Advances in the Epidemiology, Prevention and Treatment of Osteoporosis and Fractures. Am J Med 1997;103:2A.
- 11) Johnson C C Jr: Development of Clinical Practice Guidelines for Prevention and Treatment of Osteoporosis. Cal Tissue Int 1996;Suppl 1:S30-3/
- 12) Scientific Advisory Board, Osteoporosis Society of Canada. Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Osteoporosis. Cal Med Assoc J 1996;155:1113-1133.
- 13) Cvjetić S, Krapac L, Bolanča S, Dekanić-Ozegović D. Sekundarna osteoporozna u muškaraca. Reumatizam 1998;46:45-49.
- 14) Orwoll E S. Osteoporosis in Men. New Dimensions in Osteoporosis. 1999;1(5):2-8.
- 15) Božikov V, Škreb F. Hrvatsko endokrinoloko društvo Smjernice za prevenciju i liječenje osteoporoze 1999, Liječ Vjesnič 1999;121:281-282.
- 16) Flax H J. The Future of Physical Medicine and Rehabilitation Am J Phys Med. Rehabilit 2000;79:79-86.
- 17) Kanis J A. Biochemical Markers in Osteoporosis. Scand J Clin Lab Invest 1997;57 Suppl. 227:6-11
- 18) Dalen N, Olson K E. Bone Mineral Content and Physical Activity. Acta Orthop 1974;45:170-174.
- 19) Cooper C, Wickham C, Coggon D. Sedentary Work in Middle Life and Fracture of Proximal Femur. Brit J Ind Med. 1990;47:69-70.
- 20) Kanis J A, Delmas P, Bierchardt P, Cooper C, Torgerson D. Guidelines for Diagnosis and management of Osteoporosis, Osteoporosis Int 1997;7:390-406.
- 21) Krapac L. Športska medicina i rekreacija, Knjiga izlaganja Zdravlje i bolesti u Republici Hrvatskoj u prvim desetljećima XX. stoljeća, HAMZA, Zagreb, 1996:123-124.
- 22) Eastell R. Treatment of postmenopausal osteoporosis. N E J M 1998;338:736-746.
- 23) Malmros B, Mortensen L, Jensen M B, et al. Positive Effects of Physiotherapy on Chronic Pain and Performance in Osteoporosis. Osteoporosis Int 1998;8:215-221.
- 24) Postgraduate Program in Metabolic Bone Diseases, MEDIOQ, London, 1990;1990:3427-30.
- 25) Fujimura R, Ashizawa N, Watanabe M, et al. Effect of Resistance Exercise Training on Bone Formation and Resorption in Young Male Subjects Assessed by Biomarker of Bone Metabolism, J Bone Miner Res 1997;12:656-662.
- 26) Silman J, O'Neil Z T W, Cooper C, et al. Influence of Physical Activity on Vertebral Deformity in Men and Women: Results from European Vertebral Osteoporosis Study J Bone Miner Res 1997;12:813-819.
- 27) Pickel B. Osteoporosi and Exercises. In: Peat M. Current Physical Therapy, Decker Inc,

- Toronto, 1988:254-261.
- 28) Ruszkowski I, Muftić O. *Biomehanika lokomotornog sustava*, Medicinska enciklopedija, Dopunski vezak, Jugoslavenski leksikografski zavod, Zagreb, 1984:87.
- 29) Nikolić V. *Biomehanika starenja koštanog tkiva*. I. Duraković i sur. Medicina starje dobi, Naprijed, Zagreb, str. 378-382.
- 30) Matasovot T. *Ortopedska preventiva*, Medicinska enciklopedija, drugi dopunski svezak, Jugoslavenski leksikografski zavod "M. Kralje" Zagreb, 1986:465-466.
- 31) McPherson B D. *Sport and Aging*. Illinois: Human Kinetics Publ, Inc 1986.
- 32) Flatarone M A, Ewens W J. *Exercise in the Oldest Old. Topics in Geriatrics Rehabilitation* 1990;5(2):63-67.
- 33) Nieman D C. *Physical Activity and Aging*. In: *Fitness and Sports Medicine*. Ed. Nieman D C. Bull Publ Comp, Paolo Alto, 1990.
- 34) Smith E. *Exercises for Prevention of Osteoporosis - a Review*. Physician Sports Med 1982;10:27-63.
- 35) Snow Harter C, Marcus R. Exercise, bone mineral density and osteoporosis. Exerc Sport Sci Rev 1991;19:351-388.
- 36) Christiansen C. *Strategies for the Prevention of Osteoporosis*, Rhone Poulenc Rorer Postgraduate Program, Copenhagen, 1990 MEDIOQ, London, 27-29.
- 37) Medved R. *Sportska medicina*. JUMENA, Zagreb 1987.
- 38) Mišigoj-Duraković M. *Značaj tjelesne aktiunosti i športa za zdravlje*. U: Vrhovac B. Interna medicina, Naprijed, Zagreb 1997:11-14.
- 39) Mišigoj-Duraković M i sur. *Tjelesno uježbanje i zdravlje*. Zagreb, Grafos, 1999.
- 40) Tjelovježba. *Osteoporozu* 1998;1(2):13-15.
- 41) Krapac L. *Preventivni učinci ergonomije u informatici*. Bilten, 4. zimska škola informatike, Bjelovar, 1999, str. 22-23.
- 42) Krapac L. *Reumatske bolesti*, Bilten povjerenstva "Zagreb zdravi grad" 1999, str. 21-22.
- 43) Krapac L. *Ergonomski principi rada informatičara*, Bilten Hrvatske informatičke zajednice, Krapina 2000, str. 85-86.
- 44) Petz B. *Starenje i sposobnost za rad*, Arh hig rada toksikol, 1993;44:191-204.
- 45) Novak V. *Sarkopenija u starijoj životnoj dobi (značenje, uzroci, suzbijanje)* U: Tomek Roksandić S, Budak A. *Smjernice zaštite zdravlja starijih ljudi AMZA*, Zagreb, Durieux 1999:278-286.
- 46) Kovačić L, Strinović B, Tišma R. *Utjecaj tjelesne aktiunosti na zdravlje i dnevni život starijeg svijeta*, Ibid. 155-261.
- 47) Kovač I, Jelić M. *Ortopedska pomagala u tretmanu osteoporoze*, Fiz med rehab, 1999;16 (Suppl. 1) u tisku.
- 48) Urban Tripović V. *Vježbe po Sinakiju*, Ibid.
- 49) Šakić D, Badovinac O, Ameri Šakić V. *Športsko rekreativne aktiunosti pogodne za bolesnike s osteoporozom*, Ibid.
- 50) Jackson O L, Motivating older persons, U: Peat M. *Current Physical Therapy*, Decker Inc, Toronto, 1988:240-245.

## Ortopedska pomagala u tretmanu osteoporoze\*

Ida KOVAĆ i Miroslav JELIĆ

Klinički zavod za rehabilitaciju i ortopedска pomagala KBC Zagreb  
Božidarevićeva 11, 10000 Zagreb; E-mail: idakovac@hotmail.com

Primljeno/Received: 2000-01-12; Prihvaćeno/Accepted: 2000-03-10

U kompleksnom tretmanu osteoporoze ortopedska pomagala primjenjuju se preventivno da bi se izbjegle komplikacije osteoporoze, tj. prijelomi skeleta ili terapijski, kao sastavnica liječenja prijeloma kralješaka i bolnih vertebralnih sindroma. Najčešće se apliciraju spinalne orteze i to rigidne ili semirigidne, lumbosakralne (LSO) ili torakolumbosakralne orteze (TLSO), zatim pomoćna pomagala za hod (štrapovi, štakе, hodalice) te štitnici za kuk. U radu su prikazane različite vrste spinalnih orteza, biomehanički učinci i načela djelovanja, smjernice za izbor odgovarajuće orteze u tretmanu akutne i kronične bolesti kralješnice kao i u liječenju prijeloma kralješnice. Također su analizirana dosadašnja iskustva u primjeni vanjskog štitnika za kuk, novijeg pomagala za prevenciju i terapiju prijeloma vrata bedrene kosti.

### Ključne riječi

ortopedska pomagala, prevencija prijeloma, tretman osteoporoze

### Orthopedical aids in Osteoporosis Treatment

In a complex osteoporosis treatment orthopedical aids are used preventively to avoid complications caused by osteoporosis, such as bonal fracture, or they can be used as a therapy, in a treatment of vertebral fracture or painful vertebral sydroms. In most cases spinal orthosis (rigid or semi-rigid), lumbosacral or thorabocolumbosacral orthosis is applied, then also walking aids such as canes or crutches, and also hip protectors. In this work there are examples of different kinds of spinal orthosis, biomechanical effects and activity principles, directives for the choice of the equivalent orthosis in treatment of acute and chronic spinal pain and in the healing process of spinal fracture. In the work there is also an analysis of the expirience so far in the use of the newer aid for prevention and therapy of femur neck fracture.

### Kez Words

orthopedical aids, osteoporosis treatment

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

Osteoporozu je kliničko stanje kod kojega progresivni gubitak koštane supstancije i mikroarhitekturna deterioracija koštanog tkiva ima za posljedicu povećanu krhost kostiju, što predisponira nastanak frakturna skeleta (117 prijeloma na 100 000 osoba godišnje). Najčešći su prijelomi trupova kralješaka (donjeg dijela torakalne i gornjeg dijela lumbalne kralješnice), vrata femura i distalnog dijela radijusa, dok je križobolja najčešći klinički simptom. Smatra se da 25 % žena, iznad 60 godine starosti ima osteoporozu.

U tretmanu osteoporoze ortopedска pomagala mogu biti primijenjena na dva načina: 1) preventivno i 2) terapijski. Cilj je primjene poglavito prevencija ili liječenje prijeloma kostiju te ublažavanja bolnih vertebralnih sindroma, najčešće križobolje. (1, 2)

## ORTOPEDSKA POMAGALA U PREVENCICI PRIJELOMA

Rizične skupine bolesnika, kod kojih primjenom adekvatnih ortopedskih pomagala smanjujemo mogućnost nastanka osteoporotičnih prijeloma predstavljaju: 1) žene s gubitkom koštane mase za 3,0 % godišnje ili više (prosječno, fiziološki 1 do 1,5 % godišnje), 2) žene srednje životne dobi koje su imale Collesovu frakturnu, osobito na dominantnoj ruci, jer imaju značajno veći rizik od uobičajenog za kasniju frakturnu vrata femura 3) žene srednje životne dobi, nježnije osteomuskularne grade, pretežito sjedećih aktivnosti i interesa, s prehranom koja obiluje proteinima te koje su dulji dio života pušači.

Na temelju navedenih činitelja rizika za osteoporozu, a klinički još bez evidentne manifestacije osteoporoze, pacijentice se upućuju na program preventivne fizioterapije: izbor prikladnog programa fizičke aktivnosti, program kinezioterapije za poboljšanje mišićne snage i brzine kontrakcije paravertebralne muskulature i mišića zdjelično-natkoljeničnog pojasa, kako bi se povećala mogućnost opterećenja nosećih kostiju, koje su posebno izložene prijelomima.

U prevenciji komplikacija osteoporoze savjetuju se, uz opće mjere, izbjegavanje dugotrajnijeg fleksijskog, pognutog držanja u aktivnosti svakodnevnog života. (1, 2)

Izbjegavanje padanja jedan je od važnijih ciljeva u prevenciji prijeloma kod osteoporoze. Kod starijih osoba je narušena ravnoteža, a vrijeme reagiranja je prolongirano pa slabije reagiraju na neočekivanu promjenu u hodnoj stazi ili na podlozi po kojoj se kreću.

Na povećani rizik od pada i posljedičnog ozljedivanja utječe i komorbiditet kao što su smetnje vida, poremećaji ravnoteže i hoda, kardiovaskularne bolesti, muskuloskeletalne bolesti donjih udova, psihički problemi kao depresija, anksioznost i demencija (3).

