

Loris Benassi

Originalni znanstveni rad

KVANTITATIVNE PROMJENE U NEKIM ANTROPOMETRIJSKIM KARAKTERISTIKAMA I KONDICIJSKIM SPOSOBNOSTIMA NOGOMETAŠA OSNOVNOŠKOLSKOG UZRASTA

1. UVOD

Među učenicima svakako najčešći izbor izvanškolskih sportskih aktivnosti su škole nogometa pri nogometnim klubovima, što i ne čudi s obzirom na to da je nogomet u našoj zemlji i prema broju registriranih igrača i broju gledatelja daleko najpopularniji sport. Prema Findaku i sur. (1996) za optimalan rast i razvoj te za zdravlje svake osobe od neprocjenjive je važnosti pratiti i vrednovati osobine i sposobnosti. Autori naglašavaju istu ili veću značajnost odgovarajućoj razini antropoloških obilježja, pogotovo onih koje pouzdano sudjeluju u definiranju ljudskog zdravlja od same količine i kvalitete znanja.

Opće je poznato da razina kondicijske pripremljenosti ovisi o dobi, spolu, rasi, antropometrijskim mjerama te intenzitetu treninga ili vježbanja. Već desetljećima sportski znanstvenici pokušavaju pronaći pouzdane načine za njezino vrednovanje na raznim selektiranim populacijama. Kao rezultat tih istraživanja, danas postoje brojne metode za utvrđivanje stanja kondicijske pripremljenosti koje su se pokazale primjerene ili za opću populaciju ili za sportaše različite dobi (Jinzhou i sur., 2008). Istraživanja pokazuju da će se vježbati redovitije i aktivnije u sredinama gdje postoje uvjeti, prvenstveno materijalni, u sredinama koje to podupiru i cijene (Baron i Byrne, 2000). Također, među pregledanom literaturom više se autora bavilo kondicijskim sposobnostima sportaša u odnosu na školsku populaciju te je svima zajedničko da bolje rezultate ostvaruju sudionici svih programa koji imaju veći broj sati vježbanja, bolje opće sposobnosti i primjerenije uvjete rada.

Osnovni cilj ovoga rada je utvrditi kvantitativne promjene u antropometrijskim karakteristikama, motoričkim i funkcionalnim sposobnostima dječaka nogometaša petih i šestih razreda uključenih u nogometni klub nakon devetomjesečne trenažne aktivnosti.

2. METODE RADA

2.1. Uzorak ispitanika

U istraživanju su sudjelovali učenici muškog spola, 5. i 6. razreda osnovne škole u dobi od 11 do 12 ($\pm 0,6$) godina. Uzorak je bio podijeljen u dvije skupine, eksperimentalnu skupinu činio je 21 učenik uključen u izvanškolsku sportsku aktivnost – nogomet, a kontrolnu skupinu 21 učenik koji je aktivan samo na nastavi tjelesne i zdravstvene kulture. Istraživanje je provedeno u Osnovnoj školi Poreč tijekom nastavne godine 2011/2012.

2.2. Uzorak varijabli

Za potrebe istraživanja korišten je skup od 10 testova, za procjenu antropometrijskih karakteristika, motoričkih i funkcionalnih sposobnosti (Findak i sur., 1996). Izmjereni su testovi antropometrijskih karakteristika: tjelesna visina - ATV, tjelesna masa - ATT i opseg podlaktice - AOP; motoričkih sposobnosti: taping rukom - MTR (brzina pokreta), skok udalj iz mjesta - MSD (eksplozivna snaga), poligon natraške - MPN (koordinacija), podizanje trupa - MPT (repetitivna snaga), pretklon raznožno - MPR (fleksibilnost) i izdržaj u visu - MIV (statička snaga) te funkcionalne sposobnosti trčanje šest minuta - F6'.

2.3. Metode obrade podataka

Unos i obrada cjelokupnih rezultata učinjena je uz pomoć računalnog programa za statističku obradu podataka Statistica ver. 7.0. (StatSoft, Inc. USA). Izračunati su osnovni deskriptivni parametri: aritmetička sredina, standardna devijacija te minimalna i maksimalna vrijednost rezultata. Normalitet distribucije utvrdio se Kolmogorov-Smirnovljevim testom (K-S test). Za utvrđivanje statistički značajnih razlika aritmetičkih sredina koristio se t-test za nezavisne i zavisne uzorke.

