

*Ratko Pavlović, Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Istočno Sarajevo*

*Nataša Branković, Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Niš*

## PROCJENA STANJA FIZIČKIH SPOSOBNOSTI STUDENATA NA OSNOVU FITNES INDEXA

### 1. UVOD

Nedovoljna fizička aktivnost je najveći zdravstveni problem jedne nacije, predstavlja faktor koji u velikoj mjeri doprinosi pojavi i razvoju hroničnih bolesti i poremećaja, prije svih kardiovaskularnog sistema, bolesti srca i krvnih sudova, pojavi dijabetesa. Brojni su razlozi za naučno istraživanje čovjekovih psihofizičkih sposobnosti kao što su: utvrđivanje određenih parametara za procjenu trenutnih sposobnosti kao osnova za izgradnju i realizaciju programa vježbanja u budućnosti, utvrđivanje efekata određenih programa vježbanja, verifikacija programa vježbanja. Čovjekov organizam je vrlo složen, samoregulišući i dinamični sistem. Složen je iz razloga jer se sastoji od niza povezanih subsistema (kardiovaskularnog, respiratornog, nervnog) koji djeluju integrisano i gdje slabljenje funkcije jednog sistema vodi slabljenju funkcije drugog sistema. Određeni autori (Wilmore & Costill, 1986; Nikolić, 2003; Mišigoj-Duraković, 2008) smatraju da su funkcionalne sposobnosti (kardiovaskularni fitness i kardiovaskularna izdržljivost) prihvaćeni kao najznačajniji pokazatelji aktivnog zdravlja. U fizičkoj kulturi jedan od razloga za istraživanje psihofizičkih sposobnosti jeste i utvrđivanje određenih parametara za procjenu trenutnih sposobnosti ispitanika određene populacije, gdje se na bazi dobijenih rezultata može utvrditi trenutno stanje psihofizičkih sposobnosti istraživane populacije i eventualno predložiti i planirati neki od programa vježbanja u budućnosti kako bi se njihov organizam doveo u "fit" stanje. Riječ fit se iskazuje prostim konstatacijama: dobro funkcionišem, dobro izgledam i dobro se osjećam (Kostić, 1999). Fitness nije ni sport, ni rekreacija, ni rehabilitacija; fitness je poseban pristup zdravom načinu života putem sporta, rekreacije i rehabilitacije, koji se ostvaruje adekvatnim tjelesnim aktivnostima, odmorom i ishranom, uvažavajući polne, uzrasne, kondicione i druge karakteristike (Nićin, 2003). Preteču većine fitness programa predstavljaju Aerobik i Novi aerobik Keneta Kuper, 1968, 1975 čiji su prvi programi i načini vježbanja približeni savremenom civilizovanom čovjeku koji prati od hipokinezije, prilagođavajući programe vježbanja, normative i bodovne tablice različitim starosnim strukturama populacije oba pola, preporučujući ciklične aktivnosti. Sportisti u sklopu svojih fizičkih priprema moraju trenirati komponente fitnessa (kardiorespiratorna izdržljivost, mišićna izdržljivost, mišićna snaga, fleksibilnost, tjelesna kompozicija) gdje svaki sport zahtijeva ove komponente u određenoj mjeri, jer, ne može se napredovati u vještini bilo kog sporta, ako se to ne prati odgovarajućim razvitkom sposobnosti: snage, izdržljivosti (mišićne i kardiorespiratorne) i gipkosti pa se ove komponente uzimaju kao najvažnije fizičke sposobnosti (Kuper, 1982; Oja, P. i Tuxworth, B. 1995; Kostić, 1999). U SAD, iako nema potpunog slaganja, većina autora smatra da su komponente fizičkog fitnessa: aerobna izdržljivost, mišićna izdržljivost, mišićna snaga, pokretljivost i tjelesni sastav (Brick, L.G. 1996, prema Stojiljković, 2005). Američka asocijacija za zdravlje, fizičko