Dinamička posturografija pokazala je različite mehanizme kontrole ravnoteže u skupini osoba s osteoporozom, komparirano sa skupinom osoba bez osteoporoze. Za osobe s osteoporozom specifičan je veći angažman muskulature kukova u održavanju ravnoteže, a osobe s kifozom su prelazile veći put težišnicom tijela da bi održale ravnotežu, u usporedbi sa zdravim osobama (4). Rizik padanja i ozljedivanja, može se smanjiti ciljanom kinezioterapijom, vježbama za poboljšanje ravnoteže, pravilnog sagibanja (savijanjem koljena, a zadržavanjem ravnih leđa i trupa), te provođenjem adaptacija i uklanjanjem barijera unutar kuće, nošenjem obuće s niskom petom i s gumenim potplatom.

Sa stajališta ortopedskih pomagala savjetuje se primjena štapa, štakice ili

hodalice kako bi se postigla bolja ravnoteža pri hodu, smanjio rizik padanja i u blizini a križobolja. (3, 5)

U prevenciji ili u okviru tretmana prijeloma kuka, zadnjih godina se u literaturi piše o ikustvima i rezultatima primjene pomagala – štitnika za kuk (slika 1).

U našoj sredini to je pomagalo gotovo nepoznato. Riječ je



Slika 1. Štitnik za kuk

o jednostavnom pomagalu, tj. plastičnom štitniku pričvršćenom na elastične gačice, a pozicioniran je na trohanteru femura.

J. B. Lauritzen je 1993. izvjestio o štitniku za kuk kao efikasnom pomagalu koje može biti alternativa ili komplementarni dio prevencije ili tretmana prijeloma kuka (6). A. Ekman i sur. su 1997., u studiji kod 302 starije osobe koje su primjenjivale štitnik za kuk, u usporedbi s 442 osobe iz kontrolne skupine tijekom istog razdoblja, uvažavajući specifične faktore rizika za prijelom, potvrdili smanjen rizik za prijelom kuka u istoj mjeri kao i prethodna studija. U skupini korisnika štitnika za kuk, unatoč padova nije bilo prijeloma kuka (7). Dubey i suautori 1998. navode da se očekuje povećana incidencija prijeloma kuka za četiri puta tijekom sljedećih 60 godina. Zbog potrebe poboljšanja, ne samo efikasnosti terapije prijeloma kuka nego i prevencije prijeloma, ocjenjuju tri metode u prevenciji prijeloma kuka i to prevencija padova, tretman koštane krhkosti i primjena vanjskoga štitnika za kuk. Studija je potvrdila da navedeni pristupi mogu značajno smanjiti godišnju incidenciju prijeloma kuka (8).

## ORTOPEDSKA POMAGALA U TRETMANU AKUTNE I KRONIČNE BOLI KRALJEŠNICE

Kod žena s uznapredovalom osteoporozom prijelomi kralješaka donje torakalne ili kranijalne lumbalne kralješnice događaju se tijekom uobičajenih svakodnevnih aktivnosti ili su provočirane padom. Niža je incidencija prijeloma vrata femura, kostiju ruku ili bilo koje druge lokalizacije u tijelu. (1,2)

U terapiji akutne boli koja se javlja kod prijeloma kralješnice, provodi se program mirovanje u krevetu tijekom 1 do 2 tjedna (na tvrdem madracu s laganim pokrivačem) uz primjenu analgezije. Potrebno je održavanje adekvatnog položaja pacijenta da se izbjegne istezanje kralješnice (leđni položaj, manji jastuk ispod glave i koljena) ili bočno s jastukom između koljena. Primjenjuje se dozirana fizioterapija i to lagana masaža paravertebralne muskulature te površno zagrijavanje. (9,10)

Značajan dio terapije predstavlja primjena **spinalnih ortoze** radi rasterećenja i potpore, ograničenja pokreta i sprječavanja dodatnih oštećenja kralješnice te ublažavanja bolova. Aplikacija je potrebna do saniranja prijeloma. Pri odabiru vrste ortoze potrebno je poznavati biomehanička načela i patofiziologiju

vertebralnog statusa, kao i ocijeniti sve pozitivne ali i negativne učinke primjene ortoze. Pozitivni učinci jesu potpora trupa, tj. kralješnice, kontrola opsega kretnji i ponovno uspostavljanje ravnoteže kralješnice. Negativni su efekti mišićna atrofija i hipotonija, što se može ublažiti primjenom izometričkih vježbi.

Ovisno o segmentu kralješnice na koji se primjenjuje, postoje sakroilijsko-kralješnice (SIO), lumbosakralne (LSO), torakolumbosakralne (TLSO), cervikalne (CO) i cervikotorakalne ortoze (CTO). S obzirom na materijal od kojih su izrađene te na posljedične sile koje se ortozama apliciraju na tijelo, razlikuju se rigidne i fleksibilne ortoze.

Spinalne ortoze mogu ciljano ograničavati pojedine vrste kretnji, fleksiju ili ekstenziju kralješnice, rotacije, laterofleksije ili sve navedene kretnje, ovisno o vrsti ortoza. Niti jednom ortozom nije moguće potpuno kontrolirati sagitalne ili aksijalne kretnje kralješnice.

Djelovanje spinalnih ortoza ostvaruje se kroz: 1) povećanje intraabdominalnog tlaka i time rasterećenja lumbosakralne kralješnice, 2) ograničenja pokretljivosti trupa, odnosno kralješnice i 3) modificiranja spinalne posture.

U liječenju osteoporoze, spinalne ortoze se rabe da bi umanjile ili previnile komplikacije osteoporoze. Uglavnom se koriste torakolumbosakralne (TLSO) i lumbosakralne (LSO) ortoze i to semirigidne ili rigidne.

U literaturi je opisan i danas dostupan čitav niz spinalnih ortoza, što pruža velike terapijske mogućnosti, ali djelatnike u kliničkoj praksi često stavlja pred težak izbor. Za postavljanje pravilne indikacije i izbora, potrebno je poznavanje biomehaničkog djelovanja svake ortoze, detaljnog kliničkog i radiološkog nalaza kralješnice bolesnika, stupnja osteoporoze kao i eventualnog komorbiditeta. U praksi se, u tretrmanu osteoporoze, ipak koristi ograničeni broj ortoza, koji će ovdje biti prikazan (11-14).

**I) Fleksibilne spinalne ortoze** su elastične ortoze, pojačane plastičnim ili aluminijskim trakama.

**Lumbosakralne ortoze (LSO)** su izrađene od elastičnih materijala ili tekstila. Sprijeda obuhvaćaju trup i zdjelicu od ksifoidnog nastavaka do simfize, a na leđima do visine donjeg dijela skapula. Pojačane su elastičnim trakama ili plastičnim urnecima. Djelovanje im je povećanje intraabdominalnog tlaka s posljedičnim rasterećenjem kralješnice, a kroz trouporišni pritisak, djelomično ograničavaju opseg kretnji. Iako pripadaju najčešće propisivanoj ortozi, valja imati na umu da je njihovo imobilizacijsko djelovanje

nedovoljno, pa se primjenjuju primarno u tretmanu križobolje, a nisu izbor za tretman prijeloma.

**Torakolumbosakralne orteze (TLSO)** obuhvačaju trup i to na prednjem dijelu do visine kao i LS-ortoze, a dorzalno od sredine skapula do glutealnih brazda, uz dodatak ukriženih traka za ramena. Funkcionalno im je djelovanje slično kao i LS-ortozama, osim što je djelomično ograničenje pokretljivosti usmjereno i na grudnu kralješnicu.

**II) Rigidne spinalne orteze** imaju trouporišno djelovanje, a restrikcija pokretljivosti kralješnice je značajnija. S obzirom na željenu kontrolu pokreta trupa razlikuju se dvije skupine orteza:

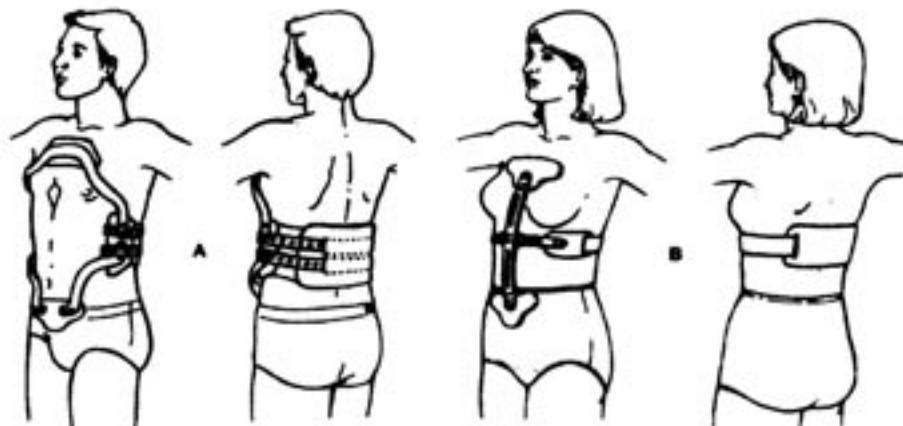
- a) orteze za kontrolu sagitalnih kretanja (fleksije-ekstenzije ili samo fleksije)
- b) orteze za kontrolu sagitalnih kretanja i laterofleksija
- c) orteze za kontrolu sagitalnih kretanja, kretanja u frontalnoj ravnini i kretanja u transverzalnoj ravnini (fleksije, rotacija ili fleksije-ekstenzije i rotacija).

**Ortoza chair back – lumbosakralna ortoze (LSO) za kontrolu fleksije i ekstenzije lumbalne kralješnice** ima 3 poprečna pojačanja, a visina je od zdjelice do skapula. Na trbušnom dijelu je pelota od plastike ili aluminija, a dorzalno uzdužna pelota. Kontrolira i ograničava ekstenziju, povećava intraabdominalni tlak i smanjuje lumbalnu lordozu, a ograničava i fleksiju trupa.

**Taylorova ortoze – torakolumbosakralna ortoze (TLSO) za kontrolu fleksije-ekstenzije**, obuhvača trup od glutealnih brazda do sredine skapula. Imat će aksilarne trake za obuhvat ramena. Djelovanje je trouporišno, a regulira sagitalne kretanje trupa, povećava intraabdominalni tlak. Istodobno se, kompenzatorno, povećava mobilitet donjeg dijela lumbalne kralješnice i LS-prijelaza.

**Torakolumbosakralna ortoze (TLSO) za kontrolu fleksije, hiperekstenzijska, tzv. ortoze Jawett i Cash** (slika 2) sastoji se od ukriženih elemenata sa sternalnom i suprapubičnom pelotom te dorzalnom pelotom. Mogu biti dodane i dvije postranične pelote. Kontakt se ostvaruje preko pelota, tro-uporišnim pritiskom koji omogućuje hiperekstenzijski položaj trupa i kralješnice, pojačava lumbalnu lordozu, a onemogućuje fleksiju torakolumbalnog dijela kralješnice. Postoji nekoliko tehničkih izvedaba te osnovne TLSO-ortoze koje još više reduciraju težinu orteze i čine je udobnijom za nošenje.

**Knightova ortoze – lumbosakralna ortoze (LSO) za kontrolu fleksije, ekstenzije i laterofleksija lumbalne kralješnice** s pojačanjima na lateralnom



Slika 2. Torakolumbosakralne ortoze (TLSO) za kontrolu fleksije; hiperekstenzijske (Jawett i Cash) ortoze

dijelu ograničava, osim sagitalnih još i lateralne kretnje trupa.

**Williamsova ortoza, lumbosakralna ortoza (LSO) za kontrolu ekstenzije i laterofleksije lumbalne kralješnice** omogućuje se fleksija trupa, odnosno lumbalne kralješnice, a ograničuju ranije navedene kretnje.

**Knight-Taylorova ortoza, torakolumbosakralna ortoza (TLSO) za kontrolu fleksije, ekstenzije i laterofleksija kralješnice** rigidna je plastična ili aluminijска ortoza koja ima bolju kontrolu svih navedenih kretnji, uključujući rotacije i laterofleksije trupa. Kompenzatorno su povećane kretnje lumbosakralnog prijelaza.

