

**Mladen Marinović, Mladen Kvesić**

**TANITA VAGA KAO INSTRUMENT ZA MJERENJE NEKIH  
ANTROPOLOŠKIH MJERA U ŠKOLI I SPORTU**

**1. UVOD**

Potkožno masno tkivo pripada redu onih ljudskih obilježja na koja se tijekom života može najviše utjecati. Svaki čovjek to obilježje može i treba sam regulirati prehranom i vježbanjem. Regulaciju ne valja provoditi samo prehranom a pogotovo ne naglim kurama mršavljenja. Jer, nikada nije riječ samo o smanjenju prekomjerne težine, već i o normalnom radu čitava organizma, što se ne postiže isključivo prehranom (Findak i sur., 1996). U našoj struci, kompozicija tijela se najčešće promatra kao dvokomponentni model koji se sastoji od: a) nemasne mase tijela, i b) mase tjelesne masti. Ovakva podjela omogućuje nam izračun optimalne tjelesne mase (Mišigoj-Duraković, M. (1995)), što nam daje smjernice u budućem tretmanu kako tjelovježbom tako i prehrambenim pristupom. Službene informacije morfoloških i motoričkih karakteristika školske populacije Hrvatske (Findak i sur., 1995) brojčanim vrijednostima kožnog nabora na nadlaktici pripisuju opisnu ocjenu, što ne omogućuje izračun optimalne težine tijela s obzirom na količinu tjelesne masti.

Jedna od suvremenih metoda za ustvrđivanje sastava tijela, metoda bioelektrične impedancije (BIA), temelji se na postavci da električna struja brže prolazi kroz tkiva koja u svom sastavu imaju veću količinu vode. Budući da masno tkivo u svom sastavu ima najmanje vode, otpor tijela protoku struje bit će sukladan s količinom masnog tkiva u organizmu. Stoga električni otpor predstavlja indeks ukupne tjelesne masti, a temeljem različitih formula izračunava se postotak bezmasne mase tijela i masne komponente.

Iskustvo autora ukazuje da su rijetke škole koje posjeduju kaliper. Stoga su rubrike ANN u Pregledu rada TZK-a u pravilu prazne (mada bi prema Zakonu trebale biti popunjene).

Iz toga proistječe da u praćenju djelovanja nastave TZK-a izostaje informacija o promjeni adipoznosti učenika. Informacija o kožnom naboru nadlaktice unesena je u školski sustav iz razloga da se nastavnim procesom TZK-a može više djelovati u smjeru poboljšanja kvalitete življenja, sustavnim smanjenjem tjelesne masti, a time i smanjenjem rizika od oboljenja krvožilnih organa. Pored relativno visoke cijene koštanja kalipera (od 3.000 do 6.000 kuna), problem primjene kalipera u određivanju adipoznosti je i u validiranju kožnog nabora nadlaktice. Naime, u Normama je navedeno opisno ocjenjivanje veličina kožnog nabora. Tako možemo spoznati da je ispitanik, u odnosu na debljinu kožnog nabora tricepsa, loš, izvrstan, iznadprosječan itd., ali nemamo informaciju koliku bi količinu tjelesne masti trebao eliminirati kako bismo mogli izraditi prijedlog programa korekcije debljine.

Budući da je prekomjerna tjelesna težina uvjetovana povećanjem tjelesne masti postala globalni svjetski problem povezan sa zdravljem čovjeka, japanska firma TANITA Corporation našla je ekonomsku računicu u proizvodnji modela digitalnih vaga koje, pored tjelesne težine s preciznošću od 100 gr, mjere i postotak masnog tkiva s preciznošću od 0,5%. Cijena nekih modela navedene vage iznosi cca 600 kuna što je iznos nešto veći od onih koje su u uporabi u našim školama.

Cilj ovog rada je prikazati model vage TANITA kao valjanog instrumenta za mjerenje tjelesne mase i tjelesne masti ispitanika u procesu tjelesnog vježbanja.