vaspitanje, rekreaciju i ples (AAHPRED, 1989) slaže se sa gore navedenim komponentama i za njihovo testiranje predlaže sledeće testove: 1. Aerobna izdržljivost-hodanje-trčanje na jednu milju (1609m); 2. Snaga i izdržljivost mišića trbuha-podizanje u sijedu (tzv. trbušnjaci); 3. Snaga i izdržljivost mišića gornjeg dijela tijela-zgibovi; 4. Pokretljivost donjeg dijela leđa i kukova-pretklon u sijedu; 5. Tjelesni sastav-kožni nabori. Razlika između definisanja komponenti fitnesa domaćih autora u odnosu na američku varijantu jeste u tjelesnom sastavu. Tjelesni sastav se ne može tretirati kao fizička sposobnost, ali se može mijenjati pod uticajem vježbanja usmjerenog na razvoj gore navedenih fizičkih sposobnosti (razvoj snage po pravilu je praćen povećanjem mišićne mase, a povećanje aerobne izdržljivosti često je praćeno smanjenjem potkožnog masnog tkiva) pa tako može da bude posredni pokazatelj nivoa fitnesa, dok sa druge strane, tjelesni sastav utiče na ispoljavanje fizičkih sposobnosti i na zdravlje (Mc Ardle et.all, 2006).

**Tabela 1.** Kategorije muškaraca na osnovu vrijednosti  $VO^2max$  starosti do 29 godina. (Kuper, 1982; McArdle, Katch, Lippincot. 2006)

Kuper K. 1982	McArdle, Katch, Lippincot. 2006	Fizičko stanje
Do 32,9 mlO <sup>2</sup> /kg/min	Do 24,9 mlO <sup>2</sup> /kg/min	Vrlo slaba kondicija
33-36,4 mlO <sup>2</sup> /kg/min	25-33,9 mlO <sup>2</sup> /kg/min	Slaba kondicija
36,5-42,4 mlO <sup>2</sup> /kg/min	34-43,9 mlO <sup>2</sup> /kg/min	Osrednja kondicija
42,5-46,4 mlO <sup>2</sup> /kg/min	44-52,9 mlO <sup>2</sup> /kg/min	Dobra kondicija
46,5- 52,4 mlO <sup>2</sup> /kg/min	53mlO <sup>2</sup> /kg/min	Odlična kondicija

U sportskoj praksi za koristi se različit broj indeksa ili metoda kojima se procjenjuju fizičke sposobnosti (fitnes sposobnosti) aerobnog i anaerobnog sistema. Sve dijagnostičke testove za procjenu fitnes sposobnosti dijelimo na *direktne* (ispitaniku se zada aktivnost određenog intenziteta i onda se mjeri maksimalno vrijeme u toku kojega je sposoban da održi zadati intenzitet, npr. Shuttle Run, Conconi test) i *indirektne* (ispitaniku se zada određeni obim aktivnosti, a zatim se mjeri vrijeme za koje ispitanik obavi određeni zadatak, npr. Kuperov test, UKK-2km). U zavisnosti od zadatog intenziteta testovi se dijele na maksimalne i submaksimalne, a koje ćemo testove primijeniti zavisi od populacije koja se testira odnosno da li su to sportisti ili rekreativci, takođe zavisi od zahtijevnosti testa da li su potrebni neki posebni uslovi ili su to neki terenski testovi koji imaju visoku korelaciju sa onim u laboratorijskim uslovima. Za mjerenje izdržljivosti rekreativaca pogodniji su testovi submaksimalnog intenziteta. U novije vrijeme u Evropi i kod nas, sve se više za mjerenje izdržljivosti rekreativaca koristi UKK test hodanja na 2km. (EUROFIT baterija testova za odrasle 18-65 godina). Kod nas su ovi testovi prepoznatljivi kao testovi izdržljivosti a zasnivaju se takođe na procjeni maksimalne potrošnje kiseonika. Nema sumnje, da je test na biciklergometru najprecizniji u laboratorijskim uslovima, međutim, u uslovima istraživanja na terenu praktično je opredijeliti se za test UKK-2km hodanja, jer u terenskim uslovima omogućava istovremeno testiranje više ispitanika uz visoku pouzdanost dobijenih rezultata. (Nićin, 2003). Ovaj test nam daje mogućnost određivanja Fitnes Indeksa (opšte sposobnosti) i procjene maksimalne potrošnje kiseonika - $VO^2$  max. Na krajnji rezultat testa utiču: pol, uzrast, tjelesna visina, tjelesna masa, postignuto vrijeme i puls na kraju testa.