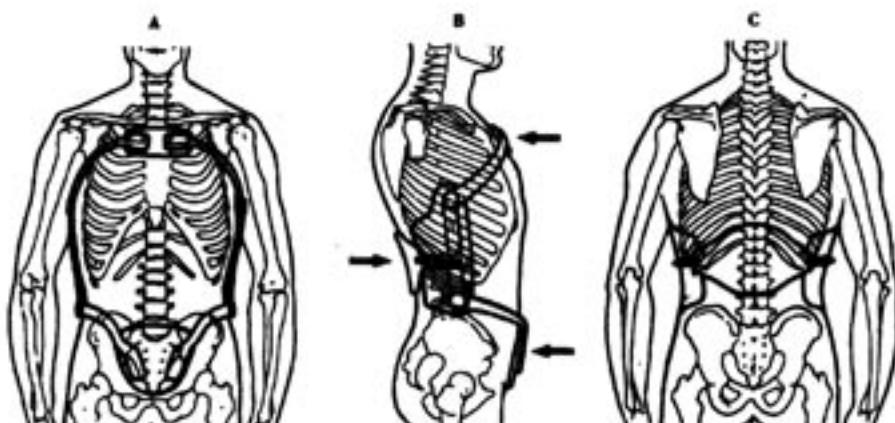
**Torakolumbosakralna ortoza (TLSO) za kontrolu laterofleksije i rotacija trupa** je rigidna ortoza, izrađena od lakog metala (aluminija) koja ima zdjelični i torakalni poprječni dio, dvije uzdužne lateralne i dvije uzdužne paravetebralne šipke te torakalne i supraklavikularne pelote odnosno obruče. Ograničuje kretnje grudne i kranijalnog dijela lumbalne kralješnice.

**Torakolumbosakralna ortoza (TLSO) za kontrolu fleksije, ekstenzije i laterorotacija trupa tzv. plastični kaputić** maksimalno imobilizira i kontrolira kretnje grudne i lumbalne kralješnice. To je plastična ortoza izrađena prema otisku trupa, koja ga obuhvaća u cijelosti s potpunim kontaktom, a djelomice obuhvaća i zdjelicu. Funkcijsko djelovanje omogućuje da se kretnje kralješnice uspješno reduciraju, tj. gotovo blokiraju u svim smjerovima i ravlinama, a djeluje rasterećujuće na kralješnicu (6-8).

Primjena spinalnih ortoz u osteoporosi da bi se smanjile ili prevenirale

komplikacije osteoporoze ima svoje specifičnosti koje treba uvažavati pri odabiru ortoze i praćenju učinaka ortotskog tretmana.

Poznato je da su najbolji rezultati liječenja postignuti primjenom rigidnih spinalnih ortoza. Torakolumbalne ili lumbosakralne ortoze, koje se najčešće primjenjuju, imaju niz nedostataka kao što su: 1) slaba prihvatanost sa strane pacijenata radi neudobnosti i ograničenja pokretljivosti, 2) skupoća 3) nezadovoljavajući kozmetski i estetski izgled i 4) medicinske kontraindikacije koje onemogućuju primjenu rigidne potpore i rasterećenja. Posebno stariji bolesnici ne podnose primjenu takvih ortoza. U tom slučaju dobra je alternativa primjena semirigidnih torakolumbalnih ortoza sa naramenicama koje pomažu "podsjećanjem" da se izbjegne ili ublaži kifotično, pognutu držanje. Da bi bila efikasna, ortoze mora imati dovoljan pritisak na koštane prominecije, kako bi i provokacijom neugode i doziranog bolnog stimulusa, "podsjećanjem" bolesnika, ograničavala kretnje kralješnice. Mladi bolesnici bolje toleriraju rigidne spinalne ortoze, a one pružaju jaču potporu osteoporotičnoj kralješnici. Kod bolesnika nižeg rasta (do 160 cm) preporučuje se individualna izrada spinalne ortoze prema mjeri, a ne uporaba već komercijalno izrađenih, gotovih ortoza (5, 14).



Slika 3. Biomehanička načela djelovanja truporišne TLSO ortoze

U tretmanu osteoporotičnih frakturna, kod starijih osoba se primjena hiper-ekstenzijskih ortoza ne preporučuje ili treba biti strogo nadzirana, jer ekcesivna hiperekstenzija može izazvati prijelom stražnjih elemenata lumbalne kralješnice ili provocirati egzacerbaciju i dekompenzaciju degenera-

tivne bolesti kralješnice (17).

Ako bolesnik ima križobolju koja iradira glutealno ili u područje kuka, unilateralno, savjetuje se primjena štapa i to u suprotnoj ruci od bolne strane, kako bi se postiglo djelomično rasterećenje.

Važno je naglasiti da primjena ortoza treba biti temporerna te da, isto dobro s primjenom ortoze poduzimamo sve postupke liječenja i rehabilitacije. Tijekom primjene ortoza obvezatan je progresivni program kinezioterapije radi održavanja normalnog opsega kretnji svih zglobova, mobilizacije ožiljaka nastalih u fazi mirovanja, svladavanja sigurnog transfera, povećanja snage i brzine paravertebralnih mišića. Izbjegavaju se fleksijske vježbe trupa radi povećanog rizika za prijelom ostalih kostiju (5, 9).

Radi još uvijek nezadovoljavajućih spinalnih ortotičkih rješenja u osteoporozu pokušavaju se pronaći nova rješenja, primjerice torakolumbalna ortoza (Posture Training Support). Kaplan i Sinaki kreirali su, primijenili te evaluirali klinička iskustva s novom ortozom Posture Training Support (PTS), a preliminarni rezultati upućuju da je PTS-ortoza ima pouzdanu simptomatsku i profilaktičku vrijednost kod bolesnika sa osteoporozom koji ne mogu tolerirati konvencionalne spinalne ortoze (18).

U liječenju prijeloma osteoporotične kralješnice, u razdoblju od mobilizacije do samostalnog kretanja, provodi se postupna vertikalizacija na stalu, a nakon postizanja 5-minutne vertikalizacije, svladava se sjedenje na krevetu (oko 15 min). Nakon sjedenja, započinje se s vertikalizacijom i vježbama ravnoteže. I u tom razdoblju je važna primjena pomoćnih pomagala za rasterećenje i stabilizaciju, npr. štaka ili hodalica. Od praktične je važnosti izabrati i primijeniti hodalicu sa adekvatnom visinom. Kod preniske hodalice bolesnik se u hodu naginje prema naprijed, u neprirodnom je stavu sa prenaprezanjem, otežanim održavanjem ravnoteže, dok je kod previsoke hodalice nestabilan. Suma većeg broja manjkavosti u izboru i primjeni hodalice, čini razliku između usjeha i neuspjeha u ostvarivanju neovisnosti i samostalnosti pacijenta.

U terapiji kronične boli kod osteoporoze provodi se:

- 1) korekcija nepravilnog držanja, ukoliko je moguće
- 2) primjena potporno-rasteretne spinalne ortoze da bi se izbjeglo nefiziološko istezanje ligamenata, ako korekcija držanja nije moguća,
- 3) izbjegavanje fizičkih aktivnosti koje povećavaju vertikalno opterećenje trupova kralješaka

- 4) primjena kinezioterapije
- 5) uvođenje adekvatnog medikamentnog tretmana, ako je indicirana.

Kronična vertebralna bol i brzo umaranje mogu biti posljedicom kompresivnih prijeloma kao i kifotičnih i skolioških promjena kralješnice radi neadekvatnog istezanja ligamenata. Kod teških deformacija kralješnice, ponajprije kifoza, može biti reducirani vitalni kapacitet. Radi deformacije trupa kod teških kifoza, rebrani lukovi mogu pritiskati zdjelicu, što lokalno provočira bolove. Stoga je potrebna korekcija držanja bolesnika primjenom potpornih spinalnih ortoze i to semirigidnih ili rigidnih, ovisno o težini osteoporoze i o toleranciji bolesnika. Nužno je, istodobno provoditi kinezioterapiju za snaženje ekstenzora trupa (2, 5, 10).

## ZAKLJUČAK

U kompleksnom tretmanu osteoporoze ortopedска помагала су najčešće sastavni dio prevencije i liječenja komplikacija. Zaštitna ortoze za kuk smanjuje učestalost prijeloma vrata bedrene kosti, a štapovi, štakice i hodalice služe rasterećenju, pružaju potporu i preveniraju padove.

Najčešće se primjenjuju spinalne ortoze u prevenciji ili u tretmanu prijeloma kralješnice ili bolnih vertebralnih sindroma. Indikacije za primjenu ortoze i njihov izbor zahtjevni su i ovise o kliničkom statusu bolesnika i pratećim bolestima. Precizan izbor ortoze, njezina adekvatna primjena te praćenje i ocjena funkcionalnosti nužni su preduvjeti povoljnog učinka ortotskog tretmana u kompleksnom liječenju bolesnika s osteoporozom.

## LITERATURA

1. Pickles B. Preventive role of the physical therapist in the management of osteoporosis. U: Peat M. Current Physical Therapy, BC Decker Inc. Toronto 1988:257-258.
2. Sinaki M. Spinal osteoporosis U: Sinaki M. Basic Clinical Rehabilitation Medicine. B. C. Decker. Toronto 1991:215-224.
3. Osteoporosis. It is never too late to protect your bones. Medical Essay, Suppl. Mayo Clinic Health Letter, October 1997; 11-12.
4. Lynn S, Sinaki M, Westerlind K C. Balance Characteristics of Persons with Osteoporosis. Arch Phys Med Rehabil 1997;78:273-7.

- I. Kovač i M. Jelić: Ortopedska pomagala ...
5. Slnaki M. Postmenopausal Spinal Osteoporosis. *Physical Therapy and Rehabilitation Principles*. Mayo Clin Proc 1982;57(11):699-703.
  6. Lauritzen J B, Petersen M M, Lund B. Effect of external hip protectors on hip fractures. *Lancet* 1993;341:11-3.
  7. Ekman A, Malinin H, Michaelsson K, Ljunghall S. External hip protectors to prevent osteoporotic hip fractures. *Lancet* 1997 Aug 23;350(9077):563-4.
  8. Dubey A, Koval K J, Zuckerman J D. Hip fracture prevention: A review. *Am J. Orthop.* 1998 jun; 27(6):407-12.
  9. Pickles B. Role of the physical therapy in the management of osteoporotic fractures. U: Peat M. *Current Physical Therapy*, BC Decker Inc. Toronto 1988:259-261.
  10. Osteoporiza. Smjernice za prevenciju, dijagnostiku i liječenje osteoporoze. Hrvatsko društvo za osteoporozu. Tisak Tritof d.o.o., Zagreb, 1998.
  11. Fishmann S, Berger N, Edelstein J E, Springer W P. *Spinal orthoses* U: *Atlas of orthotics. Biomechanical principles and application*. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Sec. edition. The Mosby Company. St. Luis 1985:238-256.
  12. Marsolais E B. *Spinal pain*. U: *Atlas of orthotics. Biomechanical principles and application*. American Academy of Orthopaedic Surgeons. Sec. edition. The Mosby Company. St. Luis 1985:386-400.
  13. Jelić M. Ortopedska pomagala U: Pećina M. (ed). *Ortopedija*. Zagreb: Naprijed, 1996:117-127.
  14. Saunders H D, Woerman A L. *Evaluation, Treatment and Prevention of Musculoskeletal Disorders*. Minneapolis: Viking Press Inc., 1985:288-296.
  15. Schroeder S, Rossler H, Ziehe P, Higuchi F. Bracing and supporting of the lumbar spine. *Prosthet Orthot Int* 1982 Dec; 6(3):139-46.
  16. Grage B, Bieringer S, Micke A. Konstruktionprinzipien der Kreuzstützmieder (Design Principles of Lumbar Orthoses). *Orthopädie Technik* 1996(2):92-104.
  17. Niethard F U. Sintering behavior of vertebral body fractures during treatment with the 3-point brace. *Aktuelle Traumatol* 1985 Aug; 15(4):159-64.
  18. Kaplan R S, Slnaki M. Posture Training Support: preliminary report on a series of patients with diminished symptomatic complications of osteoporosis. *Mayo Clin Proc* 1993 Dec; 68(12):1171-6.