## **2. METODE ISTRAŽIVANJA**

Na uzorku od 26 mladih tenisača (n= 13) i tenisačica (n= 13) teniskog kluba Split, uzrasta od 12 do 14 godina primijenjen je program morfološkog mjerenja. Za ovu priliku posebno su obrađeni podaci kožnog nabora nadlaktice (tricepsa) i postotka tjelesne masti. Kožni nabor je mjereno uporabom kalipera marke Harpenden prema navodima IBP-a, dok su tjelesna težina i tjelesna mast mjerene uporabom vage marke TANITA model TBF-603. Vaga se upotrebljava tako da se najprije unesu podaci o ispitaniku: tjelesna visina, uzrast i spol.

Ispitanik/ca u donjem rublju staje bos/a na vagu tako da petu i prste postavlja na posebne metalne dijelove vage. Vaga je pod naponom dvije baterije od 1,5 volti koje ispuštaju struju kroz donje ekstremitete. Metodom bioelektrične impedancije noga-noga mjeri se otpor na koji struja nailazi (masno tkivo pruža veći otpor), a pomoću algoritma, unesenog u mehanizam vage, izračunava se postotak tjelesne masti. Vrijednost tako dobivene tjelesne masti značajno je i visoko povezana s vrijednostima postotka tjelesne masti dobivene metodom Durnina i Womersleya ( $r = 0,95$ ;  $y = 0,095 + 1,039x$  (Durnin & Womersley, 1974)) – široko primijenjene u svjetskoj praksi.

Primjenom programa STATISTICA for Windows 6.0 izračunati su osnovni deskriptivni parametri za oba spola, kao i regresijska analiza za svaki spol posebno.

### 3. REZULTATI I DISKUSIJA

U tablici 1. prikazani su rezultati deskriptivne statistike osnovnih mjerenih varijabli. Iz istih je vidljivo da mladi tenisači imaju numerički nešto veću tjelesnu visinu i težinu, dok je kožni nabor nešto manje vrijednosti nego u tenisačica. Pritom su te razlike statistički neznčajne. Statistički značajne razlike dobivene su u vrijednosti postotka tjelesne masti mjerene Tanita vagom, koje prezentiraju tenisačice kao osobe sa značajno većom količinom

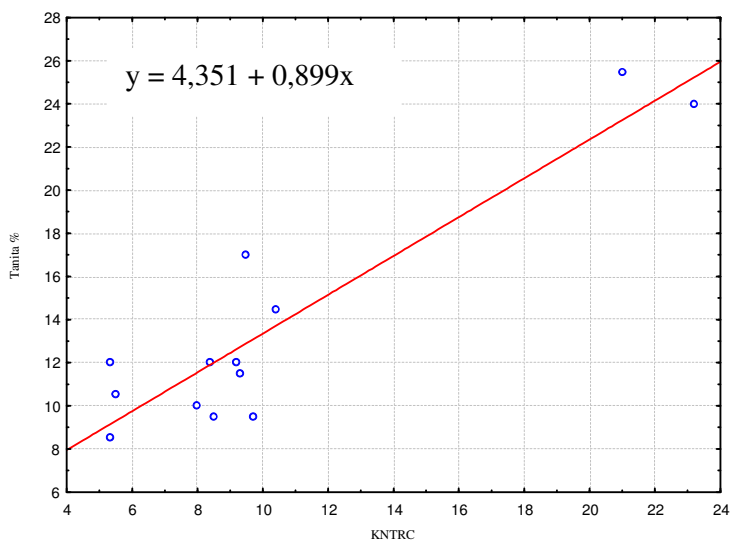
Tablica 1. – deskriptivni podaci mjerenih parametara

Varijable	Dječaci		Djevojčice		t	p
	A.S.	S.D	A.S	S.D		
Dob	13,20	1,80	13,75	1,76	-0,79	0,43
Tjelesna visina	169,24	11,01	166,07	6,54	0,89	0,38
Tjelesna težina	56,21	11,12	51,28	9,27	1,23	0,23
Kožni nabor nadlaktice	10,25	5,54	12,68	4,09	-1,27	0,21
Tanita %	13,57	5,44	21,38	4,74	<b>-3,89</b>	<b>0,00</b>

tjelesne masti. Važno je navesti da ne postoji statistički značajna razlika u onim parametrima koji su mjereni, dok je razlika statistički značajna samo u mjeri koja je izvedena algoritmom.