3. REZULTATI I RASPRAVA

Prema rezultatima t-testa za nezavisne uzorke, provedenim na podacima inicijalnog testiranja možemo uočiti da postoje statistički značajne razlike aritmetičkih sredina između skupina već na prvom mjerenju (tablica 1). Iste se očituju u antropometrijskoj varijabli tjelesne mase (ATT), trima varijablama motoričkih sposobnosti: eksplozivnoj snazi donjih ekstremiteta tipa horizontalne skočnosti (MSD), koordinaciji tijela u prostoru s preprekama (MPN) i statičkoj snazi ruku i ramenog obruča (MIV) te varijabli za procjenu funkcionalnih sposobnosti (F6'), trčanju na 6 minuta. Dječaci nogometaši postigli su bolje rezultate od svojih vršnjaka

koji ne treniraju i u ostalim mjerenim varijablama, no nedovoljno da bi bili statistički značajni. Najmanju prednost eksperimentalna skupina u odnosu na kontrolnu ostvarila je u testu fleksibilnosti (MPR), a najveću u trčanju na 6 minuta s pretrčanih 200 m u prosjeku više. Svakako vrijedi istaknuti razliku u tjelesnoj masi među skupinama, naime učenici koji su aktivni samo na satu tjelesne i zdravstvene kulture imaju prosječno 8 kg više od učenika nogometaša, a u tjelesnoj visini (ATV) samo su za 1 cm prosječno viši. Pretpostavlja se da njihov sedentarni način života i nedovoljna količina tjelesne aktivnosti posebno izražena u toj dobi, svakako doprinose ovako lošem rezultatu.

Tablica 1. Rezultati t-testa za nezavisne skupine u inicijalnom stanju

Var.	Mean 1	Mean 2	t-value	df	p	Valid N 1 i 2	Std. Dev. 1	Std. Dev. 2	F-ratio Variances	p Variances
ATV	153,77	154,73	-0,43	40	0,66	21	6,10	8,27	1,83	0,18
ATT	44,22	52,43	-2,24	40	0,03	21	8,76	14,25	2,64	0,03
AOP	21,86	23,12	-1,70	40	0,09	21	2,09	2,68	1,62	0,28
MTR	26,81	25,66	0,92	40	0,36	21	4,14	3,90	1,12	0,79
MSD	162,14	144,19	2,92	40	0,00	21	22,55	16,78	1,80	0,19
MPN	15,05	17,91	-2,88	40	0,00	21	3,25	3,16	1,05	0,90
MPT	35,42	33,28	1,06	40	0,29	21	6,92	6,07	1,29	0,56
MPR	42,19	41,95	0,09	40	0,92	21	8,65	7,77	1,24	0,63
MIV	36,90	13,52	3,80	40	0,00	21	26,08	10,70	5,93	0,00
F6	1238,57	1025,00	4,47	40	0,00	21	154,83	154,62	1,00	0,99

Var. – varijabla; Mean 1 – aritmetička sredina skupine 1 (eksperimentalna); Mean 2 – aritmetička sredina skupine 2 (kontrolna); t-value – vrijednost t-testa; df – broj stupnjeva slobode; p – razina značajnosti; Valid N 1 i 2 – broj entiteta po skupinama; Std. Dev. 1 – standardna devijacija skupine 1 (eksperimentalna); Std. Dev. 2 – standardna devijacija skupine 2 (kontrolna); F-ratio variances – vrijednost kojom se testira značajnost razlika varijanci grupa; p variances – razina značajnosti F-testa

Dobiveni rezultati za eksperimentalnu skupinu ispitanika (tablica 2) pokazuju povećanje aritmetičkih sredina u svim mjerenim varijablama između inicijalnog i finalnog testiranja. U varijablama antropometrijskih karakteristika vidi se statistički značajno povećanje aritmetičkih sredina u sve tri. Dječaci nogometaši u prosjeku su narasli (ATV) 6,5 cm, teži (ATT) su za 5 cm i opseg podlaktice (AOP) je za 1 cm veći. S obzirom na dob, dobiveni rezultati posebno za tjelesnu visinu i tjelesnu masu nešto su iznad prosjeka (prema Findaku, 2001). Rezultati baterije testova elementarnih motoričkih sposobnosti otkrivaju statistički značajno povećanje aritmetičkih sredina u varijablama za procjenu eksplozivne snage nogu, tipa horizontalne skočnosti (MSD), koordinacije tijela (MPN) i statičke snage ruku i ramenog obruča (MIV).

Kod preostale dvije varijable motoričkih sposobnosti (brzine manipulativnih pokreta-MTR i repetitivne snage trupa-MPT) zabilježen je napredak, međutim ne i statistički značajan. U funkcionalnim sposobnostima procijenjenim varijablom trčanje 6 minuta (F6') također je ostvaren statistički značajan porast rezultata.