## Magnetoterapija u osteoporozi

Ladislav KRAPAC

<sup>1</sup> Odjel za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, KB Dubrava, Avenija Gojka Šuška 6, 10000 Zagreb

Primljen/Received: 2000-02-24; Prihvaćeno/Accepted: 2000-03-10

U niskofrekventnom magnetskom polju gustoće 140 gausa tretirano je 60 bolesnika s osteoporozom (OP), dok ih je 30 činilo poredenu skupinu. U 15-tak procedura u trajanju 25 minuta bolje analgetske učinike (mjereno AVS bol) imali su mršaviji. Bolesnice su činile 9/10 liječenih magnetoterapijom (MT). Relativno malo kontraindikacija omogućuje sigurnu terapiju. Raspravlja se o mogućem placebo učinku magnetoterapije ali i sinergističkom učinku u medikamentoznom liječenju te dodiranom kinezioterapijom.

### Ključne riječi

magnetoterapija, osteoporoza

### Electromagnetic Therapy in Osteoporosis

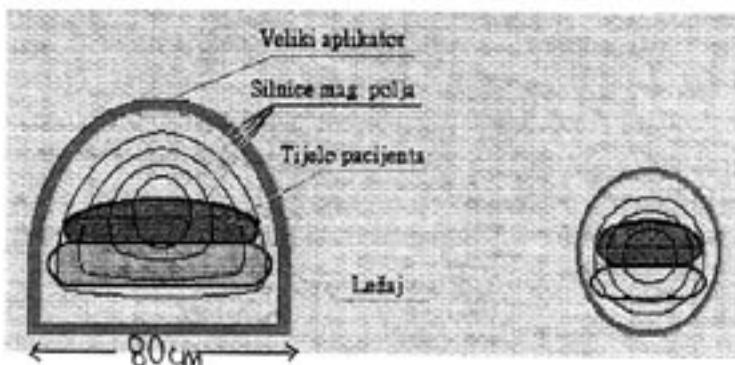
In low-frequency pulsed magnetic field with 140 Gauss intensity, 60 patients with osteoporosis were treated, and compare group was 30 others. In 15 procedures lasting 25 minutes better analgetic effects have been noticed (measuring by analog visual scale of pain/AVS/) among skinier persons. Female patients made 90 % of group treated electromagnetic therapy (EMT). Relatively small number of contraindications enables safe therapy with EMT. Possible placebo effect of EMT and synergistic effect in combination with medicaments and kynesiotherapy were discussed.

### Key Words

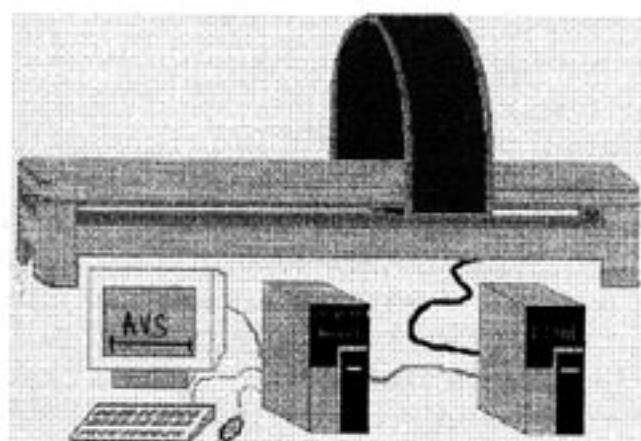
electromagnetic therapy, osteoporosis

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

U polipragmaziji liječenja osteoporoze niti metode fizikalne medicine nisu nedužne. Radovi o magnetoterapiji mekih tkiva datiraju od oko 7. desetljeća XX. stoljeća. Tek je napredak elektroničke tehnologije omogućio stvaranje snažnog magnetskog polja i indukciju do 200 gausa. Promjer aplikatora do 80 cm omogućuje specijalna geometrija aplikatora, pa se i kod vrlo pretilih bolesnika energija magnetskog polja vrlo ravnomjerno raspodjeljuje (slika 1). Računalna tehnologija omogućuje pak poizvoljno kreiranje terapijske procedure (slika 2).



Slika 1. Formiranje sijalica u magnetskom polju u polukružnom aplikatoru.



Aparatima CDM 22-01 moguće je kreirati više od 100 uzoraka temeljnog vala, a broj tipova valova je 26. Kapacitet liste protokola je 500, a dosad ih je korište-

no oko 80-ak, među kojima je osteoporozu tretirana 25 minuta uz frekvenciju polja 25 Hz, intenzitet 90 % i valni oblik "e".

## METODE RADA

Pacijenti su uključivani u terapiju prema redoslijedu dolaska u tri fizijatrijske ambulante, počevši od 1998. godine. Obradeno je ukupno 90 ispitanika – 60 ih je tretirano magnetoterapijom, za razliku od 30 ostalih iz kontrolne skupine. Ispitanici obje skupine bili su približno izjednačeni prema spolu (9/10 žena), dobi i socijalnom statusu. Dijagnoza osteoporoze temeljena je na anamnezi, RTG-nalazima, denzitometriji i dodatnim laboratorijskim pretragama. Prema nalazima denzitometrije bolesnici su klasificirani na one s osteopenijom (2), umjerenom (3) i teškom osteoporozom (4 i 5). Ispitanicima su zabilježene osnovne antropometrijske karakteristike – visina, težina (masa), snaga stiska šaka mjerena ručnim dinamometrom po Martenu. Obratilo se pozornost na mogući gubitak visine. Svi su ispitanici na početku, u sredini i pri kraju terapije ocjenjivali bol na analognoj vizualnoj skali boli na ekranu (slika 2) i u kartonu pri dolasku na fizičku terapiju, a funkciju sustava organa za kretanje ispitanika procjenjivali su fizijatri.

Ispitivana je skupina podvrgnuta tretmanu pod velikim aplikatorom (140 gaussa) u trajanju od 15 procedura. Svi su ispitanici provodili i kinezioterapiju, poneki i elektroterapiju. Dvadeset ispitanika iz glavne skupine te 8 iz kontrolne skupine (od ukupno 30) primali su Etindronat (Pleostat), 5 bolesnika, Alendronat (Fosamax) 23 bolesnika, a 4 žene hormonsku nadomjesnu terapiju (HNT).

## REZULTATI

Tek 10 % ispitanika bili su muškarci. Raspon dobi je u čitavom uzorku bio od 44 do 84 godine.

Glede antropometrijskih karakteristika naši su ispitanici bili uglavnom pretilli, njih 19 % čak više > 140 % od relativne tjelesne težine (odnos idealne s izmjerrenom s obzirom na dob, spol, visinu, konstituciju). Uz to smo u 32 ispitanika i 10 iz kontrolne skupine uspjeli dobiti podatke o gubitku tjelesne visine tijekom života u rasponu od 0 do 12 cm u ispitivanoj i do 10 cm u kontrolnoj skupini. Glede denzitometrijskih nalaza koje se nastojalo skupiti za sve bolesnike, 13 blesnica imalo je osteopeniju, 48 umjerenu, a 9 izraženu osteoporozu. Za 20 bolesnika nije se uspjelo osigurati podatke o denzitometriji.

Glade izraženosti boli registrirane na AVS čak je 10 ispitanika izrazilo smanjenje boli za 5 i više stupnjeva, a 23 umjerenog smanjenje, 8 blago smanjenje a ostali

nisu mogli navesti promjene glede boli na AVS. U nekolicine njih razlog je bio banalan, što "nisu ponijeli naočale".

Sinergistički učinak Fosamaxa, magnetoterapije, kinezioterapije bit će razmatran i u dugom istraživanju. Ispitivana skupina koja nije primala magnetoterapiju je smanjenje boli navodila u rasponu od 0 do 4, sa priklanjanjem nižim vrijednostima smanjenja boli na AVS skali.

## RASPRAVA I ZAKLJUČCI

Povećanje energetskog metabolizma, neosporan učinak niskofrekventnog promjenljivog magnetskog polja (2,4) zasigurno ima povoljan učinak i na osteoblastičku aktivnost, posebice u trećoj životnoj dobi. Istraživanja su potvrdila značajne razlike u reagiranju zdravog i bolesnog koštanog tkiva.

Zasigurno se mogu sugalsiti s rečenicam kolege B. Ćurkovića izrečene pred 9 godina: "Fizioterapija je jedina struka koja uključuje teoriju i praksu elektroterapije. Potrebno je poznavanje temeljnih fizičkih postavki, elektrofiziologije, fiziologije i patologije, razumijevanje svakog modaliteta i kompeticije u tehnički aplikaciji što uključuje i poznavanje potencijalnih opasnosti, mјera opreza i kontraindikacija. Izbor pojedninog modaliteta je profesionalna odgovornost.

Većina liječnika i fizioterapeuta nema dovoljno znanja iz biofizike ali to ne umanjuje njihovu odgovornost da podlegnu komercijalnim porukama često na samim granicama znanosti i da u dobro kontroliranim studijama ne pokušaju utvrditi pouzdanost i dobrobit odnosa takvih aparata.

Zasigurno se dio analgetskog učinaka magnetoterapije u ispitivanoj skupini temeljio na smanjenju boli u malim apofizalnim zglobovima osteoprozom deformirane kralješnice. Istraživanjem utjecaja MT na artotske promjene u malim zglobovima šaka, te laktu, koljenima i ramenima dobiveni su znatno bolji rezultati nego MT u boli u kukovima i križobolji.

Christopher E Bork u monografiji posvećenoj istraživanjima u fizikalnoj terapiji još očitije naglašava svu ljepotu znanstvenog izazova interpretiranja rezultata učinka fizikalne terapije (9), pa se izazov MT u multidisciplinarnom pristupu prevencije osteoporoze i liječenja bolesnika s tom podmuklom bolešću ne treba odbaciti.

## LITERATURA

- 1) Wilson D I. Treatment of soft tissue injuries by pulsed electrical energy: Br Med J 1972;2:269-273.
- 2) Wahlstrom O. Stimulation of Fracture Healing with Electromagnetic Fields of Extremely Low Frequency (EMF of ELF), Clin Orthop 1984;186:293-301.
- 3) Muellbacher W, Mamoli B. Prognostic values of transcranial magnetic stimulation in acute stroke. Stroke 1995;26:1962-1963.
- 4) Ćurković B. Elektromagnetske terapija - mit i istvarnost. Fiz med rehab 1991;8(3/4); 21-25.
- 5) Ćujić M. Primena visokofrekventnog pulzirajućeg elektromagnetskog polja u tretmanu lumbosakralnog bola nakon diskektomije. ibid :3-11.
- 6) Krapac L. Magnetoterapija. Medix 1997;3(11) 16-17.
- 7) Krapac L, Ramljak V. Magnetoterapija u liječenju artroza. Reumatizam 1997;45:94.
- 8) Jajić I, Jambrešić, Marinić S, Došen V. Nuspojave fizikalne terapije. Fiz med rehab. 1991;8 (3-4) : 27-33.
- 9) Bork C E. Truth and Theory. In: Research in Physical therapy, Lippincott, 1992; pp 9-17.
- 10) Wilson D I. Treatment of soft tissue injuries by pulsed electrical energy: Br Med J 1997;1.
- 11) Bork C E. Research in Physical therapy, Lippincott, 1992.

