

**MOGUĆNOSTI DJELOVANJA AEROBNIM VJEŽBANEM NA
OSTEOPENIJU I OSTEOPOROZU KOD ODRASLIH ŽENA**

**POSSIBILITIES OF EXERCISE ACTING FORWARD TO
OSTEOPENIA AND OSTEOPOROSIS IN ADULT WOMEN**

Dobromir Bonacin¹, Amna Ćatić² i Danijela Bonacin²

¹ *Kineziološki fakultet Univerziteta u Travniku, Travnik – BiH*

² *Fakultet sporta i tjelesnog odgoja Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo – BiH*

Sažetak

U članku se iznose eksperimentalni podaci iz istraživanja o mogućnosti prevencije osteoporoskih promjena kod 92 odraslih žena pomoću aerobnog vježbanja u trajanju od godinu dana. Metodološki, svrha članka je utvrđivanje statistički značajnih promjena na strukturi koštanog tkiva kvantitativnom ultrazvučnom denzitometrijom petne kosti mjerenom u dva navrata. Rezultati su pokazali statistički značajno poboljšanje u tretiranom uzorku za što je očito odgovorno provođenje planiranog tretmana poduprtog odgovarajućom prehranom. Originalnost članka ogleda se u primjeni sredstava tjelesnog vježbanja u prevenciji osteopenije i osteoporoze.

Ključne riječi: *žene, osteoporoza, vježbanje, denziometrija, prevencija*

Abstract

This article contains experimental data from research about possibilities of osteoporosis changes in sample of 92 adult women. Methodologically, article purpose is research of statistically significant changes in bone tissue structure measured twice by ultrasound densitometry. Results have shown statistically significant bone tissue improvement of treated sample. Findings obviously show that such improvement is a reflection of applied aerobic exercise supported with adequate food consumption. The originality of article is visible in physical exercise means for purpose of prevention of osteopenia and osteoporosis.

Key words: *women, osteophorosis, exercise, densiometrics, prevention*

Kontakt:

dr.sc.Dobromir Bonacin, doc.
Kineziološki fakultet Univerziteta u Travniku
72270 Travnik, Kalibunar bb, BiH
Tel.: 030 517 824
Fax.: 030 517 762
Gsm.: 062 907 430
E-mail: dobromir.bonacin@st.t-com.hr