Tablica 2. Rezultati t-testa za zavisne skupine između inicijalnog i finalnog stanja

EKSPERIMENTALNA SKUPINA							KONTROLNA SKUPINA						
Var.	Mean	Std. Dev.	Diff.	t	df	p < .05	Var.	Mean	Std. Dev.	Diff.	t	df	p < .05
ATV1	153,77	6,10					ATV1	154,73	8,27				
ATV2	160,16	7,25	-6,40	-10,87	20	0,00	ATV2	158,10	7,26	-3,36	-2,75	20	0,01
ATT1	44,22	8,76					ATT1	52,43	14,25				
ATT2	49,40	10,97	-5,18	-8,34	20	0,00	ATT2	56,12	15,05	-3,69	-3,92	20	0,00
AOP1	21,86	2,09					AOP1	23,12	2,68				
AOP2	22,73	2,29	-0,87	-7,10	20	0,00	AOP2	23,59	2,64	-0,47	-2,62	20	0,01
MTR1	26,81	4,14					MTR1	25,66	3,90				
MTR2	27,28	5,10	-0,48	-0,59	20	0,56	MTR2	26,71	3,70	-1,05	-0,99	20	0,33
MSD1	162,14	22,55					MSD1	144,19	16,78				
MSD2	171,33	21,05	-9,19	-2,94	20	0,00	MSD2	149,61	18,27	-5,43	-1,67	20	0,10
MPN1	15,05	3,25					MPN1	17,91	3,16				
MPN2	13,76	2,97	1,29	2,65	20	0,01	MPN2	16,64	3,90	1,27	1,79	20	0,08
MPT1	35,42	6,92					MPT1	33,28	6,07				
MPT2	38,09	8,03	-2,67	-1,59	20	0,12	MPT2	34,33	7,08	-1,05	-0,92	20	0,36
MPR1	42,19	8,65					MPR1	41,95	7,77				
MP+R2	44,09	9,54	-1,90	-1,21	20	0,23	MPR2	44,28	6,60	-2,33	-1,22	20	0,23
MIV1	36,90	26,08					MIV1	13,52	10,70				
MIV2	40,71	27,26	-3,81	-2,17	20	0,04	MIV2	18,81	15,56	-5,29	-2,10	20	0,05
F61	1238,57	154,83					F61	1025,00	154,62				
F62	1286,90	149,66	-48,33	-2,37	20	0,02	F62	1075,09	140,84	-50,10	-2,68	20	0,01

Var. – varijabla (1-inicijalno testiranje, 2-finalno testiranje); Mean – aritmetička sredina; Std. Dev. – standardna devijacija; N – broj entiteta u skupini; Diff. – razlika aritmetičkih sredina; t – vrijednost t-testa; df – broj stupnjeva slobode; p – razina značajnosti

Za kontrolnu skupinu ispitanika analizom dobivenih rezultata (tablica 2), također je vidljivo njihovo povećanje u svim mjerenim varijablama. Sve tri varijable antropometrijskih karakteristika (ATV, ATT i AOP) ostvarile su statistički značajni pomak aritmetičkih sredina. Usporedno s ispitanicima iz eksperimentalne skupine učenici koji ne treniraju u izvannastavnim i izvanškolskim klubovima u prosjeku

su narasli manje za 1 cm, na težini su dobili 1 kg manje i u opsegu podlaktice imali su 0,5 cm manje. Rezultati prostora motoričkih varijabli oslikavaju poražavajuću sliku vrlo malih napretka, ali statistički neznčajnih. Promatrajući pomnije rezultate motoričke varijable izdržaj u visu zgibom (MIV) u kojoj su učenici ostvarili statistički značajnu razliku aritmetičkih sredina ($p < 0,048$), može se uočiti tipičnu podložnost promjena aritmetičke sredine kao potpune mjere centralne tendencije pod utjecajem izrazito visokih (u ovom slučaju) pojedinačnih vrijednosti koje utječu na njenu reprezentativnost. Naime, samo dva rezultata (41 sek. i 62 sek.) s izrazito višim vrijednostima od ostalih utjecali su na ukupan rezultat razine značajnosti. Neznčajne promjene u rezultatima motoričkog aparata idu u prilog približno istim rezultatima brojnih istraživanja domaćih i stranih autora (Kuleš i sur., 2001., Sertić i sur., 2005., Trošt Bobić i Bobić, 2009., Mladenović i Bilić, 2008., Faletar i Bonacin, 2007., Ferhatbegović i sur., 2010. i drugi) te znanstvenim spoznajama struke da su dva školska sata tjedno djeci srednje školske dobi nedovoljna za edukativni minimum nastave tjelesne i zdravstvene kulture i za normalno funkcioniranje organizma. U testu trčanja 6 minuta (F6'), učenici kontrolne skupine su se statistički značajno poboljšali, uspjevši prijeći u prosjeku 50 m više u odnosu na početku nastavne godine.

