

## PREDIKTIVNA VRIJEDNOST MORFOLOŠKIH OBILJEŽJA U REZULTATIMA SPECIFIČNIH KOŠARKAŠKIH TESTOVA U DJEČAKA U DOBI OD 9 DO 11 GODINA

**Predrag Saratlija**

Odjel za izobrazbu učitelja i odgojitelja  
Sveučilište u Zadru

**Tomislav Saratlija**

**Vesna Babić**

Kineziološki fakultet  
Sveučilište u Zagrebu

UDK:

Izvorni znanstveni članak

*Original scientific article*

Primljeno

: 2007-9-28

*Received*

### **SAŽETAK**

*Osnovni cilj ovog rada je utvrditi utjecaj morfoloških obilježja (17 prediktorskih varijabli) na rezultate postignute u šest specifičnih košarkaških testova (kriteriji) u dječaka u dobi od 9 do 11 godina. Za tu svrhu korištena je serija multiplih regresijskih analiza s primjenom "backward" stepeničaste metode. Ispitivanju je podvrgnuto 127 dječaka škole košarke Prvi koš u Zadru. Rezultati istraživanja su pokazali kako postoji značajna, ali umjerena povezanost motoričkih testova i morfoloških obilježja. Najveća povezanost uočena je u testovima bacanja lopte i odbijanja lopte od zida s testovima koji indirektno predstavljaju mišićnu masu i kronološku dob.*

***Cljučne riječi:** djeca, košarka, morfologija, motorika, regresijska analiza*

### **UVOD**

Košarka je dominantno strateški sport ili strateška kolektivna igra u kojoj svaki igrač usklađuje svoju individualnu tehniku i taktiku sa suigračima, preko kolektivne taktike momčadi. (Trninić, i sur., 1994., prema Olivera, 1992.)

Aktivnost košarkaša podijeljena je u toku igre na dvije osnovne faze – fazu obrane i fazu napada. Obje faze igre se izmjenjuju vrlo brzo i međusobno se djelomično nadovezuju jedna na drugu. Sa završetkom napadačke akcije igrači jedne ekipe prelaze u obranu i obrnuto. Akcije

napada i obrane su djelomično i isprepletene jer motorička aktivnost igrača jedne ekipe, u toku jedne faze, krije začetke motoričke aktivnosti karakteristične za drugu fazu. Svaka od spomenutih faza igre prepoznatljiva je po tipičnim strukturama gibanja igrača. U fazi obrane tipični su oblici gibanja bez lopte, i to: obrambeni dijagonalni ili paralelni košarkaški stav, kretanje u obrambenom stavu, startno ubrzanje, trk, zaustavljanje, zagrađivanje, skok za loptom pod košem u obrani, promjena pravca kretanja, izmicanje, preuzimanje, izbijanje lopte, blokiranje itd. Za fazu napada u toku igre karakteristične su strukture gibanja s loptom i bez nje. S loptom karakteristični su elementi vođenja, driblanja, dodavanja lopte, ubacivanje lopte u koš iz kretanja, iz mjesta, iz skok šuta. Bez lopte karakteristični su elementi fintiranja protivnika i otkrivanja, kretanje u napad brzim startom, skok za odbijenom loptom u napadu. (Matković, 1984)