1. Uvod

Od rođenja ljudskog bića pa sve do kraja života, tokom svih godina postojanja i življenja, na ljudski organizam djeluju unutarnji i vanjski faktori, koji skupa ili u sadejstvu sa faktorima genetike određuju sva biološka svojstva. Današnje vrijeme, vijek u kojem živimo počeo je revolucijom informatike, karakterističnom brzim i velikim protokom informacija (što je pozitivno za razmjenu informacija), visokim industrijskim stepenom tehničkog napretka i automatizacije, a rezultat koji smo na kraju svega toga dobili kao posljedicu je smanjena tjelesna aktivnost i briga za vlastito zdravlje. Analizom uvjeta mirovanja ili kretanja živih bića ustanovili smo složenost faktora koji neposredno ili posredno utječu na formiranje kako kretanja tako i ličnosti, pa i poremećaja. Neki od takvih poremećaja su i **osteoporoze**. To je gubitak koštane mase, a tipičan je za žene u postmenopauzi, te može uzrokovati čak i frakture. Do bolesti dolazi kada osteoklasti napadaju i razgrađuju kost, a osteoblasti nisu u mogućnosti potpuno obnoviti kost, kao što je u normalnim okolnostima slučaj. Koštana masa se izgrađuje u mladosti i doba spolne zrelosti. Količina koštane mase ustaljuje se oko tridesete godine, a nakon četrdesete se postupno gubi (do 1 % godišnje). Postoje dva osnovna oblika ove bolesti. Prvi oblik bolesti javlja se kod žena oko pedesete godine u menopauzi. Posljedica je sniženja razine estrogena, ženskih spolnih hormona. Drugi oblik osteoporoze, tzv. senilna osteoporoza, javlja se oko sedamdesete godine kao posljedica slabijeg metabolizma kalcija u starijoj dobi^[6]. Postoje i ostali čimbenici koji pridonose obolijevanju: nizak rast, neuravnotežen menstrualni ciklus, anoreksija, alkoholizam i pušenje. I muškarci mogu obolijeti od osteoporoze, a najčešći je uzrok alkoholizam. Kako bi se spriječila i pravodobno liječila, potrebno je ići na liječničke preglede kako bi liječnik ocijenio navike, moguće smetnje te eventualnu osteoporozu. Najpouzdanija metoda otkrivanja osteoporoze je koštana denzitometrija, odnosno mjerenje gustoće koštane mase. Prema etiologiji razlikuju se: **primarna osteoporoza** (*senilna, postmenopauzalna i juvenilna*) kao i **sekundarna osteoporoza**. Postmenopauzalna osteoporoza je jedna od najčešćih i veoma onesposobljavajućih bolesti žena. Istraživanja pokazuju da se u menopauzi gubi 2 - 5% koštane mase tijekom prvih pet godina od gubitka mjesečnice. Zapanjujući podaci su da žene gube čak 50% koštane mase još prije prijelaznog razdoblja. Čak 6 - 18% žena životne dobi od 25 do 34 godine ima izrazito nisku koštanu gustoću. Gubitak koštane mase zbog nedostatka estrogena u menopauzi je najčešći razlog osteoporoze u starosti. U **sekundarne osteoporoze** ubraja se osteoporoza nastala kod raznih bolesti^{[1], [6], [5]}.

2. Predmet, problem i cilj

Današnji aerobik koristi se isključivo s ciljem unaprijeđivanja zdravstvenog statusa korisnika, tako da se generalno može konstatirati da se njegov osnovni cilj ostvaruje transformacijom morfoloških, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, čija anatomsko-fiziološka osnova uveliko određuje ukupno stanje zdravlja svake osobe. Posebno se to može reći za poboljšanje funkcionisanja kardiovaskularnog i respiratornog sistema, ali i za pozitivne promjene onih segmenata lokomotornog aparata na koje se kineziološkim stimulusima može utjecati. **Predmet** ovog istraživanja je **analiza utjecaja aerobnog vježbanja i režima ishrane** na proces promjena koje opisujemo kao osteopenija i osteoporoza kod žena starosne dobi 38-60 godina. Primarni **cilj** je utvrditi promjene morfoloških, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti, te povezanost planskog aerobnog vježbanja i režima ishrane u preventivi ili smanjenju faktora rizika nastanka osteopenije i osteoporoze.

Prema literaturi, Senečić-Čala, 2006. ^[8] navodi da termin osteopenija treba izbjegavati u pedijatriji. Kod djece se preporučuje smanjenu gustoću kostiju kostiju izražavati u odnosu na vršnjake istog spola i rase. Žerajić i sur. 2007, ^[10] nalaze da 14,62% anketiranih imaju pozitivnu porodičnu anamnezu, osteoporozu ili osteoporotične prelome. Alibašić i sur. 2006. ^[1] su obuhvatili sve pacijente u timu ljekara porodične medicine u Kalesiji, starije od 50.g. (425 žena) i utemeljili parametre dobivene denzitometrijom: T-score, QUI/Stiffnes i BMD. Popović-Pejičić i sur., 2000. ^[7] ispituju odnos indeksa tjelesne mase (BMI) i mineralne koštane gustine (BMD) u grupi od 100 postmenopausalnih žena, starosne dobi od 46 do 70 godina, dvoenergetskom apsorpcio-metrijom X zraka. Srednja vrijednost ukupnog T scora lumbalne kičme je bila $-2,19 \text{ SD} \pm 1,25$, a T scora kuka $-1.11 \text{ SD} \pm 0.95$. U istraživanju Gavrić i sur. 2007. ^[5] pregledano je 1612 pacijenata (1346 žena). U rizičnu grupu je uvršteno 491 žena i 78 muškaraca. Čak 428 žena je bilo u menopauzi. Transformacijske efekte aerobika su istraživali mnogi autori i ti radovi su donijeli cijeli spektar novih spoznaja o utjecaju aerobika i to u pravilu pozitivan, a posebno u aerobnom segmentu funkcija ^[4, 9].

