

Borislav Obradović, Fakultet fizičke kulture, Novi Sad

Duško Bjelica, Filozofski fakultet, Nikšić

ANALIZA PARAMETARA DENZITETA KOSTI KOD DECE

UVOD

Činjenica da fizička aktivnost ima pozitivan uticaj na skelet postala je već aksiom. S tim u vezi postoji nekoliko dokaza, uključujući obimnu dokumentaciju često poražavajućih posledica imobilizacije koji pokazuju povezanost između povećane fizičke aktivnosti i povećane mase kosti. Skorašnja istraživanja pokazuju da “aktivni sportisti” ili rekreativci imaju značajno veći mineralni denzitet kosti u poređenju sa onima koji se ne bave nikakvom fizičkom aktivnosti, i ta razlika se kreće od 8-30%, bez obzira na vrstu aktivnosti.

Iako se iz prethodnog nameće zaključak da fizička aktivnost sama po sebi povećava masu kosti, priroda istraživanja ostavlja mogućnost da se ustanovi suprotno.

S obzirom da redovna fizička aktivnost korisno deluje na skelet, može se postaviti pitanje koji su to specifični delovi programa koji bi bili najpovoljniji za kosti. Recept za vežbanje se može definisati prema vrsti vežbanja, intenzitetu, trajanju i frekvenciji, mada je nemoguće napraviti potpune preporuke. Razlog za to je nepostojanje odgovarajuće “baze” na osnovu koje bi određivali optimalno trajanje ili frekvenciju vežbi za skelet. Preliminarne informacije omogućavaju neke opravdane procene koje se odnose na vrstu i intenzitet vežbanja.

Pre više od 100 godina, nemački naučnik Julius Wolff je postavio teoriju, koja se sada zove Wolffov zakon, i koja kaže da se kost prilagođava silama koje na nju deluju promenom količine i rasporeda njene mase. Ova teorija je skoro prevedena u opštu teoriju regulacije mase kosti tzv. mehanostatički model. Mehanizmi kojima mehaničko opterećenje menja masu kosti nisu još razjašnjeni, dok su **Carter i sar.**⁴ predložili da je trabekularni denzitet kosti određen njenom uobičajenom “istorijom” opterećenja. “Istorija” opterećenja predstavlja sumu svih opterećenja pri čemu se svako opterećenje izražava u odnosu na veličinu opterećenja i broj ponavljanja. Osim toga, **Whalem i sar.**¹⁴ su izneli dokaze koji podržavaju zaključak da je veličina opterećenja mnogo korisnija determinanta mase kosti nego broj ponavljanja. Na primer, dizanje tereta, aktivnost velikog opterećenja i malih ponavljanja, bi imalo veći efekat na kost nego trčanje, aktivnost velikih ponavljanja i malog opterećenja.

Plivanje ima nezavistan položaj u ovoj problematici. Iako plivačke vežbe unapređuju aerobni kapacitet, gipkost i snagu mišića, njegov uticaj na kosti je često potcenjen, jer plivanje nije aktivnost u kome postoji težinsko opterećenje. Međutim, kada se uzme u obzir da je masa kosti u značajnoj korelaciji sa snagom mišića i da plivanje povećava snagu mišića ramena i ruke, čije je dejstvo uravnoteženo paraspinoznim mišićima, pitanje je da li plivanje može da obezbedi efikasno mehaničko opterećenje za kičmeni stub.

Courteix i sar.⁶ ističu da fizička aktivnost ima anaboličko dejstvo na koštano tkivo. Autori su došli do zaključka da fizička aktivnost povećava mineralni denzitet ko-

sti kod prepubertetske dece kao i kod tinejdžera. Međutim, još uvek postoji malo informacija o uticaju intenzivne fizičke aktivnosti u detinjstvu, posebno u prepubertetskom periodu.

Sone i sar.¹³ u svom istraživanju dolaze do zaključka da fizička aktivnost u detinjstvu može biti važan faktor za unapređenje mase kosti kod devojčica u prepubertetskom periodu, ali samo ako sport može da prouzrokuje opterećenja za kosti tokom dužeg vremenskog perioda: gimnastika ima takve karakteristike za razliku od plivanja. Takvo unapređenje mase kosti može kasnije da omogući zaštitu od osteoporoze, mada je i to diskutabilno.