## Športsko rekreativne aktivnosti pogodne za bolesnike s osteoporozom

Davorin ŠAKIĆ<sup>1</sup>, Olga BADOVINAC<sup>1</sup> i Vjekoslava AMERL-ŠAKIĆ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> KB Dubrava, Odjel za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju, Avenija G. Šuška 6, 10000 Zagreb

<sup>2</sup> Privatna ordinacija opće prakse, H.Macanovljača 2 Zagreb

Primljeno/Received: 2000-02-24; Prihvaćeno/Accepted: 2000-03-10

Tjelovježba i povećana tjelesna aktivnost neraskidivi su dio svakog preventivnog ili terapijskog postupka kod osteoporoze. Povećanje snage mišića uz opterećenje vlastitom težinom u uspravnom stavu važan su stimulator izgradnje kosti aksijalnog skeleta, čime se smanjuje rizik od frakture, a istodobno se povećava potpora kralježnice i stoga su kolapsi kralježnika manje vjerojatni. Vježbanjem se povećava koordinacija pokreta i time smanjuje mogućnost pada, povećava sposobnost zaštite od posljedica pada i pomaže u stvaranju neovisnog života u starosti. Osobama sa blago izraženom osteoporozom /T vrijednost densitometrije od -2,5 do -3 standardne devijacije ispod normale/ preporučuju se slijedeći športsko rekreativni sadržaji: tjelovježba, pješačenje, plivanje, biciklizam, bočanje, strelčarstvo, mìnigolf, ples. U bolesnika s uznapredovalim stadijima osteoporoze i prijelomima dozvoljeno je samo plivanje, te posebno planirana i dozirana medicinska gimnastika u ležećem položaju, dok su svi športsko rekreativni sadržaji kontraindiciirani. Povećanom tjelesnom aktivnošću, adekvatnom prehranom i lijekovima, te fizikalnom terapijom mogu se prevenirati, pa i lječiti najteže posljedice ove podmukle bolesti.

### Ključne riječi

Osteoporoza, športsko rekreativne aktivnosti

### Sport and recreational activities suitable for patients with osteoporosis

Exercising as well as increased physical activity are inseparable part of every preventative or therapeutical procedure in osteoporosis. Increase of muscular strength by body-weight loading in prone position is important stimulator of bone-building of axial skeleton. That decreases fracture risks while increasing of spine support and making collapses of vertebrae less possible. Exercising increases coordination of movements while decreasing possibility of falling, increasing ability of selfprotection during the eventual fall and helps in creating of independent life in advanced years. We recommend to our patients with osteoporosis (with

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

T values from -2.5 to -3 of standard deviations beyond normal) following recreational activities: body exercising, walking, swimming, cycling, boccie-bowling, archery, mini golf and dancing. In patients with osteoporosis combined with fractures we allow only swimming and specially dosed and planned medical exercise in supine position, while are all other recreational contents forbidden (contraindicated). With increased body activity, adequate nutrition and medications and physical therapy the most serious consequences of this malicious disease could be prevented and even cured.

#### Key Words

osteoporosis, reracreational activities, sports

Osteoporoza je progresivna bolest označena smanjivanjem koštane mase i propadanjem koštanih gredica, što dovodi do povećane podložnosti za prijelome, osobito kralješaka, vrata bedrene kosti i distalnog dijela podlaktice. Čimbenici rizika za razvoj osteoporoze su brojni: od starije dobi, postmenopauze u žena, nedovoljnog unosa kalcija i vitamina D hranom, bolesti žlijezda s unutarnjim lučenjem, uzimanje određenih lijekova, te razne ovisnosti, ali među najznačajnijima su dugotrajna nepokretnost i tjelesna neaktivnost. Naime, postoje dvije bazične determinante, koje određuju da li će se razviti osteoporoza ili ne, a to su: maksimalna mineralna gustoća kostiju kod pojedinca i brzina kontinuranog gubitka koštane mase u starosti i u ranije navedenim bolestima. Za prevenciju osteoporoze značajna je pravilna prehrana i tjelovježba u doba adolescencije kada se kost ubrzano izgrađuje i akumulira za starost, ali također je dokazano da svakodnevno vježbanje može povećati mineralnu gustoću kostiju u premenopauzi i usput smanjiti brzinu razgradnje kosti koja je utvrđena kod većine žena u postmenopauzi.(1-3)

Učestalost osteoporoze je znatno veća u razvijenim zemljama što bi se moglo protumačiti sedentarnim načinom života i nedostatkom fizičke aktivnosti. Gubitak koštane mase nakon dugotrajne imobilizacije sugerira mogućnost da bi tjelovježba i povećana tjelesna aktivnost mogli pomoći u liječenju osteoporoze. Povećanje snage mišića važan je stimulator izgradnje kosti, a samim time smanjuje se rizik od frakture, dok se istovremeno povećava potpora kralješnice i stoga su kolapsi kralješaka manje vjerojatni. Vježbanjem se poboljšava koordinacija pokreta i time smanjuje mogućnost

pada. Učenjem pravilnog načina padanja povećava se sposobnost zaštite od poslijedica pada i pomaže u stvaranju neovisnog života u starosti. U cilju prevencije lomova kostiju zbog smanjenja vida, sluha, mišićne snage, koordinacije, balansa, te prisutnosti kroničnih bolesti potrebno je u domu starijih osoba osigurati dodatnu rasvjetu, eliminirati skliske podove i postaviti rukohvate na ključna mesta.

Kod bolesnika sa osteoporozom (T vrijednost densitometrije od -2,5 do -3 standardne devijacije ispod normale) preporučaju se slijedeći športsko rekreativni sadržaji: svakodnevna tjelovježba, pješačenje, plivanje, vožnja biciklom, boćanje, streličarstvo, minigolf, ples. Svakodnevna tjelovježba bez naglih trzajnih pokreta i dizanja većih tereta preporučuje se u ukupnom trajanju od najmanje 20 min. sa svrhom poboljšanja rada kardiovaskularnog sustava, kao i zbog očuvanja koštane i mišićene mase. Pješačenje od 3 do 5 km najmanje 4 puta tjedno pokazalo je pozitivne efekte na mineralnu gustoću kostiju kod žena u postmenopauzi. Plivanje 30 min 3 puta tjedno u umjereno toploj vodi, vožnja biciklom 30 min 3 puta tjedno u prirodi po ravnom terenu, ili sobni bicikl 15 minuta 2 puta dnevno polučili su slične rezultate, mada nisu u pravom smislu vježbe pod opterećenjem vlastite težine, jer se težina tijela kod plivanja umanjuje zbog Arhimedovog zakona, dok kod bicikla sjedalo nosi težinu gornjeg dijela tijela.(4,5)

Boćanje, streličarstvo i minigolf namijenjeni su onim ljudima koji se ne mogu prisiliti na vježbanje ili pješačenje, već na taj način ipak poboljšaju svoju koordinaciju pokreta i prohodaju određenu distancu skupljajući boće, strelice ili loptice nakon što ih izbace. Ne preporučaju se teške metalne boće i lukovi sa većom snagom natega, a naročito su prikladni samostrijeli sa mehanizmom za lakše natezanje tetive. Isto tako ne preporuča se pravi golf jer je pri počenim udarcima zamah i trzaj tijela previše velike snage, čega u minigolfu nema. Ples je također aktivnost pogodna za sprečavanje daljnog smanjenja mineralne gustoće kostiju pogodna za starije osobe oba spola, jer je to vježba koordinacije pokreta kod koje se pod djelovanjem sile teže prebacuje težina tijela sad na jednu, pa na drugu nogu.

U bolesnika sa uznapredovalom osteoporozom (T vrijednost denzitometrije - 3 i više standardnih devijacija ispod normale), a naročito kod osoba sa tipičnim prijelomima nakon minimalne traume u anamnezi dozvoljeno je samo plivanje, te posebno planirana i dozirana medicinska gimnastika u ležećem položaju, naprimjer vježbe po Sinakiju. Nakon tih sadržaja preporuča se blaga masaža. Naročito se

preporučuju vježbe za ledne ekstenzore, zbog redukcije slabinske lordoze i jačanja tribušnih mišića. Vježbati treba polagano sa serijama od 2 do 3 puta, a zatim postupno povećavati broj ponavljanja do najviše 5 puta. Nužno je uskladiti disanje sa pokretima tijela i prestati sa vježbanjem ukoliko se javi povećana bolnost u bilo kojem segmentu lokomotornog sustava.

Osim T vrijednosti, koja izmjerenu mineralnu gustoću kostiju prikazuje u usporedbi sa referentnim vrijednostima za mlađu odraslu populaciju, Z vrijednost predstavlja odstupanje od referentnih vrijednosti za istu dobnu skupinu takođe u standardnim devijacijama. Obrnuto proporcionalno Z vrijednostima raste životni rizik za pojavu prijeloma, tj. što je više negativnih standardnih devijacija to je rizik veći, a obično se prikazuje u postocima. Ukoliko je taj postotak iznad 40% ne preporučuju se športsko-rekreativne aktivnosti, već samo prije navedena medicinska gimnastika.

Prije početka bavljenja pojedinim športsko-rekreativnim sadržajima, naročito u starijoj dobi, potreban je pregled i konzultacija sa liječnikom. Tada se mogu otkriti eventualne kontraindikacije za pojedine športsko-rekreativne sadržaje i na taj način izbjegći negativne posljedice povećane tjelesne aktivnosti kod npr. kroničnih bolesti.(6) Takoder liječnik treba preporučiti kombinaciju: povećanu tjelesnu aktivnost, adekvatnu prehranu, te eventualno medikamentoznu i fizikalnu terapiju kako bi se prevenirale, pa i liječile najteže posljedice ove podmukle bolesti.(7)

## LITERATURA

1. Davee A M, Rosen C J, Adler R A: Exercise patterns and trabecular bone density in college women. *J. Bone Miner. Res.* 1990; 5:245-250.
2. Consensus Developement Conference: Diagnosis, prophylaxis and treatment of osteoporosis. *Am. J. Med.* 1993;94:646-650.
3. Cummings S.R. et al.: Risk factors for hip fracture in white women. *N. Engl. J. Med.* 1995; 332:767-773.
4. Lord S.R. et al.: The effects of a community exercise program in fracture risk factors in older woman. *Osteoporosis Int.* 1996;6:361-367.
5. Brooke-Wavell K., Jones P.R.M., Hardman A.E.: Brisk walking reduces calcaneal bone loss in postmenopausal women. *Clin Sci* 1997;92:75-90.
6. Titze S., Marti B. Individually adapted counseling about physical activity in medical practice. *Orthopede* 1997;26:935-941.
7. Hardman A.E.: The synergistic effects of physical activity and nutrition for health. *Znanstveni skup Prehrana i unapređenje zdravlja u Hrvatskoj, Zbornik radova*, 1998. 10-15.

## Mjesto i uloga edukacijskih programa u prevenciji i suvremenom zbrinjavanju osteoporoze

Slobodanka BOLANČA

Hrvatsko društvo za osteoporozu, Šalata 11, 10000 Zagreb

Primljeno/Received: 2000-02-24; Prihvaćeno/Accepted: 2000-03-10

Edukacijski programi mogu biti usmjereni zdravstvenim djelatnicima ili širokom pučanstvu. Osnovni ciljevi edukacijskih programa su povećanje znanje među ugroženim populacijom o uzrocima osteoporoze i čimbenicima rizika, prikaz vrijednosti (ili korist) ranog otkrivanja i prevencije osteoporoze, identificiranje one vrstu liječenja koja dugoročno daje najbolji omjer koristi naspram troškova te poboljša evaluacija, edukacija i liječenje pacijenata s osteoporozom i frakturnama. Hrvatsko Društvo za osteoporozu, u suradnji s drugim sukladnim udruženjima i stručnim društvima, kao što su Hrvatsko Društvo za kalcificirana tkiva i Hrvatsko endokrinološko Društvo izradilo je nekoliko pisanih materijala, održalo više predavanja te sudjelovalo u izradi stručnih medicinskih materijala, algoritama i uputa.

### Ključne riječi

edukacijski programi, osteoporoza

### **Pleace and Role of Education Programs for Prevention and Treatment of Osteoporosis**

Education programs are focused at either Health care professionals or broad population. They goal is to increase general knowledge among population at risk about etiology, risk factors, prevention and treatment of osteoporosis, with the special identification of best cost-benefit ratio regarding evaluation, education and treatment of osteoporotic patients with or without fracture. Croatia Society for osteoporosis, in association with Croatian Calcified Tissue Society, and Croatian Endocrinology Society was developed serious of written materials (popular and strictly scientific) and gave several lectures.