3. Metode rada

Ispitivanjem je obuhvaćeno 212 osoba ženskog spola 32-81 godine. Nakon statističke obrade od 173 osobe 81 ispitanica ili 46,82% imalo je uredan nalaz T-score testa, dok su 92 ispitanice sa osteopenijom i osteoporozom (T-score \leq -1.50) ili 53,17%. Te ispitanice uključene su u planski i programiran aerobni trening uz koji je preporučena adekvatna ishrana u trajanju od godinu dana. Nakon godinu dana ponovo su izmjereni parametri kao u inicijalnom stanju. Istraživanje je fokusirano na sljedeće varijable: 1. Uzrast (kronološki), 2. Visina tijela, 3. Težina tijela, 4. Body mass indeks, 5. Godine menopauze i 6. T-Score gustina kostiju, Za stimuliranje promjena, u ovom istraživanju primjenjen je aerobni trening uz posebni režim prehrane za osobe kod kojih je inicijalnim mjerenjem utvrđeno da imaju osteopeniju i osteoporozu. Specijalni programi koji su se primjenili u svrhu cilja ovog istraživanja su: Medicinska gimnastika – dinamične vježbe srednjeg do jačeg intenziteta s naglaskom na fleksibilnost zglobova i istezanje mišićnih skupina. Vježbe su prilagođene svim dobnim skupinama te sadrže elemente iz kineziterapije, Yoge i Pilatesa. Piramidu prehrane, za osobe starije dobi i sa osteoporozom razvili su stručnjaci “USDA's Human Nutrition Research Center on Aging, Tufts University, Boston” 1999. godine. Ona sadrži u svojoj bazi 8 čaša vode ili drugih bezalkoholnih i bezkofeinskih napitaka dnevno. Druga razina drži da osobe starije dobi (i sa osteopenijom i osteoporozom) trebaju unositi šest ili više obroka kruha, žitarica, riže ili tjestenine bogatih prehranbenim vlaknima. Voće i povrće treba konzumirati po pravilu 5+, odnosno 5 ili više obroka povrća i voća dnevno, i to raznolikog pogotovo bogatog kalcijem. Na slijedećoj razini piramide susrećemo se s proteinima. Preporuka je 3 ili više obroka iz skupine mlijeka i mliječnih proizvoda dnevno, te dva ili više obroka iz skupine mesa i zamjena za meso. Masti, ulja i jednostavni šećeri nalaze se na vrhu piramide i treba ih konzumirati u najmanjoj mogućoj mjeri. Za potrebe ovog rada izabrani su: su elementarni statistički pokazatelji za svaku varijablu u oba mjerenja, analize varijance, razlike grupa na distinktnim taksonima i simulacijski protokol (Bonacin & Bonacin, 2007) radi utvrđivanja vrijednosti mikro-grupa. Taj protokol je primjenjen na distinktnim taksonima. Sve procedure implementirao dr.Dobromir Bonacin ^{[2], [3]}.