Do sada su uglavnom objavljivana kontraverzna saopštenja u vezi povoljnog uticaja plivanja na masu kosti, jer se radi o aktivnosti koja nema težinsko opterećenje na skelet. **Avlonitou i sar.**¹ su analizirali efekte vežbi takmičarskog plivanja na mineralni densitet kosti i mineralni sadržaj kosti, kao i različitih faktora telesne kompozicije. Plivanje nije uticalo na densitet kosti jer su Z vrednosti bile slične između plivača i kontrolne grupe. Mineralizacija kosti je važna za snagu mišića ramena što se kasnije odražava na sportski rezultat.

Već je spomenuto da fizička aktivnost može povećati mineralni densitet kosti (MDK) kod dece i na taj način sprečiti razvoj osteoporoze tokom života. **Cassell i sar.**⁵ su ispitivali 14 gimnastičarki, 14 plivača i 17 ispitanika kontrolne grupe da bi utvrdili da li je učešće u različitim vrstama sportova, među devojčicama uzrasta 7-9 godina, povezano sa većim MDK celog tela. Na osnovu rezultata, autori su došli do zaključka da aktivnosti koje stvaraju veliko opterećenje za kosti mogu uticati na povećanje mineralnog densiteta kosti kod mladih devojaka.

U cilju procene efekta intenziteta fizičke aktivnosti i vrste sporta na mineralizaciju kosti pre i za vreme puberteta, **Burrows i sar.**³ su ispitivali uzorak od 144 učenika oba pola, uzrasta od 7 do 14 godina, koji su pohađali različite vrste fizičke aktivnosti. Autori su došli do zaključka da fizička aktivnost pospešuje mineralizaciju kosti kičmenog stuba i kuka, naročito za vreme puberteta.

Duppe i sar.⁷ su na uzorku od 39 devojčica i 48 dečaka ispitivali odnos između težine i visine tela, mase kosti i snage mišića. Ispitanici su bili istog uzrasta čija je srednja vrednost godina tokom merenja iznosila 15,1. Autori su utvrdili da je težina tela prediktor koštanog mineralnog sadržaja celog tela kod adolescenata. Međutim, to nije bio slučaj i sa MDK celog tela, što ukazuje na činjenicu da rast određuje veličinu skeleta, dok densitet unutar tog koštanog omotača više zavisi od nekih drugih faktora.

Dyson i sar.⁸ su izvršili poređenje mineralnog densiteta kosti (MDK) među gimnastičarkama (N=16) uzrasta 7-11 godina sa istorijom velikog opterećenja (minimum od 15 sati nedeljno u prethodne 2 godine) i kontrolne grupe, tj. zdravih ispitanika koji se ne bave sportom (N=16). Autori zaključuju da su kod gimnastičarki u prepubertetskom periodu, visoka opterećenja povezana sa većim mineralnim densitetom kosti kako celog tela, tako i njegovih delova.

Za praćenje adaptacije kosti na opterećenje, intenzitet napora može biti važniji nego broj ponavljanja. U cilju provere ove hipoteze, **Bennell i sar.**² su sprovedi dvanaestomesečno longitudinalno istraživanje upoređujući masu i metabolizam kosti kod atletičara i vrhunskih atletičara kao i kod kontrolne grupe koja se ne bavi sportom. Rezultati

potvrđuju opšti stav da reakcija kosti na mehanička opterećenja zavise od mesta (na kosti) i vrste vežbi.

METOD RADA

Da bi ispitali uticaj različitih vrsta fizičke aktivnosti na densitet kosti u prepubertetskom periodu, ispitali smo grupu dečaka i devojčica u početnoj fazi dostizanja njihove maksimalne mase kosti. U istrživanju je učestvovalo 30 devojčica i 60 dečaka uzrasta 10-12 godina. Grupa sportista se sastojala od 28 plivača (10.8 ± 0.8 godina) i 32 fudbalera (10.7 ± 0.5 godina), koji su se najmanje godinu dana aktivno bavili sportom (plivači, 8-12 časova treninga nedeljno; fudbaleri, 10-15 časova treninga nedeljno). Kontrolna grupa se sastojala od 15 dečaka i 15 devojčica (11.2 ± 0.7 godina) koji se nisu aktivno bavili sportom osim redovne nastave fizičkog vaspitanja u školi (1.5 čas nedeljno). Parametri densiteta kosti mereni su ultrazvučnim densitometrom “Sahara” (Hologic, Inc., MA, USA) na petnoj kosti leve i desne noge.