Obzirom da studenti Fakulteta fizičkog vaspitanja i sporta spadaju u sportski aktivnu populaciju, može se reći i homogenu grupu, ideja za istraživanje proizašla je upravo iz potrebe da se analizira njihovo stanje fizičkih sposobnosti na osnovu vrijednosti Fitnes Indeksa i Maksimalne potrošnje kiseonika ( $VO_2\max$ ) u odnosu na već postojeće populacione norme, na osnovu kojih bi se dobila potpunija slika o nivou njihovih fizičkih sposobnosti.

## MATERIJAL I METODE

### Uzorak ispitanika

Istraživanjem je obuhvaćena populacija studenata III godine studija Fakulteta fizičkog vaspitanja i sporta u Istočnom Sarajevu. Uzorak je sačinjavalo 40 studenata muškog pola, dobi od 20-21 godine, odnosno svi oni koji su u momentu mjerenja prisustvovali i realizovali praktičnu nastavu iz atletike u okviru sportskog hodanja, oktobra mjeseca, školske 2009/10. godine.

### Uzorak varijabli

Za potrebe istraživanja u cilju procjene fizičkih sposobnosti ispitanika mjerene su sledeće varijable, koje su neophodne kako bi se odredio Fitnes Indeks i  $VO_2\max$ : 1. Visina tijela (AVIS); 2. Masa tijela (AMAS); 3. Indeks tjelesne mase (BMI); 4. Puls u opterećenju (PULS); 5. Test 2km hodanja (UKK 2km).

### Opis eksperimentalnog rada

Za procjenu fitnes indeksa korišten je test UKK-2km hodanja- submaksimalni test na bazi kojega je indirektno određena maksimalna potrošnja kiseonika ( $VO_2\max$ ). Test UKK-2km hodanja se izvodio na stadionu FK Romanija, pri temperaturi vazduha od 18°C. Vrijeme koje bilo predviđeno za izvođenje testa jedne grupe iznosilo je oko 30 minuta. Formirane su 4 grupe po 10 ispitanika. Nakon slobodnog zagrijavanja od 5-10 minuta, prva grupa je pristupila izvođenju zadatka. Nakon završetka zadatka sve je išlo po daljoj proceduri, što je podrazumijevalo individualno mjerenje pulsa, palpatorno u predjelu karotidne arterije trajanju od 10 sec, i vrijednost se množila sa šest, a podaci su se unosili u kartone. Izračunavanje Fitnes indeksa i određivanje maksimalne potrošnje kiseonika realizovalo se indirektnom metodom pomoću formula koje su izvedene iz UKK 2km test hodanja.

**Tabela 2.** Kategorizacija na osnovu Fitnes indeksa i BMI-a (Wilmore, J.H. et all. 1986)

Vrijednosti FITNES INDEKSA	Kategorije prema BMI (Body Mass Indeks)
<70.....znatno iznad prosjeka	<20.....ispod optimalne težine
71-89.....nešto iznad prosjeka	21-25.....normalna težina
90-109...prosjek	26-30.....bucmasti
110-130..nešto iznad prosjeka	31-40.....debeo
>130..... znatno iznad prosjeka	>40.....patologija

**Tabela 3. Formule za izračunavanje Fitnes Indexa i VO<sup>2</sup>max (Nićin, 2003)**

<p><b>a. Formula za izračunavanje Fitnes indeksa za osobe od 18 do 65 godina</b>          Muškarci = <math>420 - (11,6 \times \text{min} + 0,2 \times \text{sec} + 0,56 \times \text{HR} + 2,6 \times \text{BMI}) + 0,2 \times \text{godine}</math></p> <p><b>b. Formula za izračunavanje maksimalne potrošnje kiseonika VO<sup>2</sup>max (ml/min/kg):</b>          Muškarci = <math>\text{VO}^2\text{max} = 184,9 - 4,65 \times \text{vrijeme} - 0,22 \times \text{HR} - 0,26 \times \text{godine} - 1,05 \times \text{BMI}</math></p>
--

Glavne statističke operacije izvršene su u paketu Statistica 6.0 putem koje smo izračunali osnovne centralne i disperzione parametre i utvrdili vrijednosti Fitnes indeksa (FINDX) i Maksimalnu potrošnju kiseonika (VO<sup>2</sup>max) te na osnovu njihovih vrijednosti donijeli odgovarajuće zaključke.