Rezultati nekih istraživanja provedenih na mladim košarkašima prikazani su u tekstu koji slijedi. Dežman (1981) je u svom istraživanju testirao mlade košarkaše dobi od 11, 12, 13 i 14 godina. Uzorak ispitanika činile su mu grupe od po 140 košarkaša svakog godišta. Primijenio je pet mjera za procjenu morfoloških karakteristika, deset testova za procjenu bazičnih motoričkih sposobnosti, te šest testova za procjenu specifičnih motoričkih sposobnosti košarkaša. Na temelju dobivenih rezultata, autor je zaključio: 1) da se prosječna vrijednost rezultata morfoloških i motoričkih testova sa starošću mijenja u pozitivnom smjeru, 2) da poboljšanje rezultata teče u skladu s tjelesnim razvojem, 3) da rezultati motoričkih testova imaju najznačajnije kvalitativne promjene u pozitivnom smjeru između 12. i 13. godine te 4) da nisu zamijećeni slabiji rezultati u testovima koordinacije, iako bi se na to moglo računati s obzirom na nagli rast. Nadalje, Dežman (1982) je na uzorku od 560 ispitanika omladinskih košarkaških škola u Republici Sloveniji (11, 12, 13 i 14 godina) sakupio podatke o njihovim antropometrijskim karakteristikama, kao i podatke o bazičnim i specifičnim motoričkim sposobnostima. Antropometrijske karakteristike utvrdio je na temelju četiri mjere tako izabrane da su prezentirale tri latentne morfološke dimenzije. Bazične motoričke sposobnosti je procijenio pomoću sedam testova za procjenu eksplozivne snage, agilnosti, brzine ponavljajućih pokreta i fleksibilnosti. Za utvrđivanje specifičnih motoričkih sposobnosti autor je koristio šest testova. Generalan zaključak ovog istraživanja: potkožno masno tkivo negativno utječe na uspješnost u izvedbi većine motoričkih testova.

Matković (1984) je proučavao povezanost između morfoloških karakteristika i eksplozivne snage košarkaša kadetskog uzrasta. Upotrebom kanoničke korelacijske analize utvrdio je postojanje dva para značajnih

kanoničkih faktora koji su ukazali na značajnu pozitivnu povezanost promatranog prostora. Na temelju dobivenih rezultata autor je zaključio da efikasno izvršavanje zadataka u košarci, s obzirom na veliku zastupljenost aktivnosti eksplozivnog karaktera u igri, u velikoj mjeri ovisi o specifičnoj morfološkoj strukturi košarkaša uz dominantnu ulogu mišićne mase tijela.

Ovo istraživanje usmjereno je na proučavanje relacija između morfoloških obilježja i specifičnih motoričkih sposobnosti košarkaša u dobi od 9 do 11 godina. Dobiveni rezultati mogli bi biti od važnosti za odabir specifičnih motoričkih testova radi selekcije mladih košarkaša.

## **CILJ I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA**

U skladu s prethodno definiranim problemom istraživanja, temeljni cilj rada je utvrditi utjecaj morfoloških obilježja na rezultate postignute u šest specifičnih košarkaških testova u dječaka u dobi od 9 do 11 godina. Autorova je osnovna istraživačka hipoteza kako antropometrijske karakteristike imaju statistički značajnu prediktivnu moć na uspješnost izvedbe specifičnih košarkaških testova tipa bacanja u dječaka košarkaša.

## **METODE ISTRAŽIVANJA**

### **UZORAK ISPITANIKA**

Ovo istraživanje provedeno je na prigodnom uzorku dječaka (u dobi od 9 do 11 godina), polaznika škole košarke Prvi koš u Zadru. Ukupno je 127 dječaka sudjelovalo u istraživanju, uz prethodno odobrenje njihovih roditelja. Svi ispitanici imali su uredan zdravstveni status u trenutku provođenja istraživanja.

### **UZORAK VARIJABLI**

U ovom istraživanju primijenjena su dva skupa varijabli: prvi, prediktorski skup varijabli, čini 16 morfoloških mjera, a drugi, kriterijski skup varijabli, čini šest motoričkih testova za procjenu specifičnih kondicijskih košarkaških obilježja.

**Prediktorske (antropometrijske) varijable**

Mjerenje svih morfoloških obilježja provedeno je u skladu s preporuka Međunarodnog Biološkog Programa (IBP; Mišigoj-Duraković i sur., 1995) od educiranog kliničara.