### Key Words

educational programs, osteoporosis

---

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

Osteoporozu je kronična bolest, poput hipertenzije ili ateroskleroze, koja zbog svoje visoke prevalencije predstavlja jedan od najznačajnijih javno-zdravstvenih problema suvremene medicine.

U narednih 10 godina učinjeni su veliki koraci u prevenciji, ranom otkrivanju (screening) i dijagnostici osteoporoze, ali isto tako i u području liječenja osteoporoze, što je u velikoj mjeri povećalo interes za edukacijskim programima. Osim toga, još je uvijek prisutan veliki raskorak između znanstvenih spoznaja i poznavanja istih u populaciji. Osteoporozu je od nedavno zaokupila pažnju istraživača, dok je s druge strane još uvijek obeshrabrujuće poznavanje rizičnih čimbenika i posljedica osteoporoze među građanima.

Nedavno provedeno istraživanje u jednom američkom centru za osteoporozu pokazalo je slijedeće:

1. 92 % ispitanika ne zna da je fraktura kralješka najčešća posljedica osteoporoze
2. 1/3 ispitanika ne zna da je prijelom kuka najčešće također posljedica osteoporoze
3. 90 % ispitanika ne zna da je osteopora potencijalno smrtna bolest
4. Samo 28 % ispitanika zna da se kod žena starijih od 50 godina osteopora javlja češće od karcinoma dojke, kardiovaskularnih bolesti, karcinoma jajnika i Alzheimerove bolesti.
5. čak 46 % ispitanika priznaje da zna vrlo malo ili ništa o osteoporozi
6. 39 % ispitanika starijih od 45 god. nisu do sada razgovarali o osteopori s nadležnim liječnikom iako imaju povećan rizik.

## **OSNOVNI CILJEVI EDUKACIJSKIH PROGRAMA**

1. Povećati znanje među ugroženim populacijom o uzrocima osteoporoze i čimbenicima rizika
2. Prikazati vrijednost (ili korist) ranog otkrivanja i prevencije osteoporoze
3. Identificirati onu vrstu liječenja koja dugoročno daje najbolji omjer koristi naspram troškova.

Potrebno je pokrenuti kontinuirane edukacijske programe i kod nas, s ciljem da se:

1. Precizno utvrdi teret posljedica osteoporoze za zdravstvenu zaštitu u RH.

2. Implementira screening program za skupinu postmenopausalnih žena s povećanim rizikom, kroz Hrvatsko društvo za osteoporozu (ili slične udruge).
3. Poboljša evaluaciju, edukaciju i liječenje pacijenata s osteoporozom i frakturama.
4. Organiziraju edukacijski seminari svakog mjeseca za pacijente i članove obitelji.
5. Procijene mogućnosti implementiranja higijensko-dijetetskih mjera za koje je poznato da smanjuju rizik od osteoporotičnih prijeloma, kod starijih osoba u stacionarnim ustanovama.
6. Ispitaju mogućnosti povećanja vršne koštane gustoće kod mladih odraslih osoba pomoći jednostavnih dijetetskih mjera.

#### CILJNA POPULACIJA

Edukacijski programi mogu biti usmjereni zdravstvenim djelatnicima ili širokom pučanstvu. Među zdravstvenim djelatnicima posebno treba istaknuti liječnike specijaliste (ginekologe, interniste-endokrinologe, fizijatre, reumatologe, i ortopedije), liječnike opće i obiteljske medicine te medicinske sestre i fizioterapeute. Među pučanstvom potrebno je identificirati ugrožene skupine (postmenopausalne žene, sve osobe starije životne dobi i sl.) te mlade kod kojih primjenjujemo posebne edukacijske programe usmjerenе na prevenciju osteoporoze.

#### METODE / SREDSTVA KOJE SE KORISTE U EDUKACIJSKIM PROGRAMIMA

1. Predavanja, kongresi, simpoziji te stručna medicinska literatura (knjige, časopisi i sl.)

To su najznačajnija sredstva koja se rabe pri edukaciji liječnika, manju su korisna za popularizaciju osteoporoze u populaciji. Preduvjet su za organiziranu javnu promidžbu prevencije i rane dijagnostike.

2. Mediji (TV i radio emisije, članci u časopisima i dnevnom tisku i sl.)

Mediji su najvažnije sredstvo za obraćanje svim ugroženim skupinama. Nedostatak je što poruke moraju biti kratke pa mogu samo dovesti do pobuđivanja interesa, a prava informacija se mora osigurati korištenjem nekih drugih sredstava, kao što su predavanja ili brošure.

3. Pisani materijali (brošure, priručnici, pamfleti, novine i sl.)

Predstavljaju najkvalitetniji oblik obraćanja pučanstvu. Poruke moraju biti jasne i svima razumljive, moraju sadržavati sve potrebne informacije, od prevencije do liječenja, kao i podatke o dijagnostičkim metodama. Koriste se u ranoj fazi promidžbene aktivnosti, a glavni nedostatak su visoki troškovi.

## INTERNET

Internet polako preuzima vodeće mjesto u odabiru sredstva za javno promicanje ideje ili koncepta u visoko razvijenim zemljama. Kod nas još uvjek nema vodeće mjesto, naročito za skupinu najugroženijih, a to su uglavnom postmenopausalne žene i osobe starije životne dobi koje su ujedno i najmalobrojniji korisnici Interneta u nas. Budući se očekuje eksponencialni porast broja korisnika, to je medij kojeg svakako ne smijemo izostaviti.

Hrvatsko Društvo za osteoporozu, u suradnji s drugim sukladnim udrugama i stručnim društvima, kao što su Hrvatsko Društvo za kalcificirana tkiva i Hrvatsko endokrinološko Društvo, je značajno doprinjelo promicanju znanja o osteoporozi kako među liječnicima tako i među pučanstvom Republike Hrvatke. Osnovano ne tako davne 1997.g., do danas je obuhvatilo više stotina članova iz raznih krajeva Hrvatske, Društvo je nesebično radilo na javnoj promidžbi osteoporoze i u tu svrhu izradilo nekoliko pisanih materijala, od kojih naročito treba spomenuti Priručnik za pacijente. Osim Priručnika, Društvo je u suradnji s Hrvatskim endokrinološkim društvom izdalo i Prve hrvatske smjernice za prevenciju, dijagnostiku i lijeчењe ostoporoze te Algoritam namijenjen liječnicima primarne zdravstvene zaštite. Društvo je također pokrenulo izdavanje časopisa Osteoporoza, koji je s interesom prihvaćen i među liječnicima i među pacijentima:

Navedene slike časopisa predstavljaju Priručnik za pacijente, Prve hrvatske smjernice za prevenciju, dijagnostiku i liječeњe ostoporoze, Algoritam za prevenciju, dijagnostiku i liječeњe ostoporoze i druge tiskovine na temu ostoporoze:



Cvijeća Hrvatskog društva za osteoporozu

ISSN 1331-482  
BRGZ 1 (2) 1999.

# OSTEOPOROZA

Izдавач:  
Hrvatsko društvo za osteoporozu  
Salica 11, HR-006 Zagreb

Predsjednik:  
Adriana Bošnjak

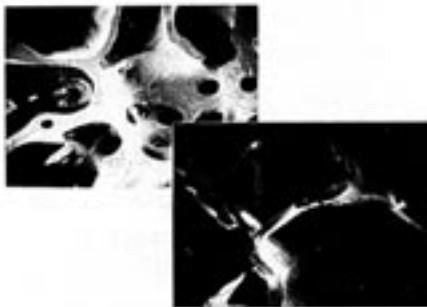
U ovom broju:

Građevine i vježbe za osteoporozu  
Hrvatsko društvo za osteoporozu

Hrvatsko društvo za osteoporozu je  
državno građansko, nevladivo i neplinko-  
voće, osnivač i vlasnik časopisa, vježbičice i  
svakogog redateljstva, vježbala i  
konzervi začinjene za osteoporozu.  
Kontakt adresa: Zagreb, 10 000 Zagreb,  
ulica Božidar Šimića 10, telefonski broj 01/220 00 00, e-mail: hdo@hdo.hr

# Osteoporozna

Smjernice za prevenciju, dijagnostiku i liječenje



Hrvatsko društvo za osteoporozu

# OSTEOPOROZA

## tiha epidemija



Hrvatsko društvo za osteoporozu

## Promjene strukture kostiju kao kontraindikacija za metode manualne medicine

Zmago TURK

Učna bolnica Maribor, Odjel za rehabilitacijsku medicinu, Ljubljanska 5, Maribor, Slovenija

Primljeno/Received: 2000-02-24; Prihvaćeno/Accepted: 2000-03-10

### **Changes of Bone Structures in Osteoporosis as a Contraindication for the Methods of Osteopathic Manipulative Medicine**

Before every particular manipulative treatment Wright and exact diagnosis of bone changes is needed. It could be measured and diagnosed by X-rays or other diagnostic procedures which could show the structure of bones and joints. Absolute contraindication for osteopathic manipulation are osteoprotic changes on the local and systemic level and relative for vertebral spine and vertebral joints. Results of non compliance and ignoring of contraindications as well as malpractise of manual treatment could be catastrophic and probably fatal.

Manualna medicina je metoda fizikalne medicine koja se koristi pri liječenju strukturalnih promjena na lokomotornom sustavu. Temelji se na načelu da sukturne promjene neminovno uzrokuju funkcionalnu smetnju nekoga dijela lokomotornog sustava, a ta funkcionalna smetnja smanjuje ili onemo-gučuje funkcionalnu sposobnost nekog zglobo ili kralješnice. Saniranjem strukturalne promjene može se obično sanirati i funkcionalna promjena. Manualna medicina najviše se rabi pri liječenju promjena na kralješnicu ili zglobovima. Sastoji se od dviju temeljnih metoda: mobilizacije i manipulacije. U Sloveniji se manualnom medicinom može baviti samo liječnik, jer liječenju strukturalnih promjena obvezatno predstoji dijagnosticanje promjene strukture kostiju, odnosno prije liječenja valja ustanoviti sve mogućnosti komplikacija i kontraindikacija. Stoga je metoda apsolutno u rukama liječnika.

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

Strukturalne promjene kostiju dijagnosticiraju se na temelju rendgenograma, a u novije vrijeme i dvofotonском denzitometrijom.

Lokalne promjene strukture kostiju mogu nastati zbog imobilizacije kosti poslije ozljeda, uslijed algodistrofičnih promjena ili nekih drugih kroničnih lokalnih bolesti koje ne utječu na promjene uobičajene u strukturi kostiju.

Osteoporoza se javlja poslije 50. godine života, osobito u žena, vrlo je česta i posljednjih godina poprima posebno medicinsko značenje. Naime, osteoporoza je mogući znak brojnih internističkih bolesti. Gotovo svaka druga žena poslije 55. godine boluje od nekog oblika osteoporoze, koja se (u Sloveniji) dijeli na osteopeniju, osteoporozu i jaku osteoporozu. Do takvih promjena dolazi uslijed hormonskih promjena u menopauzi. Danas postoje različite teorije i različiti programi liječenja osteoporoze – od tzv. preventivnih metoda u mladosti do medikamentozne terapije na početku klimakterija. Fizikalna medicina svojim metodama liječenja, posebice magnetoterapijom i kinezioterapijom, može sprječiti razvoj osteoporotičnih promjena, a ima značajno mjesto u prevenciji komplikacija ozljeda. Same promjene na kostima kontraindikacija su za manipulativnu terapiju na torn segmentu. Tako je generalizirana osteoporoza II. i III. stupnja apsolutna kontraindikacija za svaki manipulativni tretman, osobito na vratnoj kralješnici i drugim osjetljivim dijelovima lokomotornog sustava. U tom slučaju rabe se metode blage **mobilizacije** mekih dijelova bolnog segmenta, a masažom refleksnih zona pokušava se smanjiti spasticitet i time ishemiju bolnog područja. I prilikom mobilizacije bolnog vertebralnog ili vertebrogenog segmenta treba biti oprezan jer su osim osteoporotičnih promjena kostiju moguće i veće promjene na mekim dijelovima ili malim zglobovima vertebralnoga dinamičkog segmenta. Tom se metodom obavlja mobilizacija agonista i postizomerička relaksacija antagonista. Mobilizaciju se obično izvodi u ležećem položaju, kako bi se izbjegle tonizirajuće promjene koje mogu postojati u stojećem i sjedećem položaju.