“Sahara” je klinički sonometar koji koristi nejonizujućii ultrazvuk za procenu densiteta kosti. Sahara meri prenošenje visokofrekventnih zvučnih talasa (ultrazvuka) kroz petu. Iz izmerenog signala se istovremeno mogu utvrditi tri parametra: brzina zvuka (SOS), ultrazvučna atenuacija (BUA) širokog opsega i kvantitativni ultrazvučni indeks (QUI) - koji se zove još i “tvrdoća” - i predstavlja kombinaciju SOS i BUA. Saharin softver automatski procenjuje densitet kosti iz vrednosti QUI (“tvrdoće”).

Izbor ultrasonografske densitometrije (kalkaneusa) za utvrđivanje mineralnog densiteta kosti nije slučajna, prvenstveno zbog višestrukih prednosti ove metode. Pre svega, radi se o neinvazivnoj metodi što je imperativ kada su ispitanici deca. Zatim, rezultati dobijeni ovom metodom su u dovoljnoj korelaciji kako s drugim metodama, tako i sa drugim lokalizacijama. Osim toga, ovo je jedina metoda koja daje podatke i o strukturi i o densitetu što je za rizik od fraktura bitnije nego samo podatak o densitetu. Možda i odlučujući faktor za izbor ove metode je i činjenica da su rentgenske metode za utvrđivanje densiteta kosti u mnogim zemljama zabranjene kada su ispitanici deca.

OPIS MERENJA

Prilikom merenja ispitanik sedi na nepokretnoj stolici sa naslonom za leđa i rukama na visini od 40-50 cm u odnosu na podlogu. Rastojanje ispitanika u odnosu na skener treba da iznosi 30-50 cm. Stopalo na kojem se vrši merenje mora biti potpuno slobodno, tj. bez ikakve obuće odnosno čarapa. Ispitanik postavi stopalo na za to predviđeno mesto. Sredina pete treba da se nalazi tačno na centru predviđenog mesta (udubljenja za petu). Stopalo treba dobro da se postavi tako da se kontrolna linija poklapa sa razmakom između drugog i trećeg prsta. Potkolenica ispitanika se postavi pod istim uglom kao i pomoćni deo. Pomoćni deo se postavi tako da nije potpuno uz nogu već da između pomoćnog dela i noge bude mesta za dva prsta. Položaj potkolenice se uskladi sa uglom pomoćnog dela pomeranjem celog aparata (skener i potkolenica se moraju dodirivati).

Ispitanik sedi uspravno, naslonjen leđima na stolicu i rukama na natkolenicama. Ispitanik treba da se oseća udobno i mora biti miran za vreme merenja. Nakon merenja koje traje oko deset sekundi, oslobodi se stopalo ispitanika.

REZULTATI I DISKUSIJA

Rezultati i karakteristike denziteta kosti grupe fudbalera, plivača i kontrolne grupe prikazani su po redosledu: centralni i disperzioni statistički parametri varijabli denziteta kosti, razlike između grupa po praćenim varijablama i distance između grupa na osnovu praćenih varijabli denziteta kosti.

U tabelama 1, 2 i 3 prikazani su centralni i disperzioni statistički parametri denziteta kosti prema tipovima fizičke aktivnosti. Analiziranjem dobijenih podataka može se uočiti da su srednje vrednosti svih obeležja, za sve grupe ispitanika, realne i u skladu sa ispitivanim uzorkom. Isto važi i za minimalne i maksimalne vrednosti. Nema neočekivano visokih i niskih izmerenih vrednosti.