#### 4. REZULTATI I DISKUSIJA

Parametri varijabli u Tabeli 4. koji se odnose na vrijednosti antropometrijskih karakteristika studenata: tjelesne visine (AVIS), mase tijela (AMAS), Body Mass Indexa (BMI-a) kao i funkcionalnih sposobnosti vrijednosti pulsa (PULS) nakon testa hodanja (UKK-2km) dobijeni su rezultati koji ukazuju na normalnu Gaussovu raspodjelu, iako se u mjerama disperzije osjeća heterogenost u pogledu visine i mase tijela, a time i u konačnim vrijednostima BMI-a, što je za posljedicu imalo veće raspon između min. i max. rezultata testa hodanja UKK-2km

**Tabela 4. Deskriptivna statistika prediktorskih varijabli studenata**

	Mean	Min	Max	Range	Std.Dev	Skew.	Kurt.
<b>AVIS</b>	184,44	163,00	194,00	31,00	75,11	-1,242	1,657
<b>AMAS</b>	81,52	50,00	103,00	53,00	10,57	-,647	2,166
<b>BMI</b>	23,85	18,86	29,85	10,99	2,29	,267	1,077
<b>PULS</b>	145,11	114,00	194,00	80,00	20,67	,962	,324
<b>UKK 2km</b>	16,21	13,55	19,56	6,01	1,94	,637	-,880

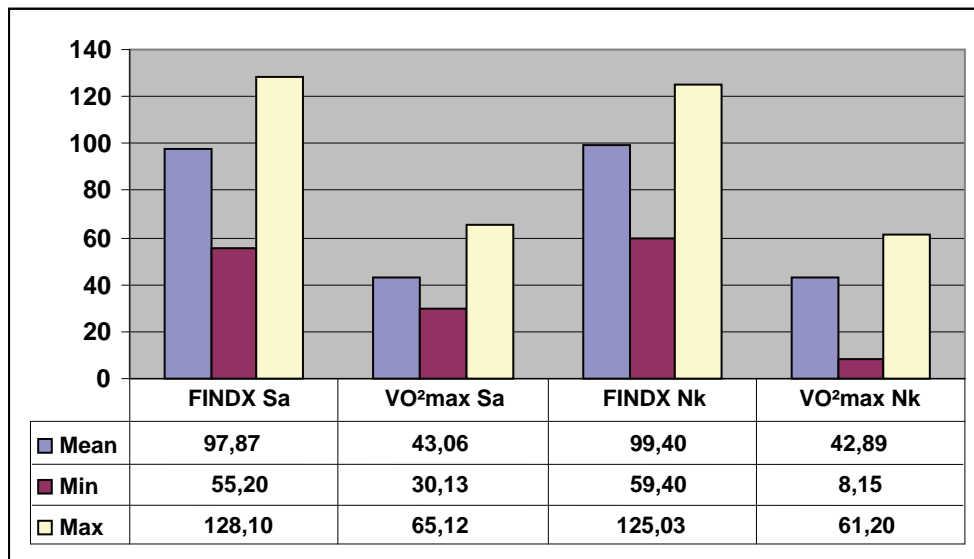
**Tabela 5. Deskriptivna statistika FINDX i VO<sup>2</sup>max**

	Mean	Min	Max	Range	Std.Dev	Skew.	Kurt.
<b>FINDX</b>	97,87	55,20	128,10	72,90	21,33	-,534	-,332
<b>VO<sup>2</sup>max</b>	43,06	30,13	65,12	34,19	8,57	-,381	-,754

Legenda: FINDX-fitness index; VO<sup>2</sup>max-maksimalna potrošnja kiseonika

**Tabela 6. Vrijednosti FINDX i VO<sup>2</sup>max uzorka studenata iz Nikšića (Bijelić, 2006)**

	Mean	Min	Max
<b>FINDX</b>	99,40	59,4	125,03
<b>VO<sup>2</sup>max</b>	42,89	8,15	61,20