4. Rezultati i rasprava

	XA	DX	SD	Min	Max	Sk	Ku	Max-D
Uzrast	52.27	1.23	6.01	39.00	61.00	-0.13	2.27	0.08
Masa tijela	72.97	2.95	14.43	48.00	110.00	0.48	2.33	0.07
Visina tijela	166.20	1.25	6.11	153.00	182.00	0.37	2.84	0.04
Body mass index	26.36	0.96	4.70	17.16	38.48	0.43	2.61	0.10
Godine menopauze	4.09	0.88	4.33	0.00	15.00	0.76	2.30	0.18
T-score gustoće	-1.97	0.09	0.44	-3.40	-1.50	-1.06	3.50	0.15

Tablica 1. Elementarni statistički pokazatelji u prvom mjerenju

(XA=aritmetička sredina, DX=poluraspon u kojemu s 95% sigurnosti egzistira stvarna vrijednost XA, SD=standardna devijacija, Min,Max=minimalni i maksimalni rezultat, Sk=skewness, Ku=kurtosis, Max-D=najveća dobivena razlika Kolmogorov-Smirnovljevog testa, Dozvoljena razlika=0.1699)

	XA	DX	SD	Min	Max	Sk	Ku	Max-D
Uzrast	53.27	1.23	6.01	40.00	62.00	-0.13	2.27	0.08
Masa tijela	67.79	2.34	11.46	52.00	99.00	0.81	2.63	0.12
Visina tijela	166.20	1.25	6.11	153.00	182.00	0.37	2.84	0.04
Body mass index	24.50	0.74	3.63	19.10	34.95	0.94	3.12	0.14
Godine menopauze	5.09	0.88	4.33	1.00	16.00	0.76	2.30	0.18
T-score gustoće	-1.85	0.09	0.45	-3.00	-1.30	-1.07	3.14	0.15

Tablica 2. Elementarni statistički pokazatelji u drugom mjerenju

(XA=aritmetička sredina, DX=poluraspon u kojemu s 95% sigurnosti egzistira stvarna vrijednost XA, SD=standardna devijacija, Min,Max=minimalni i maksimalni rezultata, Sk=skewness, Ku=kurtosis, Max-D=najveća dobivena razlika Kolmogorov-Smirnovljevog testa, Dozvoljena razlika=0.1699)

	F	p
Uzrast	1.26	0.26
Masa tijela	7.17	0.01
Visina tijela	0.00	1.00
Body mass index	8.92	0.00
Godine menopauze	2.43	0.12
T-score gustoće	3.61	0.05
DF1	1	
DF2	182	

Tablica 3. Rezultati univarijantne analize varijance (Anova)

(F=f-test analize varijance, p=probabilitet, DF1,2=stupnjevi slobode)

	Razlike stvarnih vrijednosti		
Uzrast	0.82	2.79	0.38
Masa tijela	-6.15	-7.43	-3.03
Visina tijela	-0.42	2.21	-1.29
Body mass index	-2.09	-3.30	-0.73
Godine menopauze	0.97	2.04	0.68
T-score gustoće	0.07	0.06	0.16

Tablica 4. Razlike varijabli na taksonima između dva mjerenja

Kako se vidi prema rezultatima u tablicama 1, 2, 3 i 4., dakle, tretman je djelovao nejednako na pojedince (ili grupe) ovisno o tome kojim tipovima pripadaju i kakve su karakteristike imale na početku, tj. u početnom stanju. **Pokušamo li rekapitulirati tretman možemo kazati da su postignuti slijedeći efekti:**

Tx1 – tipovi sitnije konstitucije, starijeg uzrasta izgubile su na masi, dakle reducirale su mast, ali se nije osobito bitno promijenila struktura kostiju.

Tx 2 – tipovi krupnijih ispitanica izražene mase, srednjeg uzrasta također su reducirale masno tkivo, ali se nije osobito bitno promijenila struktura kostiju.

Tx 3 – tipovi sitnije konstitucije i nešto mlađeg uzrasta doživjele su najveće promjene na t-scoreu u pozitivnom smislu.