Tabela 1. Centralni i disperzioni parametri denziteta kosti grupe fudbalera

N = 32	$\bar{X}$	Sd	min.	maks.	Cv	interval poverenja	
BuaL	53.55	16.85	31.40	104.10	31.46	47.47	57.17
BuaD	55.19	17.49	31.00	108.40	31.69	48.89	58.95
SosL	1582.43	29.80	1542.00	1671.70	1.88	1571.68	1588.84
SosD	1585.90	34.49	1529.90	1675.30	2.17	1573.46	1593.32

Tabela 2. Centralni i disperzioni parametri denziteta kosti grupe plivača

N = 28	$\bar{X}$	Sd	min.	maks.	Cv	interval poverenja	
BuaL	56.72	9.91	36.30	78.80	17.47	52.87	58.86
BuaD	55.42	10.25	38.60	83.10	18.49	51.45	57.64
SosL	1573.39	26.73	1523.10	1649.70	1.70	1563.02	1579.17
SosD	1571.74	26.11	1524.00	1613.60	1.66	1561.62	1577.39

Tabela 3. Centralni i disperzioni parametri denziteta kosti kontrolne grupe (nesportisti)

N = 30	$\bar{X}$	Sd	min	maks	Cv	interval poverenja	
BuaL	51.61	11.66	31.10	75.40	22.59	47.25	54.12
BuaD	53.99	10.97	34.20	80.20	20.32	49.89	56.36
SosL	1561.07	23.50	1515.60	1615.30	1.51	1552.29	1566.14
SosD	1565.31	24.39	1521.90	1628.30	1.56	1556.20	1570.57

Tabela 4. Značajnost razlika između grupa po varijablama denziteta kosti

Varijable	F	p	koeficijent diskriminacije
BuaL	1.086	.342	.06
BuaD	.097	.908	.01
SosL	4.912	.010	.04
SosD	4.140	.019	.03

Analizom Tabele 4 uočava se da postoji značajna razlika između nekih grupa za parametre brzina zvučnog signala - leva noga (SosL) i brzina zvučnog signala - desna noga (SosD), jer je $p < .050$ (ANOVA).

Obzirom da je za preostale parametre, slabljenje zvučnog signala - leva noga (BuaL) i slabljenje zvučnog signala - desna noga (BuaD), $p > .100$, može se reći da ne postoje značajne razlike između grupa, tj. da su grupe po ovim obeležjima slične.

Na osnovu koeficijenta diskriminacije (Tabela 4), razlici između grupa najviše doprinose obeležja slabljenje zvučnog signala - leva noga (BuaL) i brzina zvučnog signala - leva noga (SosL), dok je nešto manji doprinos varijabli brzina zvučnog signala - desna noga (SosD) i slabljenje zvučnog signala - desna noga (BuaD).

I pored toga što je za parametre slabljenje zvučnog signala - leva noga (BuaL) i slabljenje zvučnog signala - desna noga (BuaD), $p > .100$, oni doprinose diskriminaciji između grupa, ali je taj doprinos latentan.

Tabela 5. Značajnost razlika između dve grupe po varijablama denziteta kosti

Varijable	Grupa		$\bar{X}$		t	p
BuaL	II	III	56.718	51.607	1.793	.078
SosL	I	III	1582.428	1561.070	3.120	.003
SosL	II	III	1573.389	1561.070	1.867	.067
SosD	I	II	1585.900	1571.743	1.772	.082
SosD	I	III	1585.900	1565.310	2.698	.009

I – fudbaleri, II – plivači, III – kontrolna grupa

U Tabeli 5 su prikazana obeležja denziteta kosti po kojima se dve posmatrane grupe značajno razlikuju. U tabeli nije prikazan latentni uticaj varijable BuaD. Da bi se u potpunosti sagledao doprinos te varijable potrebno je ponovo analizirati tabele centralnih i disperzionih parametara.

Iz Tabele 5 se može uočiti da su sve grupe međusobno slične po parametru slabljenje zvučnog signala - desna noga (BuaD) koji istovremeno najmanje doprinosi diskriminaciji između grupa (Tabela 4).

Između fudbalera i plivača postoji značajna razlika samo po jednom parametru i to brzini zvučnog signala - desna noga (SosD). Razlika u gustini kosti desne noge između ove dve grupe ispitanika je značajna (sa povećanim rizikom zaključivanja), jer je $p = .082$ (t-test). Poređenjem srednjih vrednosti za ovaj parametar (1585.900, 1571.743) uočava se da fudbaleri imaju znatno veću gustinu kosti desne noge u poređenju sa grupom plivača.

Između fudbalera i kontrolne grupe postoje značajne razlike po dva parametra: brzina zvučnog signala - leva noga (SosL) i brzina zvučnog signala - desna noga (SosD).