**Grafikon 1. Komparacija rezultata uzorka studenata u I.Sarajevu i Nikšiću**

Međutim, takvi podaci govore o pojedinačnim lošijim ili dobrim rezultatima ispitanika koji remete ukupno stanje stvari. Prosječna visina uzorka (AVIS=184,44cm) je pokazatelj izrazite longitudinalnosti, uz masu tijela oko 81,52 kg i vrijednost BMI-a 23.85 oslikava normalni indeks tjelesne mase istraživanog mjenenog uzorka. Imajući u vidu da se radi o studentima Fizičkog vaspitanja i sporta onda ova vrijednost definiše normalnu težinu studenata i da su ove vrijednosti više okrenute nemasnoj masi, odnosno masi mišića, skeleta i unutrašnjih organa. Srednja vrijednosti funkcionalnih sposobnosti mjerenih pulsom nakon izvedenog testa hodanja iznosi (PULS=145,11 otk/min) i kreće se u rasponu od Min. 114 otk/min. do Max. 194 otk/min. što nam ukazuje da je ovaj test za određene studente bio relativno lagan dok je za neke suviše težak, iako se radi o testu submaksimalnog opterećanja. U Tabeli 5. prikazani su osnovni deskriptivni parametri Fitnes indeksa i Maksimalne potrošnje kiseonika. Uvidom u rezultate prikazane na Tabeli 5, može se zaključiti da vrijednosti centralnih i disperzionih parametara za procjenu Fitnes Indeksa i VO<sup>2</sup>max se upućuju da je grupa koja je uključena u eksperiment ipak homogena. U poređenju sa uzorkom studenata iz Nikšića (Tabela 6.) može se zaključiti da se u istraživanom uzorku radi o vrlo homogenim rezultatima u pogledu FINDX i VO<sup>2</sup>max. Srednja vrijednost FINDX našeg uzorka iznosi (Mean= 97,87) naspram (Mean=99,40) za Nikšićki uzorak. Vrijednost VO<sup>2</sup>max je nešto veća kod studenata Istočnog Sarajeva (Mean= 43,06 ml/O/kg) nego kod studenata iz Nikšića (Mean=42,89ml/O/kg). Međutim, ovi rezultati nam oslikavaju jedno stanje koje se može okarakterisati kao stanjem koje je prisutno kod studentske populacije uzorka fizičkog vaspitanja i sporta a odnosi se na njihovu trenutnu fizičku sposobnost. Ako uporedimo vrijednosti rezultata FINDX sa tabličnim vrijednostima rekreativaca (Tabela 2.) uočava se da naši studenti imaju kategoriju »prosjeaka«. Ovakvi