## ZAKLJUČAK

Manualna medicina je medicinska znanost i tehniku i mora je provoditi za to osposobljeni liječnik. Prije svakog tretmana potrebna je egzaktna dijagnoza nastalih promjena na kostima, a može se dobiti rendgenskim ili drugim dijagnostičkim metodama koje pokazuju strukturu kostiju i zglobova. Same osteoporotične promjene lokalnoga i sistemskog značenja apsolutna su kontraindikacija za manipulaciju i relativna kontraindikacija za mobiliza-

# FOSAMAX<sup>®†</sup> tablete (acidum alendronicum, MSD)

## SASTAV

Jedna tableta sadržava 10 mg alendronatne kiseline u obliku alendronat-natrija.  
Pomoćne tvari: mikrokristalna celuloza, laktosa, kroskaramelosa-natrij.

## PAKOVANJE

28 tableta od 10 mg

## IME I ADRESA NOSITELJA ODGOBIENJA ZA STAVLJANJE LIJEKA U PROMET

MERCK SHARP & DOHME IDEA INC.

Predstavništvo Zagreb, Lipovčeva 1

## IME I ADRESA PROIZVOĐAČA

MERCK SHARP & DOHME Parma, Italija

MERCK SHARP & DOHME B.V., Haarlem, Nizozemska

## NAČIN I MJESTO IZDAVANJA

Na recept u lijekarnama

## FARMAKOTERAPIJSKA SKUPINA I DJELOVANJE

Bisofosonati su sintetički analozi pirofosfata koji se vežu na hidroksilapatit u kostima. FOSAMAX (alendronat-natrij, MSD) je amibonobisfonat, snažni i specifični inhibitor resorpcije kostiju uzrokovane dijaluminom osteoklasta.

## INDIKACIJE

FOSAMAX je indiciran za liječenje osteoporsiza u žena u postmenopauzi za sprečavanje povećanja kostiju.

## KONTRAINDIKACIJE

- anorminalnost jednjaka koji upozorjava negativno praznjenje kao što su strukture ili atakcijske
- nemogućnost stavljanja ili uspravnog sjedenja lijekom najmanje 30 minuta
- preosjetljivost na bilo koji sastojak lijeka
- hipokalemija (vidi MUJERE OPREZA)

## MUJERE OPREZA

Kao i ostali bisofosonati i FOSAMAX može nadražiti sluznicu gornjeg probavnog sustava.

U bolesnica koje su primale FOSAMAX primijene su nuspojave od strane jednjaka kao što su upala, utjedovi i erzije sluznice, rijetko s posljedičnim strukturama jednjaka. U nekim su slučajevima te nuspojave bile teške do te mjerje da je bolesnica trebala bolnički lječenje. Zbog toga ljeđnici trebaju biti na oprezu primjene iako biće znakove ili simptome koji bi upucivali na moguću reakciju od strane jednjaka, a bolesnice valja uputiti da prestanu uzimati FOSAMAX i da zatraže stručnu pomoć u slučaju da dođe do otečanog ili bolnog gutanja, da boli u području ita prame kosti ili do pogoršanja ili pojave žgavice.

Čini se da je rizik od teških nuspojiva od strane jednjaka veći u bolesnicama koje legnu nakon što uzmu tabletu FOSAMAX-ili u onih koje ne uzmu tabletu u punom vodu i u onih koje nastave uzimati lijek nakon što se razviju simptomi koji upozoruju na nadražju sluznice jednjaka. Zbog toga je vrlo važno da bolesnica dobiše i da razume po potpunu upute o uzimanju lijeka (vidi DOZIRANJE I NAČIN PRIMJENE).

Dok u velikim kliničkim ispitivanjima nije primijenjen povećani rizik za vrijed želuca i dvanaestnika, bilo je izvršita o njegovoj pojavi odvojnih utjedova želuca i dvanaestnika s komplikacijama nakon stavljanja lijeka na tržište. Međutim, nije bila ustanovljena utrožna povezanost s primjenom FOSAMAX-a.

Valja biti na oprezu pri primjeni FOSAMAX-a u bolesnicama s postojećim problemima gornjeg probavnog sustava kao što su: otečano gutanje, bolesti jednjaka, upala sluznice dvanaestnika i želuca ili utjedovi, zbog toga jer FOSAMAX može nadražiti sluznicu gornjeg probavnog sustava i može pogoršati gore navedene prateće bolesti.

Da bi se olakšao prolaz lijeka do želuca i s tim u sveži smjeru mogućnost nadražja sluznice jednjaka, bolesnice valju upozoriti da progutaju FOSAMAX s dugom časom vode i da nakon toga ne legnu najmanje 30 minuta i do prvog obroka za dan. Tablete se ne smiju zvukati ili sisati zbog mogućnosti nadražja sluznice jednjaka. Bolesnice valju posebno upozoriti da ne uzimaju FOSAMAX prije spavanja ili istrku. Nepričuvanje uputa o uzimanju lijeka može povećati rizik od problema od strane jednjaka. Bolesnice valju upozoriti da odmah prestanu uzimati FOSAMAX i da se savjeteju s liječnikom u slučaju da osjeju probleme od strane jednjaka (kao što su poteričice ili bol pri gutanju, bol u području prame kosti ili pojavi žgavice).

Ne preporučuje se primjena FOSAMAX-a u bolesnicama s kliničkom kreatinina <35 mL/min (vidi DOZIRANJE I NAČIN PRIMJENE).

Valja razmotriti i druge vrste osteoporoze osim nedostatka estrogena i starenjia.

Prije početka liječenja FOSAMAX-om valja popraviti hipokalemiju (vidi KONTRAINDIKACIJE). Također valja ljeđiće i druge poremete metabolizma kostiju, kao što je nedostatak vitamina D.

## POSEBNA UPOROZENJA

### Trudnoća

FOSAMAX nije ispitivan i nije indiciran za primjenu u trudnici.

### Dosanje

FOSAMAX nije ispitivan i nije indiciran za primjenu u žena koje doje.

### Dječaci

FOSAMAX nije ispitivan i nije indiciran za primjenu u dječaku.

### Starije osobe

Tijekom kliničkih ispitivanja nisu primijenjene razlike u učinkovitosti ili sigurnosti primjene FOSAMAX-a u starije osobe.

## INTERAKCIJE

Nadomesci za kalci, antacići i drugi lijekovi koji se uzimaju na istu mogu utjecati na apsorpciju FOSAMAX-a ako se primjenjuju istodobno s njim. Zbog toga se FOSAMAX mora uzimati najmanje pola sata prije drugih lijekova.

Ne oblikuju se druge, klinički značajne interakcije.

Istodobna primjena hormonskog nadomjesnog liječenja (estrogen sa ili bez progestinu) i FOSAMAX-a ispitivana je tijekom jedne i dvije godine u dva klinička ispitivanja u žena u postmenopauzi s

osteoporozom. Kombinirana primjena FOSAMAX-a i hormonskog nadomjesnog liječenja dovela je do većeg porasta kostane mase i većeg smanjenja kostane pregraine nego što je to viđeno sa svakom ljejkova samostalno. U tim je ispitivanju sigurnost i podnobljivost primjene ove kombinacije bio sukladna podnobljivosti svakog od ljejkova zasebno (vidi NUSPOJAVE).

Nisu vršena cijelna ispitivanja interakcija lijekova. U kliničkim ispitivanjima osteoporose s žena u postmenopauzi FOSAMAX je u dozi od 10 mg primjenjen istodobno s velikim brojem uobičajenih propisanih lijekova bez obzira, klinički nepotrebnih interakcija.

## DOZIRANJE I NAČIN PRIMJENE

Preporučena doza je 10 mg jedanput na dan.

FOSAMAX valja uzeti barem pola sata prije prvog dnevnog obroka, pića ili lijeka s običnom vodom. Druga pića (ili mineralna voda), hrana i neki lijekovi mogu smanjiti resorpciju FOSAMAX-a (vidi INTERAKCIJE).

Da bi se olakšao prolaz lijeka do želuca i s tim u sveži smjeru mogućnost nadražja sluznice jednjaka, FOSAMAX valja jedno preuguti ustrje, nakon utjapanja, s dugom časom vode i nakon toga bolesnici nemaju ledi najmanje 30 minuta i do prvog obroka. FOSAMAX se ne smije uzimati prije spavanja ili istrku prije utjapanja. Nepridržavanje uputa o uzimanju lijeka može povećati rizik od nuspojave od strane jednjaka (vidi MUJERE OPREZA).

Sve bolesnice trebaju uzimati odgovarajuću količinu kalacija hranom (vidi MUJERE OPREZA).

Nije potreban prilagođavanje doze u starijim bolesnicama ili u osobama s blagom do umjerenoj bubrešnoj insuficijenciji (klinens kreatinina 35 do 60 mL/min). Zbog nedostatka iskustva ne preporuča se primjena FOSAMAX-a u bolesnicama s teškom bubrešnom insuficijencijom (klinens kreatinina manje od 35 mL/min).

## PREDOZIRANJE

Nema podataka o liječenju predoziranja FOSAMAX-om. Kao posljedica predoziranja može doći do hipokalemije, hipofosfatemije i nuspojave od strane gornjeg probavnog sustava kao što su bol u trbušu, žgavica, upala sluznice želuca, jednjaka ili utjedovi. Za vezanje alendronata valja dati miliklorid antacida. Zbog rizika od nadražaja sluznice jednjaka ne preporuča se izazivati povratac, već bolesnica treba ostati u uspravnom položaju.

## NUSPOJAVE

### Klinička ispitivanja

FOSAMAX su bolesnice dobro podnose tijekom kliničkih ispitivanja. Tijekom kliničkih ispitivanja u trajanju od 5 godina zbog nuspojava, koje su bile ugodnom blagim, u većini slučajeva nije trebalo prekidati liječenje.

Tijekom dva veka, gotovo jednaki planirana, trogodišnja, placebo kontrolirana, multicentrična klinička ispitivanja (Sedimenti Octave i druge zemlje) osteoporsize u žena u postmenopauzi, poda signifikantnu primjenu FOSAMAX-a u dozi od 10 mg na dan i placebo bila je slična. Slijedeće su nuspojave od strane gornjeg probavnog sustava prijavljene od strane istraživača kao moguće, vjerojatno ili sigurno povezane s primjenom lijeka u ≥1% bolesnica koje su primale FOSAMAX 10 mg na dan i u visokoj učestalosti nego u onih koje su primale placebo: bol u trbušu (FOSAMAX 6,6%, placebo 4,6%), dispepsija (3,6%, 3,5%), utjed jednjaka (1,5%, 0,0%) otečano gutanje (1,0%, 0,0%) i nadutost trbušnog dijela (1,0%, 0,8%).

Rijetko je došlo do osipa i crvenila kože.

Osim toga, ove su nuspojave prijavljene su od strane istraživača kao moguće, vjerojatno ili sigurno povezane s primjenom lijeka u ≥1% bolesnica koje su bile lijekene FOSAMAX-om u dozi od 10 mg na dan i u visokoj učestalosti nego u onih koje su primale placebo: bol u mišićima, kostima ili zglobovima (FOSAMAX 4,1%, placebo 2,5%), opstuplja (3,1%, 1,8%), protez (3,1%, 1,8%), fialitenu (2,6%, 0,5%) i glavobolju (2,6%, 1,5%).

Tijekom dvogodinog nastavka početnih kliničkih ispitivanja (4 i 5. godina) optiča signifikantnu primjenu FOSAMAX-a u dozi od 10 mg na dan bila je slična kao i tijekom trogodišnje, placebo kontrolirane razdoblja. Osim toga boji bolesnica koje su prekinule uzimati FOSAMAX u dozi od 10 mg na dan zbog bilo koje nuspojave treći je sličan kao i tijekom prve tri godine liječenja.