Na temelju analize dobivenih rezultata t-testa za nezavisne skupine u finalnom testiranju prikazanih u tablici 3, možemo usporediti da u odnosu na rezultate inicijalnog testiranja nije došlo do većih promjena po varijablama. Naime, i nadalje su statistički značajne razlike aritmetičkih sredina u eksplozivnoj snazi tipa horizontalne skočnosti (MSD), koordinaciji tijela u pokretu preko prepreka (MPN), statičkoj snazi ruku i ramenog obruča (MIV) te funkcionalnim sposobnostima (F6'). Dobivene vrijednosti u testovima poligon natraške i skok udalj s mjesta (MPN i MSD) u oba testiranja samo potvrđuju da su motoričke sposobnosti koordinacija tijela i eksplozivnost donjih ekstremiteta rangirane vrlo visoko u jednadžbi specifikacije uspješnosti u nogometnoj igri, stoga ne čudi pozitivna razlika u korist djece nogometaša. U varijabli antropometrijskih karakteristika, tjelesna masa (ATT) više nije statistički značajna iako su razlike u težini ostale prosječno više od 6,5 kg u korist učenika kontrolne skupine. Na značajnost rezultata u tjelesnoj masi sigurno je utjecao značajno ubrzani rast u visinu dječaka eksperimentalne skupine. Dječaci nogometaši su u devet mjeseci narasli u prosjeku 6,5 cm i prestigli vršnjake iz kontrolne skupine za prosječno 2 cm. Većina njih zakoračila je u pubertet, fazu intenzivnog rasta i razvoja. Pubertet obilježava značajno ubrzanje rasta tjelesnih dimenzija, pri čemu je prosječni godišnji rast djece u visinu 8-12 cm, traje godinu-dvije i naziva se adolescentni ubrzani rast (Marković i Bradić, 2008). S obzirom na zahtjeve nogometne igre i angažiranost gornjih ekstremiteta, može se shvatiti izostanak statistički značajne razlike aritmetičkih sredina između skupina u brzini manipulativnih pokreta (MTR). Jedini test u kojem su bolje rezultate ostvarili učenici aktivni samo na satu tjelesne

i zdravstvene kulture (kontrolna skupina) je pretklon raznožno (MPR). Očito vježbe za razvoj fleksibilnosti, kao ni za repetitivnu snagu trupa (MPT) nisu bile dovoljno zastupljene u trenažnim sadržajima nogometaša, iako se u periodu nakon 11. godine života fleksibilnost kod dječaka smanjuje, trebalo bi ciljano raditi na njenu poboljšanju (Dujmović, 2000.; Marković i Bradić, 2008).

Tablica 3. Rezultati t-testa za nezavisne skupine u finalnom stanju

Var.	Mean 1	Mean 2	t-value	df	p	Valid N 1 i 2	Std. Dev. 1	Std. Dev. 2	F-ratio Variances	P Variances
ATV	160,16	158,10	0,92	40	0,36	21	7,25	7,26	1,00	0,99
ATT	49,40	56,12	-1,65	40	0,10	21	10,97	15,05	1,88	0,16
AOP	22,73	23,59	-1,12	40	0,26	21	2,29	2,64	1,32	0,52
MTR	27,28	26,71	0,41	40	0,68	21	5,10	3,70	1,89	0,16
MSD	171,33	149,61	3,56	40	0,00	21	21,05	18,27	1,32	0,53
MPN	13,76	16,64	-2,68	40	0,01	21	2,97	3,90	1,72	0,23
MPT	38,09	34,33	1,60	40	0,11	21	8,03	7,08	1,28	0,57
MPR	44,09	44,28	-0,07	40	0,94	21	9,54	6,60	2,09	0,10
MIV	40,71	18,81	3,19	40	0,00	21	27,26	15,56	3,06	0,01
F6	1286,90	1075,09	4,72	40	0,00	21	149,66	140,84	1,12	0,78

Var. – varijabla; Mean 1 – aritmetička sredina skupine 1 (eksperimentalna); Mean 2 – aritmetička sredina skupine 2 (kontrolna); t-value – vrijednost t-testa; df – broj stupnjeva slobode; p – razina značajnosti; Valid N 1 i 2 – broj entiteta po skupinama; Std. Dev. 1 – standardna devijacija skupine 1 (eksperimentalna); Std. Dev. 2 – standardna devijacija skupine 2 (kontrolna); F-ratio variances – vrijednost kojom se testira značajnost razlika varijanci grupa; p variances – razina značajnosti F-testa