Na taj način se može reći da je kod prva dva taksona (*starije osobe s izraženom osteoporozom* i *osobe veće mase*), već uznapredovao **ireverzibilni proces** osteoporoze koji nije moguće zaustaviti ili na koji nije moguće osobito djelovati tjelesnim vježbanjem i posebnim režimom prehrane. Postignuti efekti su kod takvih ispitanica neznatni i marginalni, barem u relacijama trajanja tretmana za potrebe ovog rada. ***Očito je da ozbiljnije efekte koje ovakvi tretmani mogu izazvati možemo očekivati kod mlađih osoba manje mase, kod kojih još nisu zavladao ozbiljniji procesi osteoporoze. No, i ovakav zaključak je u suštini simptomatski, jer je na temelju grupnih rezultata, iako su unijeli dosta svijetla u problem, jako teško ući u potpunu suštinu osteoporoze u smislu kako to ovaj rad i ovo istraživanje osteoporozi tretiraju.*** U tu svrhu izvršena je specijalna analiza koja je uključivala razlaganje cijelog uzorka na forsirane simulirane mikro-grupe. Naime, temeljem prethodnih analiza dobili su se jasni signali da je tjelesno vježbanje (aerobik) u tretiranom jednogodišnjem razdoblju, zajedno s posebnim režimom ishrane, moglo dovesti do poželjnih promjena u gustoći kostiju mjerenoj denziometrijom.

Međutim, zbog kompleksnosti problema, rješenje je još uvijek ostajalo prikriveno te se moralo pokušati pronaći takav model obrade koji će, nakon identifikacije prethodnih **globalnih** i **grupnih** zakonitosti, moći dati i odgovore koji se mogu upotrijebiti u **individualnim** relacijama, odnosno u individualiziranim programima tjelesnog vježbanja, a možda i u kliničkoj praksi sa ženama kod kojih je dijagnosticirana osteoporoza uz t-score ≤ -1.50 . Za tu su svrhu određene forsirane mikro-grupe dobivene računalnom simulacijom po tri simultana kriterija. Prvi kriterij je bio uzrast i prihvaćena je ponuđena solucija od tri grupe otprilike ravnopravnog sastava po broju ispitanica (32, 30, 30) s rasponima 39 – 49 godina, 50 – 54 godine, te 55 – 61 godina starosti. Unutar svake od tih triju grupa formirane su dvije grupe po BMI kriteriju, na način da su grupe podijeljene blisko polovini na one s većim i one s manjim BMI vrijednostima. Tako je dobiveno šest mikro-grupa. Na koncu je svaka od njih podijeljena na još dvije po GMP kriteriju, koji je također upotrijebljen kao i BMI na način da svaku grupu podijeli na dvije obzirom na GMP vrijednost. Tako je dobiveno 12 mikro-grupa, i za svaku su izračunate prosječne vrijednosti za svaku varijablu u oba mjerenja. Očito se radi o homogenim mikro-grupama s malenim odstupanjima unutar grupa, što gotovo reprezentira individualne rezultate. Članova po grupama je bio relativno ujednačen broj (8, 6, 10, 6, 7, 10, 7, 6, 5, 10, 5, 12), što je vidljivo iz tablice 5.