rezultati zabrinjavaju jer ovo nisu uzorci ukupne populacije već osoba koje ipak vode računa o svojoj fizičkoj pripremljenosti, kondiciji i uglavnom redovno upražnjavaju neki od oblika rekreacije ili su uključeni u sportske klubove. Naime, istraživanja u poslednje tri decenije pokazale su da fizička neaktivnost sa negativnim uticajima svakodnevnice ozbiljno ugrožava zdravlje i fizičko stanje ljudskog tijela. Kao posljedicu hipokinezijskog načina života imamo situaciju da je to najčešći faktor rizika za kardiovaskularne bolesti. To je posebno važno istaći imajući u vidu sve više dokaza da fizička aktivnost i redovno vežbanje mogu da smanje rizik za hronične bolesti i smrti posebno od srčanih bolesti srca (Paffenbarger et al. 1984). Analizom pojedinačnih slučajeva ispitanika, nameće se zaključak da je od ukupnog broja studenata, njih 15 odnosno 37,5% ima Fitnes indeks iznad prosjeka u rasponu od 110-130 i VO<sub>2</sub>max. od 46,5 do 52 ml/O/kg, što predstavlja odličnu kondiciju. Studenti koji su imali veće vrijednosti fitnes indeksa uglavnom treniraju neki od zimskih sportova (skijanje, biatlon), fudbal, atletiku, borilačke sportove odnosno sportove koji zahtijevaju dobro fizičko stanje, fizičku spremnost. Takođe ovi sportovi zahtijevaju i veliku maksimalnu potrošnju kiseonika, obzirom na nadmorsku visinu na kojoj se trenira kao i zonu u kojoj se trenira (aerobno, anaerobno). Nešto manje vrijednosti Fitnes Indexa je ostvarilo 25 studenata koji su uključeni u druge sportove (62,5%), npr. odbojka, rukomet, košarka u rasponu od 55 do 109 (ispod prosjeka i prosjek) i vrijednosti VO<sub>2</sub>max. od 30-46,4 ml/O/kg, osrednja i dobra kondicija (Tabela 1). Srednja vrijednost BMI-a studenata je 23,85 i definiše normalnu težinu uzorka (Tabela 2). Uticaj veći BMI ostvarili su studenti borilačkih sportova (džudo), bodi bilding te posjeduju veliku tjelesnu masu ali onu nemasnu, gdje masa otpada na masu miškulature i skeleta, a ipak u globalu daju doprinos konstataciji pretjerane težine koji su zabilježili i maksimalne vrijednosti BMI (29,85). Određena istraživanja koja su tretirala populaciju studentsku populaciju (Stojiljković, 2005; Tongprasert & Wattanapan, 2007; Mazurek i sar. 2010) su dokazala da studenti koji imaju manje vrijednosti FINDX i VO<sub>2</sub> max imaju povećan rizik od kardiovaskularnih oboljenja. Faktori koji ograničavaju VO<sub>2</sub> max. su centralni (MVS max., odnosno maksimalna količina krvi koju je srce sposobno da izbacila u toku jedne minute i maksimalni sadržaj O<sub>2</sub> u arterijskoj krvi). Ovaj posljednji podatak govori o sposobnosti krvi da primi O<sub>2</sub>, koji zavisi od količine hemoglobina (Hb) tačnije oksihemoglobina (HbO<sub>2</sub>)-količina zasićenog hemoglobina kiseonikom. Periferni ograničavajući faktor je difuzioni kapacitet O<sub>2</sub> u tkivima, a zavisi od razlike u parcijalnom pritisku O<sub>2</sub> (PO<sub>2</sub>) između kapilara i mitohondrija. Ovdje se ubrajaju i periferni protok krvi i enzimska aktivnost mišićnih ćelija, koji zavise od tipa mišićnih vlakana (Wilmore & Costill, 1999; Hoeger, W & Hoeger, S. 2002). Kako centralni, tako su i periferni ograničavajući faktori u ogromnoj zavisnosti od naslijeđa, starosti, pola, mišićne mase uključene u rad, sastava tijela, stanja treniranosti kao i od tipa i karaktera trenažnih opterećenja. Geni igraju odlučujuću ulogu u sportskim aktivnostima koje zahtijevaju visoke vrijednosti VO<sub>2</sub> max, međutim brojna istraživanja su pokazala da su aerobna sposobnost, udarni volumen srca, oksidativni kapacitet skeletnih mišića i oksidacija lipida, fenotipi koji se mogu promeniti treningom (Cheng et al. 2003; Blair, La Monte & Nichaman, 2004). Globalno posmatrano, vrijednosti FINDX od

prosječnih 97,87 indeksnih jedinica i relativne potrošnje od 43,06 ml/O/kg su pokazatelji još uvijek nedovoljne fizičke aktivnosti, obzirom da se radi o studentima FFVS, i to da su uključeni u sportske klubove. Međutim, možda se veća odgovornost se može potražiti u načinu rada sportskih klubova koji ipak ne poklanjaju dovoljno pažnje fizičkoj pripremi, odnosno trenažni proces se ne sprovodi na najbolji mogući način, jer ipak samo angažovanost na nastavi ne može doprinijeti velikom napretku u smislu razvoja fizičke pripremljenosti. U cilju prevencije kardiovaskularnih oboljenja neophodno bi bilo povećati svijest studenta o mogućim posljedicama kao i skrenuti pažnju da upoznaju svoje trenere iz matičnih sportova o njihovom stanju kako bi se na vrijeme moglo otkloniti eventualni nedostaci u pogledu trenažnog procesa koji je očigledno nedovoljan ili nije u skladu razvoja i nadogradnje fizičkih sposobnosti.