4. ZAKLJUČAK

Dobiveni rezultati nakon devetomjesečnog kineziološkog tretmana pokazuju napredak u svih deset mjerenih varijabli, od čega su u sedam razlike aritmetičkih sredina statistički značajne. Očekivao se veći napredak u repetitivnoj snazi trupa i fleksibilnosti, motoričkim sposobnostima koje se mogu značajno poboljšati sustavnim vježbanjem. Da bi mladi nogometaši primjereno napredovali i ostvarivali maksimum kondicijskog potencijala u svojem dobnom uzrastu, primarno je u nogometnim klubovima, tj. nogometnim školama kao sportsko-odgojnim institucijama u kojima se sustavno provodi stručno-pedagoški rad, zapošljavati kvalificirane trenere (specijaliste) - kineziologe koji poznaju tjelesni rast i razvoj kondicijskih sposobnosti djece mlađih dobnih kategorija. Na temelju dobivenih rezultata u ovom radu može se zaključiti već dobro znana teza da veći volumen rada i pravilno odabrani trenažni sadržaji utječu na pozitivne efekte cjelokupnog antropološkog statusa djece srednjoškolskog doba.

5. LITERATURA

1. Baron, R.A. i Byrne, D. (2000) *Social psychology*. Boston, Allyn end Bacon.
2. Dujmović, P. (2000) *Škola nogometa*. Zagreb: Zagrebački nogometni savez.
3. Faletar, L. i Bonacin, D. (2007) Evaluacija kinezioloških transformacijskih procesa u uzrastu od 13-14 godina, procijenjena finalnim statusom dva različita uzorka. Ljubuški: *Acta Kinesiologica*, 1 (1), 49-57.
4. Ferhatbegović, A., Pojskić, H., Ganić, E., Terzić, A., Hasanbegović, S. i Džibrić, Dž. (2010) Utjecaj redovitog i dodatnog programa nastave tjelesne i zdravstvene kulture na promjenama u pokazateljima repetitivne snage učenika. U: Findak, V. (ur.): *Zbornik radova 19. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske*, Poreč 22. – 26. lipanj, 71-78. Hrvatska: Zagreb, Hrvatski kineziološki savez.
5. Findak, V. (2001) *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture: priručnik za nastavnike tjelesne i zdravstvene kulture*. Zagreb: Školska knjiga.
6. Findak, V., Metikoš, D., Mraković, M. i Neljak, B. (1996) *Primijenjena kineziologija u školstvu – Norme*. Zagreb: Hrvatski pedagoško-književni zbor. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.
7. Jinzhou, Y., Fu, Y., Zhang, R., Li, X. i Shan, G. (2008) The reliability and sensitivity of indices related to cardiovascular fitness evaluation. Zagreb: *Kinesiology*, 40 (2), 138-145.
8. Kuleš, B., Jagodić, D. i Sertić, H. (2001) Utjecaj kineziološkog tretmana u okviru škole nogometa na razvoj motoričkih sposobnosti. U: Findak, V. (ur.): *Zbornik radova 10. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske*, Poreč 19. – 23. lipanj, 55-58. Hrvatska: Zagreb, Hrvatski kineziološki savez.
9. Marković, G. i Badrić, A. (2008) *Nogomet – integralni kondicijski trening*. Zagreb: Udruga „Tjelesno vježbanje i zdravlje“.
10. Mladenović, M. i Bilić, Ž. (2008) Effects of programmed treatment on quantitative transformations of motor dimensions in sport games. Ljubuški, *Acta kinesiologica*, 2 (2), 107-111.
11. Sertić, H., Vračan, D. i Baić, M. (2005) Razlike u nekom antropološkim obilježjima između dvanaestogodišnjih dječaka džudaša i dječaka nesportaša. U: Findak, V. (ur.): *Zbornik radova 14. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske*, Poreč 21. – 25. lipanj, 119-124. Hrvatska: Zagreb, Hrvatski kineziološki savez.
12. Trošt Bobić, T. i Bobić, G. (2009) Utjecaj izvanškolskih športskih aktivnosti na motoričke i funkcionalne sposobnosti te antropometrijske karakteristike učenika 2. i 3. razreda srednje škole. U: Findak, V. (ur.) *Zbornik radova 18. ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske*, Poreč 23. – 27. lipanj, 114-191. Hrvatska: Zagreb, Hrvatski kineziološki savez.