IZABRANI PARAMETRI				PRVO MJERENJE						DRUGO MJERENJE						T		
UZRAST	N	BMI	N	GMP	N	ROD	MAS	VIT	BMI	GMP	TSC	ROD	MAS	VIT	BMI	GMP	TSC	D
STARIJE	30	VEĆI	14	VEĆI	8	60.75	82.38	167.38	29.36	11.50	2.03	61.75	76.00	167.38	27.07	12.50	1.98	0.05
STARIJE	30	VEĆI	14	MANJI	6	58.83	88.83	166.33	32.00	6.17	2.02	59.83	81.67	166.33	29.44	7.17	1.97	0.05
STARIJE	30	MANJI	16	VEĆI	10	60.30	59.00	162.10	22.48	10.60	2.47	61.30	57.50	162.10	21.91	11.60	2.31	0.16
STARIJE	30	MANJI	16	MANJI	6	58.90	61.24	164.24	22.66	8.04	2.38	59.90	58.97	164.24	21.85	9.04	2.24	0.14
SREDNJE	30	VEĆI	17	VEĆI	7	52.43	85.57	169.86	29.46	3.14	1.90	53.43	78.29	169.86	26.98	4.14	1.81	0.09
SREDNJE	30	VEĆI	17	MANJI	10	52.10	87.10	163.60	32.54	0.50	1.75	53.10	77.50	163.60	28.96	1.50	1.66	0.09
SREDNJE	30	MANJI	13	VEĆI	7	52.57	68.43	169.00	23.94	6.00	1.89	53.57	63.43	169.00	22.20	7.00	1.84	0.04
SREDNJE	30	MANJI	13	MANJI	6	51.33	59.67	165.67	21.76	2.17	1.73	52.33	59.00	165.67	21.51	3.17	1.62	0.12
MLAĐE	32	VEĆI	15	VEĆI	5	48.40	74.40	163.40	27.76	4.00	1.78	49.40	66.00	163.40	24.63	5.00	1.68	0.10
MLAĐE	32	VEĆI	15	MANJI	10	44.40	82.20	167.20	29.35	0.00	1.69	45.40	72.90	167.20	26.02	1.00	1.49	0.20
MLAĐE	32	MANJI	17	VEĆI	5	47.20	61.00	167.80	21.65	3.80	2.20	48.20	59.20	167.80	21.01	4.80	2.08	0.12
MLAĐE	32	MANJI	17	MANJI	12	45.25	61.08	166.08	22.10	0.00	1.98	46.25	59.83	166.08	21.67	1.00	1.76	0.22

Tablica 5. Vrijednosti varijabli na mikro-grupama
(T=razlika T-scorea u dva mjerenja)

Već letimičan pregled tablice 5. otkriva zapravo da je ovaj postupak bio pun pogodak i da daje zaista ključne informacije. U zadnjem stupcu nalaze se razlike t-scorea za svaku tako formiranu mikro-grupu. Vidi se da nije jednostavno objašnjenje tih razlika u gustoći koštane mase mjerene denziometrijom, ali se vide i neke pravilnosti.

Dobiveni su rezultati koji ukazuju na tri važne činjenice:

1. Osteoporoske promjene na koštanom tkivu, iako vjerojatno dominantno vezane uz hormonalne promjene kod žena, nastaju još u mladosti, tj. prije ulaska u menopauzu. Ovo je potvrđeno činjenicom da su u ovom uzorku bile obuhvaćene i žene koje još nisu ušle u menopauzu, a ipak je kod njih registriran visoki stupanj osteopenije i osteoporoza (T-score < -1.5), ili je njihov status godina menopauze relativno kratak (2-3 godine), a osteoporoza dosta uznapredovala (T-score < -2.00).
2. U uzorku ispitanica egzistiraju najmanje tri procesa koje se može dovesti u vezu s osteoporozom. Prvi proces karakterizira relativno mlađe ženske osobe (u ovom radu oko 39-49 godina) i opisuje (vjerojatno pod utjecajem hormonalnih promjena) **reverzibilni** proces na koštanom tkivu koji je vjerojatno u velikoj mjeri moguće na vrijeme prepoznati, prevenirati i eventualno sanirati početne osteoporoske pojave na koštanom tkivu. Drugi proces karakterizira starije ženske osobe (oko 55, 56 godina) i opisuje **ireverzibilni** proces na koštanom tkivu koji je mnogo teže zaustaviti ili sanirati. Osim ova dva procesa, sigurno egzistira i treći, dugoročni proces kojega treba promatrati u terminima desetljeća i stoljeća kao **refleksiju promjena globalnog načina života**. Ovo istraživanje je utvrdilo egzistenciju prva dva spomenuta procesa, dok je treći samo naznačen, budući se dio promjena sasvim sigurno mogao dovesti u vezu s takvim promišljanjem, ali bez znanstveno fundiranih dokaza, pa to ostaje otvoreno područje za buduća istraživanja.
3. U svim situacijama, primjenjeni transformacijski proces poduprt režimom ishrane je izazvao pozitivne efekte. Te efekte moramo označiti kao diferencijalne jer su poboljšanja ovisila, kako o početnom stanju ispitanica, tako i o pripadnosti određenoj tipologiji (taksonomizaciji) unutar primjenjenih morfoloških i denziometrijskih parametara. Konačni individualni (mikro-grupni) efekti, simulacijskom kombinacijom stratifikacijskih parametara pokazali su mogućnost utjecaja na status pojedinih entiteta.