Razlika u gustini kosti leve noge je značajna zato što je $p < .050$ (t-test). Upoređivanjem srednjih vrednosti ovog parametra (1582.428, 1561.070) može se zaključiti da grupa fudbalera ima znatno veću gustinu kosti leve noge u odnosu na ispitanike kontrolne grupe.

Isto važi i za parametar brzina zvučnog signala - desna noga (SosD). Razlika u gustini kosti desne noge je takođe značajna jer je $p = .009$ (ANOVA). Poređenjem srednjih vrednosti za ovaj parametar (1585.900, 1565.310) uočava se da kontrolna grupa ima znatno manju gustinu kosti desne noge u odnosu na grupu fudbalera.

Između plivača i kontrolne grupe postoje značajne razlike takođe po dva parametra i to: slabljenje zvučnog signala - leva noga (BuaL) i brzina zvučnog signala - leva noga (SosL).

Razlika u strukturi kosti leve noge je značajna (sa povećanim rizikom zaključivanja) jer je $p < .100$ (t-test). Upoređivanjem srednjih vrednosti za ovaj parametar (56.718, 51.607), uočava se da grupa plivača ima bolju strukturu kosti leve noge od ispitanika kontrolne grupe.

Razlika u gustini kosti leve noge je značajna (sa povećanim rizikom zaključivanja), jer je $p < .100$ (t-test). Poređenjem srednje vrednosti ovog parametra grupe plivača i kontrolne grupe (1573.389, 1561.070) može se zaključiti da ispitanici kontrolne grupe imaju znatno manju gustinu kosti leve noge.

Kontrolna grupa ispitanika se, u odnosu na obeležja denziteta kosti, najviše razlikuje od ostale dve grupe. Ispitanici ove grupe imaju manju gustinu kosti leve i desne noge u poređenju sa prvom grupom (fudbaleri). U odnosu na grupu plivača, kontrolna grupa ima manju gustinu i strukturu kosti leve noge.

Grupe fudbalera i plivača se prema ovim podacima veoma malo razlikuju. Između ove dve grupe postoji razlika samo u strukturi kosti desne noge (i to sa povećanim rizikom zaključivanja). S obzirom da se radi o grupama sportista (fudbaleri i plivači), ova razlika je verovatno uslovljena nekim drugim faktorima.

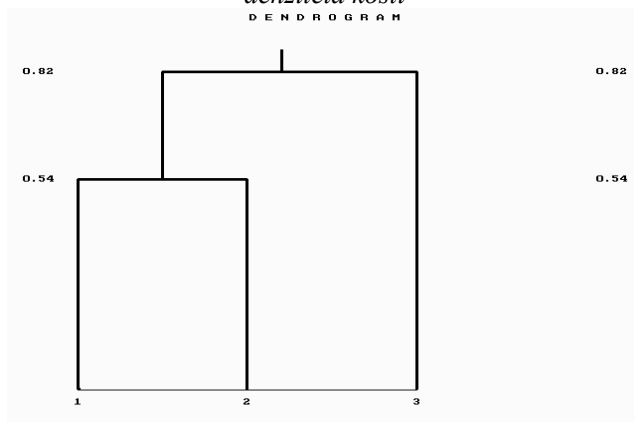
Tabela 6. Distanca između grupa na osnovu varijabli denziteta kosti

Grupe	fudbaleri	plivači	kontrolna grupa
Fudbaleri	.000	.540	.852
Plivači	.540	.000	.630
kontrolna grupa	.852	.630	.000

Distanca između grupe fudbalera i plivača sa definisanim karakteristikama iznosi .540. U odnosu na posmatrana obeležja prostora denziteta kosti, razlika između ove dve grupe ispitanika je najmanja.

Distanca između grupe plivača i kontrolne grupe ispitanika sa definisanim karakteristikama iznosi .630. U odnosu na izdvojena obeležja prostora denziteta kosti, razlika između ove dve grupe ispitanika je manja od prethodne.

Distanca između grupe fudbalera i kontrolne grupe ispitanika sa definisanim karakteristikama iznosi .852. To je istovremeno i najveća distanca između dve grupe.