## 5. ZAKLJUČAK

Istraživanje je obuhvatilo analizu fizičkog stanja studenata na osnovu vrijednosti FINDX i VOMax. i analizu morfološkog prostora kategorizacijom uz primjenu BMI. Analiza BMI-a oslikava pogrešno stanje statusa ispitanika, naročito ako se radi o ispitanicima u trenažnom procesu kao što je slučaj u našem istraživanju, gdje su ekstremno visoke vrijednosti indeksa preko 29, u stvari, rezultat jedne od komponenti tjelesne mase tzv. nemasna masa. U našem slučaju radilo se o studentima koji upražnjavaju sportske aktivnosti snažnih disciplina gdje prisustvo masnih naslaga u potpunosti eliminisano, ali njihove vrijednosti mogu da naruše kompletnu sliku uzorka, te daju prostora nestručnim subjektima da spekuliraju pogrešnim činjenicama. Zbog toga je veoma važno upotrijebiti još neki od indeksa za procjenu tjelesnog sastava (mjerenje kožnih nabora, odnosa struka i kukova,...) kako bi izbjegli neadekvatne i često pogrešne zaključke. Opšte stanje fizičke sposobnosti uzorka studenata kategorizacijom na osnovu Fitness indeksa koji je u zoni prosječnog (97,87) je ipak ne zadovoljavajuće, obzirom da se radi o populaciji studenata fizičkog vaspitanja i sporta koja je angažovana u sportskim aktivnostima i kroz nastavu i van nastavnim aktivnostima, uglavnom sportskim klubovima. Pažnja mora biti usmjerena u nadogradnji njihovih fizičkih sposobnosti u smislu razvoja svijesti o prednostima dobrog fizičkog stanja svakog pojedinca, mogućim neželjenim posljedicama koje mogu rezultirati krajnje neugodnim posljedicama. Tim više jer je ovo period kada se ipak može u mnogo većoj mjeri uticati na fizičko stanje koje je praćeno usmjerenim fizičkim vježbanjem na fakultetu, ako izuzmemo angažman u sportskim klubovima. Vrijednosti VOMax našeg uzorka od (43,06) podrazumjeva osrednju kondiciju, tako da je ova potrošnja u veliko povezana sa Fitness indeksom. Kako je ranije navedeno velikog uticaja na ove parametre fitness indeksa i maksimalne potrošnje kiseonika imaju kako centralni, tako su i periferni ograničavajući faktori u ogromnoj zavisnosti od naslijeđa, starosti, pola, mišićne mase uključene u rad, sastava tijela, stanja treniranosti kao i od tipa i karaktera trenažnih opterećenja, tako da se ove promjene mogu vršiti samo treningom koji treba da izazove adaptacione promjene kako kod žena tako i kod muškaraca svih dobnih uzrasta (Wilmore & Costill, 1999).



**LITERATURA**

1. Mišigoj-Duraković, M. (2008). *KINANTROPOLOGIJA-biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
2. Kostić, R. (1999). *Fitness-teorija, metodika, praksa*. Niš: Filozofski fakultet
3. Bijelić, B. (2006). Potrebe za valorizacijom elemenata vježbanja u rekreaciji. *Sport Mont*, (br.10,11/IV), str.406-411. Podgorica.
4. Stojiljković, D. (2005). *Fitness*. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja.
5. Wilmore, J.H., Buskirk, E.R., Digirolamo, M., Lohman, T. (1986). *Body composition*. A round-table. *Physician and Sports Medicine* (14).
6. Wilmore, J.H., & Costill, D.L. (1999). *Physiology of sport and exercise* (Second Edition). Champaign, IL: *Human Kinetics*.
7. Oja, P., Tuxworth, B. (1995). *EUROFIT FOR ADULTS*, assesment of health-related fitness. Tampere: Committe for the Development of sport and UKK Institute for Health Promotion Research Finland.
8. Cooper, K. (1982). *The Aerobics Way*. New York, Bantam Books, Inc. 1982.
9. Cheng YJ, Macera CA, Addy CL, Sy FS, Wieland D, Blair NS (2003). Effects of physical activity on exercise tests and respiratory function. *Br J Sports Med* 37:521-8.
10. McArdle W. D., Katch, F.I., Katch, V. L. Lippincott Williams and Wilkins (2006). These aerobic fitness classifications are based on relative VO<sub>2</sub> (ml/(kg\*min)). *Essentials of Exercise Physiology*, 3rd ed., Philadelphia, PA USA, p.453
11. Mazurek K.1, Żmijewski P.2, Czajkowska A.3, Lutosławska G. (2010). Cardiovascular risk instudents with different level of aerobic capacity. *Biology of Sport*, Vol. 27, (2):105-109.
12. Paffenbarger RS Jr, Hyde RT, Wing AL, Steinmetz CH. (1984). A natural history of athleticism and cardiovascular health. *JAMA*, 252: 491-495
13. Hoeger WWK, Hoeger SA. (2002). Cardiorespiratory endurance assessment. In: Hoeger WWK, Hoeger SA, (Ed.). *Principles and labs for physical fitness*. 3rd ed. Ontario: Wadsworth; 143-162.
14. Blair, S.,N., La Monte, M.J., & Nichaman, M., Z. (2004). The evolution of physical activity recommendations: How much is enough? *American Journal of Clinical Nutrition*, 79 (5): 913-920.
15. Nikolić, Z. (2003). *Fiziologija fizičke aktivnosti*. Beograd: Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja Univerziteta u Beograd.
16. Nićin. Đ. (2003). *Fitness*. Beograd: Univerzitet BK-Fakultet za menadžment u sportu
17. Tongprasert, S., Wattanapan, P. (2007). Aerobic Capacity of Fifth-Year Medical Students at Chiang Mai University. *J Med Assoc Thai* Vol. 90 (7): 1411-1416.