Pri tome su registrirana povećana poboljšanja na koštanom tkivu naročito kod mlađih ispitanica koje su imale minimalne vrijednosti godina menopauze (GMP) i kod starijih ispitanica koje su imale minimalne vrijednosti indeksa tjelesne mase (BMI). Ove informacije upućuju na mogućnost i načine djelovanja uz pomoć specijalno programiranih transformacijskih postupaka u kineziologiji.

U skladu s dobivenim rezultatima predlaže se:

1. Utvrđivanje preciznih i tehničko-tehnološki vjerodostojnih vrijednosti parametara za procjenu stanja entiteta, kako bi se složenim analizama moglo stvarno utvrditi njihov ciljani ili opći status;
2. Daljnje utvrđivanje zakonitosti transfera kinezioloških tretmana u biomedicinska i druga svojstva entiteta kod kojih je eventualno narušeno zdravlje ili kod kojih su registrirane različite degenerativne pojave;
3. Razvoj metodoloških alata i modela koji će osigurati vjerodostojne i provjerljive informacije i zaključke, na temelju kojih je moguće predlagati, kako globalna, tako i grupna ili individualna rješenja u kineziologiji.

5. *Literatura*

1. Alibašić, E., Ljuca, F., Zildžić, M. i Poljaković, Dž. (2007). Mogućnosti ranog otkrivanja osteoporoze na osnovu podataka u zdravstvenoj ljekarskoj dokumentaciji porodične medicine. *Zbornik sažetaka - Prvi kongres doktora medicine RS, (pp 1)*.
2. Bonacin, D. (2004) *Uvod u kvantitativne metode*. Kaštela: Vlastito.
3. Bonacin, D., i Bonacin, Da. (2007). Simulacije u kineziologiji. *Acta Kiensiologica*, 1(1), 11-19.
4. Čatić, A. (2008). *Utjecaj aerobnog vježbanja i režima ishrane na osteopeniju i osteoporozu*. Magistarski rad. Sarajevo: Fakultet sporta i tjelesnog odgoja.
5. Gavrić N., Mitrović B., Lutovac V., Radojčić M., Bašić H., i Todorović B. (2007). Rezultati ultrazvučne skrining osteodenzitometrije u regiji Doboj. *Zbornik - Prvi kongres doktora medicine RS, (pp 4)*.
6. Glenville, M. (2006). *Osteoporoza: tiha epidemija: što bi svaka žena trebala znati*. Zagreb: Planetopija.
7. Popović-Pejičić S., Aksentić V., Rašeta N., i Todorović R. (2000). Korelacija indeksa tjelesne mase i mineralne gustine kosti kod postmenopauzalnih žena. *Zbornik - Prvi kongres doktora medicine RS, (pp 4)*.
8. Senečić-Čala, I. (2006). Mineralni status kosti u djece oboljele od kronične upalne bolesti crijeva. *Paediatr Croat*, 50(S1):46-50.
9. Zagorc, M. (1996). Klasifikacija nekih struktura pokreta u aerobici. *Kineziologija* 28(1):29-36.
10. Žerajić, B., Đurica S., Vuksanović M., i Molović A. (2007). Lični činioci rizika za nastanak osteoporoze. *Zbornik - Prvi kongres doktora medicine RS, (pp 3)*.