Grafikon 1. Bliskost između grupa ispitanika na osnovu izdvojenih karakteristika denziteta kosti

Poređenjem međusobnih distanci grupa na prostoru denziteta kosti, može se uočiti da je distanca između fudbalera i plivača manja u odnosu na distance između fudbalera i kontrolne grupe, odnosno plivača i kontrolne grupe. Prema tome, fudbaleri i plivači su, po karakteristikama denziteta kosti mnogo sličniji u odnosu na kontrolnu grupu, što je i očekivano s obzirom da se ispitanici kontrolne grupe ne bave aktivno sportom.

ZAKLJUČAK

Deca prepubertetskog uzrasta (10-12 godina) koja se aktivno bave sportom i deca istog uzrasta koja se ne bave aktivno sportom, već pohađaju samo nastavu fizičkog vaspitanja, značajno se razlikuju po denzitetu kosti leve i desne noge. Razlike u denzitetu kosti, između dece sportista i nesportista, odnose se na gustinu, ali ne i na strukturu kosti leve i desne noge. Veća gustina kosti kod dece sportista se može smatrati direktnom posledicom višegodišnjeg aktivnog bavljenja sportom.

Razlike u gustini kosti desne noge između dece koja se aktivno bave sportom (fudbal i plivanje) i to u korist fudbalera upućuje na zaključak da vrsta fizičke aktivnosti direktno utiče na skeletni status. Naime, ona fizička aktivnost čije je težinsko opterećenje na skelet veće ima povoljniji uticaj na skeletni status. Dakle, što je težinsko opterećenje neke fizičke aktivnosti na skelet veće, veći je i doprinos te aktivnosti skeletnom statusu.

Stoga je i razumljivo zašto je plivanje kao oblik fizičke aktivnosti, po pitanju uticaja na skelet, u nezavidnom položaju u odnosu na fudbal. Međutim, činjenica da između plivača i kontrolne grupe takođe postoje značajne razlike u gustini i strukturi kosti leve noge u korist plivača, može se zaključiti da i plivanje kao oblik fizičke aktivnosti takođe doprinosi unapređenju skeletnog statusa. Doprinos plivanja se po prirodi ove aktivnosti potpuno razlikuje od fudbala i najverovatnije se zasniva na angažovanju velikog broja mišićnih grupa. Ovakav stav je u skladu sa rezultatima stranih autora jer je snaga mišića, pored telesne mase i uticaja zemljine teže značajan prediktor denziteta kosti.

Između dece prepubertetskog uzrasta (10-12 godina) koja se aktivno bave fudbalom i dece koja se ne bave aktivno sportom, već pohađaju samo nastavu fizičkog vaspita-

tanja, postoji značajna statistička razlika u pogledu gustine kosti leve i desne noge i to u korist fudbalera. Dakle, aktivno bavljenje sportom dovodi do značajnog poboljšavanja skeletnog statusa dece prepubertetskog uzrasta što može samo pozitivno uticati na dostizanje maksimalne mase kosti tokom kasnijeg rasta i razvoja.