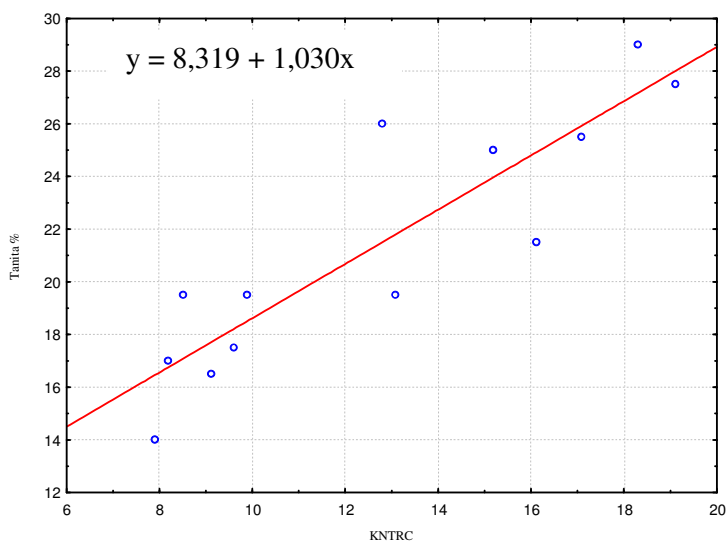
Grafikoni 1. i 2. predstavljaju regresijske jednadžbe za svaki spol. U tim regresijama kožni nabor nadlaktice predstavlja nezavisnu, a postotak masnog tkiva mjereno Tanitom zavisnu varijablu.

Grafikon 1. - regresijska analiza – dječaci



$R = 0,915$   
 $R^2 = 0,838$   
kor  $R^2 = 0,824$   
 $F_{(1,11)} = 57,196$   
 $p = 0,00001$

Grafikon 2. - regresijska analiza – djevojčice



$R = 0,888$   
 $R^2 = 0,789$   
kor  $R^2 = 0,770$   
 $F_{(1,11)} = 41,267$   
 $p = 0,00005$

Iz navedenih regresijskih analiza vidljiva je statistički značajna povezanost između promatranih varijabli. Ta povezanost je nešto značajnija u muške populacije.

#### **4. ZAKLJUČAK**

Između kožnog nabora nadlaktice i postotka tjelesne masti postoji značajna regresijska povezanost. Mjerenje tjelesne težine i tjelesne masti uporabom vage modela Tanita pruža mogućnost predstavljanja tijela kao dvokomponentnog modela, pa će se tako preciznije odrediti kako količina tjelesne masti koju treba umanjiti, tako i metode vježbanja koje u tu svrhu treba primijeniti.

Sve navedeno opravdava razmišljanje o valjanoj primjeni Tanita vage u mjerenju nekih antropoloških mjera.

#### **5. LITERATURA:**

1. Durnin, J.V.G.A. & Womersley, J. (1974). Body fat assessment from total body density and its estimation from skinfold thickness. *British Journal of Nutrition*, 32: 77-97
2. Findak, V. i sur. (1996). *Norme*. Zagreb: Hrvatski pedagoško-književni zbor
3. Mišigoj-Duraković, M.; Matković, B.; Medved, R. (1995). *Morfološka antropometrija u športu*. Zagreb. Fakultet za fizičku kulturu
4. Rowlands, A.V.; Eston, R.G. (2001). Comparison of Arm-to-Leg and Leg-to-leg (Standing) Bioelectrical Impedance Analysis for the Estimation of Body Composition in 8-10 Year-Old Children. U: Jurimae, T. i Hills, A.P. (ur.): *Body Composition Assessment in Children and Adolescent*. Basel. S. Karger AG. (str. 14-24)