Istodobna primjena s estrogenom/hormonskim nadomjesnim liječenjem

U dva ispitivanja (jedno jednogodišnje, a drugo dvogodinje) u ukupno 852 žena u postmenopauzi s osteoporsozom signifikantnu podnobljivost i sigurnost kombinirane terapije FOSAMAX 10 mg na dan i estrogenom u blizini progrestina bila je slična profilu nuspojava koji su i inače primjenjene pri zasjetnoj primjeni ovih lijekova.

Bolesnici nakon stavljanja lijeka na tržište:

Nuspojave primijene nakon stavljanja lijeka na tržište:

- optiče: reakcije preosjetljivosti uključujući utkanja i rjeđe angioedem
- nuspojave od strane probavnog sustava: moždano povratac, upala sluznice jednjaka, erzije i rjeđe jednjaka i otocišće sluznice želuca; rijetko utjedovi želuca i dvanaestnika od kojih neki rade i komplikacijama, premda užročna povratnost s primjenom FOSAMAX-a nije ustanovljena (vidi MUJERE OPREZA i DOZIRALJE I NAČIN PRIMJENE).

U slučaju nuspojave potrebno je obratiti se liječniku ili lekaru.

### Analizi laboratorijskih testova

Tijekom dvostrukog sljepog, multicentričnog, kontroliranog ispitivanja uočeno je blago i prolažno smanjenje kalacija u otopluci 18% - flobat u serumu u otopluci 10% bolesnica koje su primale FOSAMAX uspoređivo s 12% i 3% u onih koje su primale placebo. Ipak je učestalost smanjenja serumskog kalija na <8.0 mg/dL (2.0 mM) i serumskog flobata na <2.0 mg/dL (0.65 mM) bila slična u obje grupe.

### VILJANOST (otuzista na pakovanje)

2 godine

Lijek se ne smije primijeniti nakon isteka roka valjanosti!

## NAČIN ČUVANJA

Čuvati pri temperaturi do 30 °C.

Lijek valja čuvati izvan dohvata djeci!

## DATUM ZADNJE REVIZIJE UPUTE

Siječanj 1999.

## BROJ I DATUM RJEŠENJA

530-197-01/92, 8. veljače 1999.

<sup>†</sup> Zaštiteno ime MERCK & CO., INC., Whitehouse Station, N.J., SAD

# Naputci autorima

Fizikalna medicina i rehabilitacija časopis je namijenjen fizioterapeutima, lijećnicima specijalistima, fizijatrima, reumatolozima, ortopedima i drugima koji se bave fizikalnom medicinom i rehabilitacijom.

Časopis objavljuje izvorne znanstvene i stručne članke, pregledne članke, donosi prikaze iz stručne literature, prikaze knjiga, izvješća sa znanstvenih i stručnih skupova, novosti s područja medicine, vijesti iz drugih sličnih društava, pisma čitatelja i druge osvrte vezane uz područje časopisa.

Rukopisi kategoriziranih članka predaju se u tri primjerka sa svim prilozima, a ostali tekstovi u jednom primjerku i na IBM formatiranim disketama (za PC). Nakon završene recenzije ispravljeni radovi predaju se u jednom primjerku i na disketi. Svi tekstovi pišu se s dvostrukim proredom.

Zbog nedostatka stalnih prostorija za rad Uredništva, svi članci za časopis šalju se na adresu glavnoga i odgovornog urednika:

Prim. dr. sc. Ladislav KRAPAC  
Klinička bolnica Dubrava  
Avenija Gojka Šuška 6  
HR-10000 Zagreb, Hrvatska/Croatia  
Telefaks: ++385 (0)1 26 36 95

## Opseg članka

Kategorizirani radovi (izvorni znanstveni i stručni članci, pregledi) mogu imati do 15 kartica pisanoga teksta, uključujući sve priloge (slike, tablice, crteže). Ostali članci mogu imati 2 do najviše 4 kartice pisanoga teksta.

Jedna kartica pisanoga teksta sadrži 1 800 slovnih znakova, uključujući praznine. Jedna slika ili tablica zauzimaju približno jednu karticu pisanoga teksta.

## Sadržaj članka

Svaki članak treba sadržavati:

### 1. Ime i prezime autora

Pri pisanju imena autora molimo navesti puna imena (ne samo početna slova) svih autora. Redoslijed imena u članku autori navode sami.

### 1. Puni naziv i sjedište ustanove (svih) autora

Ako članak ima više autora, puno sjedište (adresa i telefon/telefaks/elektronička pošta) navode se samo za autora s kojim se vodi prepiska.

### 3. Naslov članka

Naslov članka treba biti kratak i jasan, bez nepotrebnih dijelova iz sadržaja članka.

### 4. Jezik članka

Svi članci pišu se na hrvatskom jeziku. Naslov članka, sažetak članka i ključne riječi, tablice i slike pišu se dvojezično, na hrvatskom i engleskom jeziku. Sažetak se piše u jednom paragrafu, opsega najviše do 200 riječi. Sažetak članka ukratko opisuje sadržaj, a ne zaključke članka.

## **5. Kategorizirani radovi**

U kategorizirane radove ubrajaju se znanstveni članci, stručni članci, pregledi i prethodna priopćenja. Pišu se tako da sadrže posebne cjeline, i to:

### **a) Uvod**

Uvod sadrži kratak i jasan prikaz svrhe i cilja rada, s kratkim osvrtom na dosadašnje radove objavljene s toga područja.

### **b) Metode rada i bolesnici**

Metode istraživanja/praćenja opisane u radu treba prikazati tako da omogućuju reproducibilnost (ponovljivost) rezultata rada. Metode rada poznate u literaturi ili opisane u ranijim radovima autora, ne opisuju se već se na njih poziva u literaturnim referencijama. Navodi se podjela bolesnika prema bolesti, spolu, dobi, zanimanju i slično, što je predmetom istraživanja. Također je potrebno opisati cijelovit postupak provedene fizikalne rehabilitacije. Lijekovi koji su predmetom istraživanja/praćenja navode se generičkim imenima. Pri obavljanju pokusa na ljudima valja se pridržavati etičkih načela i helsinške Deklaracije (iz 1975. i njezinih izmjena 1983. godine). Pri opisu bolesnika ne smiju se navoditi njihova imena, inicijali niti matični brojevi.

### **c) Rezultati rada**

Dobivene rezultate treba prikazati precizno i jasno, po mogućnosti i u obliku tablica ili dijagrama. Pri obradi rezultata valja primjeniti odgovarajuće statističke metode.

### **d) Rasprava**

U raspravi se tumače rezultati provedenih istraživanja i navode usporedbe s dosad poznatim rezultatima u literaturi.

### **e) Zaključak**

Zaključci se izvode na temelju jasno provedenih i raspravljenih rezultata rada.

## **6. Tablice i slike**

Tablice i slike u kategoriziranim člancima pišu se **dvojezično**, na hrvatskom i engleskom jeziku, a u ostalim člancima samo na hrvatskom jeziku. Tablice i slike numeriraju se onim redom kojim se pojavljuju u tekstu. Tablice i slike opisuju se tako da budu razumljive i bez čitanja teksta. Slike se prilažu na posebnom listu bijelog papira formata A4 (radi skeniranja i daljnje obrade). Slike i drugi crteži trebaju biti kontrastni (crno-bijeli) radi bolje reprodukcije u tisku.

## **7. Literatura**

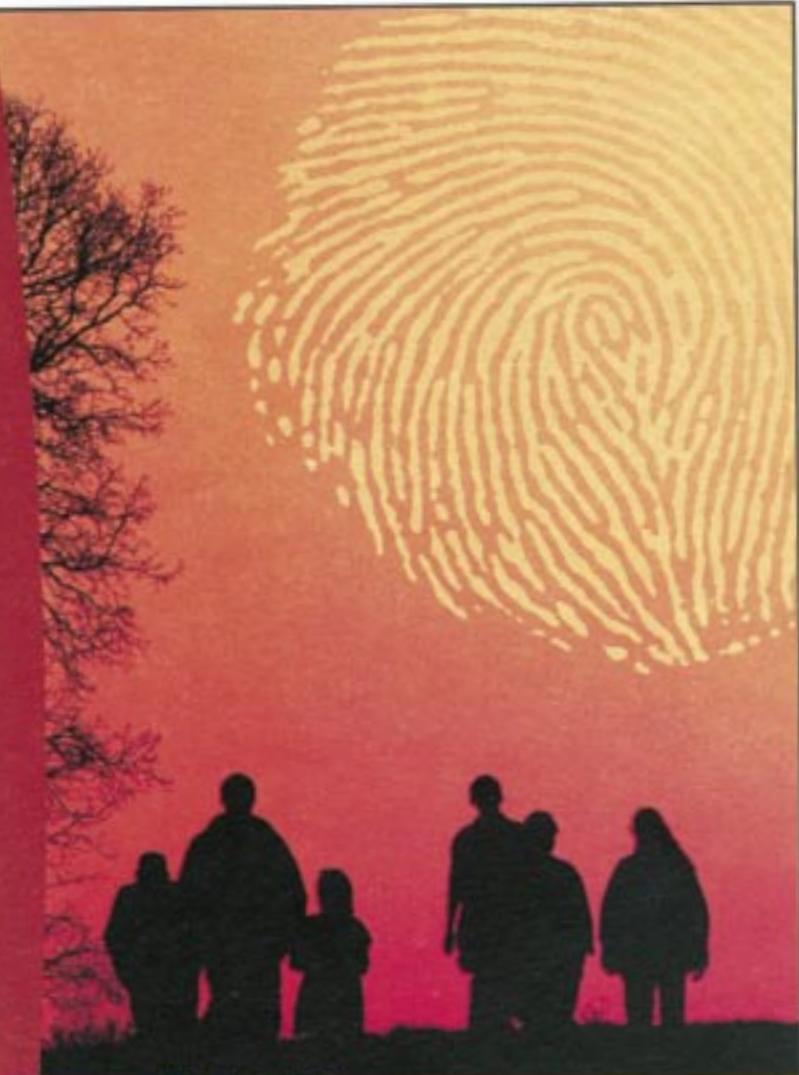
Literaturni podatci navode se onim redoslijedom kojim se pojavljuju u tekstu. Pritom se navode imena svih autora rada, a ne samo prvi. Kratice časopisa pišu se prema uvriježenim nazivima kao što ih navodi Index Medicus.

## **8. Odgovornost autora**

Autor je potpuno odgovoran za sadržaj svojega članka. Uredništvo pretpostavlja da je autor pitanje prava objavljivanja rezultata navedenih u članku dobio i raspravio u svojoj ustanovi. Uredništvo također pretpostavlja da rad nije objavljen ili upućen na objavljivanje na drugom mjestu.

## **9. Separati**

Autori kategoriziranih radova dobivaju besplatno primjerak časopisa i 10 otisaka rada.



# pobjeda nad boli

Dopravite informacije o bolu  
možete dobiti kod prenositnika.

Promocijski Biuro Pharma d.o.o.  
Ljubljana, Cvetnična 135, Ljubljana  
www.komerca.si/Tramadol/ProdH/Novitaj



# Tramal®

Tramadol  
analgetik

Zaštitite svoje bolesnice s osteoporozom od prijeloma!

# FOSAMAX®†

Smanjuje rizik od prijeloma...



*...brzo*

*...učinkovito*

*...pouzdano*



DOVOLJNO  
SNAŽAN DA  
ZAŠTITI OD  
PRIJELOMA

**F  
O  
S  
A  
M  
X**

(alendronat -  
natrij, MSD)

Prije propisivanja molimo proučite uputu o lijeku tiskanu na prethodnoj stranici.

†Zabilježeno ime MERCK & CO., INC., Whitehouse Station, N.J., SAD.

MERCK SHARP & DOHME IDEEA INC.\*

Predstavništvo Zagreb, Lipovačka 1, 10000 Zagreb, Hrvatska.

\* Podružnica MERCK & CO., INC., Whitehouse Station, N.J., SAD

Sva prava pridržana. Tekst u Hrvatskoj.

03-01-FSM-00-HR-184-1

 **MSD**