LITERATURA

1. Avlonitou E, Georgiou E, Douskas G, Louizi A. **Estimation of body composition in competitive swimmers by means of three different techniques.** *Int J Sports Med.* 1997 Jul; 18(5): 363-8
2. Bennell KL, Malcolm SA, Khan KM, Thomas SA, Reid SJ, Brukner PD, Ebeling PR, Wark JD. **Bone mass and bone turnover in power athletes, endurance athletes, and controls: a 12-month longitudinal study.** *Bone.* 1997 May; 20(5): 477-84
3. Burrows Argote R, Leiva Balich L, Lillo Ganter R, Pumarino Carte H, Maya Castillo L, Muzzo Benavides S. **[Influence of physical activity upon bone mineralization of school age children of both sexes].** *Arch Latinoam Nutr.* 1996 Mar; 46(1): 11-5
4. Carter DR, Fyrie DP, Whalen RT. **Trabecular bone density and loading history: regulation of connective tissue biology by mechanical energy.** U: Marcus R. Exercise and the regulation of bone mass [Editorial]. *Arch Intern Med* 1989; 149: 2170-2171.
5. Cassell C, Benedict M, Specker B. **Bone mineral density in elite 7- to 9-year-old female gymnasts and swimmers.** *Med Sci Sports Exerc.* 1996 Oct; 28(10): 1243-6
6. Courteix D, Lespessailles E, Peres SL, Obert P, Germain P, Benhamou CL. **Effect of physical training on bone mineral density in prepubertal girls: a comparative study between impact-loading and non-impact-loading sports.** *Osteoporos Int.* 1998; 8(2): 152-8
7. Duppe H, Cooper C, Gardsell P, Johnell O. **The relationship between childhood growth, bone mass, and muscle strength in male and female adolescents.** *Calcif Tissue Int.* 1997 May; 60(5): 405-9
8. Dyson K, Blimkie CJ, Davison KS, Webber CE, Adachi JD. **Gymnastic training and bone density in pre-adolescent females.** *Med Sci Sports Exerc.* 1997 Apr; 29(4): 443-50
9. Marcus R. **Exercise and the regulation of bone mass** [Editorial]. *Arch Intern Med* 1989; 149: 2170-2171.
10. Obradović B. **Odnos denziteta kosti i različitih tipova fizičke aktivnosti kod dece.** Novi Sad: Fakultet fizičke kulture, 2000. Magistarski rad.
11. Sahara clinical bone sonometar. **User's guide.** Hologic, Inc. USA, 1996.
12. Segedi-Kovačev B. **Prepoznavanje faktora od značaja za prevenciju i lečenje osteoporoze, određivanjem mineralnog denziteta kosti.** Novi Sad: Medicinski fakultet, 1992. Doktorska disertacija.
13. Sone T, Imai Y, Tomomitsu T, Fukunaga M. **Calcaneus as a site for the asses-**

sment of bone mass. *Bone*. 1998 May; 22(5 Suppl): 155S-157S

14. Whalen RT, Carter DR, Steele CR. **The relationship between physical activity and bone density.** U: Marcus R. Exercise and the regulation of bone mass [Editorial]. *Arch Intern Med* 1989; 149: 2170-2171.

SUMMARY

It is well known that physical activity has an anabolic effect to bone tissue. In order to determine the influence of different types of physical activity to the bone mineral density we have examined a group of boys and girls. All of the subjects were in prepubertal age at the early stage of achieving individual maximum bone mass. Bone mineral parameters of left and right calcaneus were examined by Sahara bone sonometer (Hologic Inc., MA, USA). According to the results, we conclude that different types of physical activity have different influence on bone mineral density at prepubertal age. Physical activity at prepubertal age is very beneficial and should be supported.

Keywords: bone mineral density, physical activity, prepubertal age

“Vijesti”, 3. april 2008.



DANAS U BUELOJ POČINJE 5. MEĐUNARODNA KONFERENCIJA I KONGRES CRNOGORSKE SPORTSKE AKADEMIE

Nauka u službi sporta

Podgorica – Crnogorska sportska akademija organizator je i domaćin 5. međunarodne naučne konferencije “Sport u 21. vijeku”, koja danas u hotelu “Delfin” u Bijeloj počinje u 16.30 časova. Radovi koji obuhvataju 41 temu međunarodnog naučnog skupa završavaju se od 17.30 do 18.15 časova, a u Bijeloj će se danas održati i 4. Kongres Crnogorske sportske akademije.

– Moderno bavljenje sportom traži interdisciplinarna znanja, a ona se sakupljaju na naučnim skupovima. I ova konferencija će, zasigurno, dati veliki doprinos sportu, jer to garantuju biografije eminentnih stručnjaka koji su najavili dolazak. Ovo okupljanje je i znak da Crnogorska sportska akademija prepoznaje savremene procese i želi da ih kroz naučno-stručne radove stave na uvid javnosti. I na prethodnim konferencijama se moglo učiti od najboljih stručnjaka, a naš časopis “Sport Mont” je objavio preko 450 stručnih i naučnih radova – kazao je **Duško Bjelica**, predsjednik Crnogorske sportske akademije.

no, dati veliki doprinos sportu, jer to garantuju biografije eminentnih stručnjaka koji su najavili dolazak. Ovo okupljanje je i znak da Crnogorska sportska akademija prepoznaje savremene procese i želi da ih kroz naučno-stručne radove stave na uvid javnosti. I na prethodnim konferencijama se moglo učiti od najboljih stručnjaka, a naš časopis “Sport Mont” je objavio preko 450 stručnih i naučnih radova – kazao je **Duško Bjelica**, predsjednik Crnogorske sportske akademije.

S. Ž.