## ASSESSMENT OF PHYSICAL SKILLS TO THE STUDENT FITNESS INDEX

A very common way of assessing the state of physical abilities is to determine on the basis of diagnostic tests, and they give us the necessary information when it comes to general skills defined population. This evaluation is usually performed diagnostic tests in the laboratory. However, reliable data are available on the performance of some field tests. Depending on field conditions, very often is done using estimates of general ability test, 2km walking UKK. To perform this test shall include data on body height, weight, BMI-in, values, heart rate, time walking. Based on the formula and application of these data are obtained fitness value of the index by which to define the overall physical condition of patients. Also based on the formula to obtain indicators on maximum oxygen consumption.

The study comprised third-year students East Sarajevo, who held classes in subjects walking sports athletics, in order to determine their state of physical fitness index based on fitness.

**Key words:** students, morphological status, BMI, fitness index, VO<sup>2</sup> max.

„Dan“, 18. april 2011.

ИНТЕРНАЦИОНАЛНА КОНФЕРЕНЦИЈА  
ЗА НАУКУ И ФУДБАЛ У ПАЛЕРМУ

## Признање за Бјелицу и сараднике

На првој Интернационалној конференцији за науку и фудбал која се одржава у италијанском граду Палермо на Сицилији јуче је представљен и научноистраживачки рад аутора проф. др Душка Бјелице, доц. др Георгија Георгијева и мр Стева Поповића под насловом: „Поређење удараца унутрашњом страном хрпата стопала између протежиране и непротежиране ноге код младих фудбалера“. Научници са Факултета за спорт и физичко васпитање из Никшића као једини представници Црне Горе су се нашли међу бројним научницима из 15 држава свијета: Италије, Велике Британије, Ирана, Канаде, Португала, Туниса, Турске, Француске, Шведске, САД-а, Македоније, Данске, Шпаније и Бразила, који су презентovali своја достигнућа

– Изузетно сам задовољан из више разлога, није крио одушевљење проф. др Душко Бјелица, иначе носилац пројекта. Колеге Георгијев и Поповић су сјајни стручњаци који су поред завидног знања исказали и велике способности за тимски рад. Посебно ме радује што је наш најмлађи колега Поповић на бриљантан начин пред таквим аудиторijумом ефективно изложио наша гледања на задату тему и квалитетно одговарао на питања знатножељних научника који су овдје са најчувенијих не само европских универзитета већ и шире. Ово ће нам сигурно бити велики подстрек у даљем раду и афирмација за Универзитет Црне Горе, наравно и нама појединачно, рекао је проф. Бјелица.

Поред научника са више од 40 универзитета свијета учешће су узели и чланови Олимпијског комитета Италије, Фудбалске федерације Италије, Олимпијског комитета Сицилије и професионални тренери и фудбалери, а општа је оцјена присутних да је то највећи научни скуп за науку и фудбал који је ове године планиран и одржан у Европи.

Т.Б.