- Tjelesna visina (ATV)
- Duljina ruke (DRUK)
- Sjedeća visina (SJVIS)
- Raspon ruku (RRUK)
- Bikristalni raspon (BIRAS)
- Promjer koljena (DIJKO)
- Promjer ručnog zgloba (PRZ)
- Promjer lakatnog zgloba (PLZ)
- Težina (TEŽ)
- Opseg potkoljenice (OPOTK)
- Opseg natkoljenice (OPNAT)
- Opseg nadlaktice u ekstenziji (OPNADEK)
- Opseg nadlaktice u fleksiji (OPNADFL)
- Nabor potkožnog masnog tkiva na nadlaktici (NANADL)
- Nabor potkožnog masnog tkiva na trbuhu (NTRB)
- Nabor potkožnog masnog tkiva na potkoljenici (NPOTK)
- Nabor potkožnog masnog tkiva na leđima (NLEĐ)

**Kriterijske (motoričke) varijable**

Za procjenu specifičnih košarkaških motoričkih sposobnosti dječaka korišteno je šest terenskih testova koji u svojoj izvedbi sadrže elemente košarkaške igre, poput kretanja u obrambenom stavu, kretanja bez lopte, dodavanja lopte, bacanja lopte, vođenja lopte, te tranzicijskog kretanja s ubacivanjem lopte u koš. Svi su testovi mjereni od educiranog košarkaškog trenera, a mjerenju je prethodilo standardno košarkaško zagrijavanje i istezanje u trajanju od 20 minuta.

Specifična brzina frekvencije ruku procijenjena je testom odbijanje lopte u zid (ODBLOP); specifična agilnost i brzina pomoću dva testa: bočno dokoračno kretanje (BOČAG) i slalom bez lopte u formaciji kvadrata (SLBL); specifična sposobnost vođenja lopte testom slalom s loptom u formaciji kvadrata (SLSL); eksplozivna snaga tipa bacanja testom bacanje lopte s grudiju (BACLOP), te konačno procijenjena specifična izdržljivost testom pretrčavanje košarkaškog terena s polaganjem lopte u koš (POL6).

## METODE OBRADJE REZULTATA

Za sve varijable (prediktorske i kriterijske) izračunati su standardni centralni i disperzivni parametri: aritmetička sredina (A.S.), standardna devijacija (SD), minimalni (MIN) i maksimalni (MAX) rezultat. Povezanost između pojedine morfološke i motoričke varijable izračunata je pomoću Pearson-ovog koeficijenta korelacije. Utjecaj prediktorskih (morfoloških) varijabli na kriterije (specifične košarkaške testove) utvrđen je serijom multiplih regresijskih analiza. Za svaku regresijsku analizu izračunati su: koeficijent multiple korelacije (R) i njegova razina značajnosti (p), a za svaki prediktor njegov standardizirani regresijski koeficijent (B) te njihova razina značajnosti (p).

## REZULTATI I RASPRAVA

### ANALIZA OSNOVNIH DESKRIPTIVNIH PARAMETARA VARIJABLI

U tablicama 1 i 2 prikazani su osnovni deskriptivni parametri svih izmjerenih morfoloških i motoričkih varijabli. Na temelju raspona rezultata između minimalnih i maksimalnih vrijednosti moguće je zaključiti kako postoji relativno veliki varijabilitet u mjerenim morfološkim i motoričkim testovima neophodan za valjano utvrđivanje relacija među njima.

Tablica 1. Aritmetička sredina (A.S.), minimalni (Min) i maksimalni (Max) rezultat, te standardna devijacija (SD) morfoloških varijabli (prediktorski skup).

	A.S.	Min	Max	SD
ATV	149.88	127.50	171.00	9.07
TEŽ	43.19	24.50	74.30	9.91
SJVIS	78.85	67.00	87.50	4.14
RRUK	150.65	126.00	173.30	10.03
DRUK	64.68	53.00	81.10	4.70
BIRAS	23.37	19.80	29.20	1.99
DIJKO	8.81	6.90	10.90	0.75
PLZ	5.22	4.00	6.60	0.52
PRZ	4.70	3.60	5.70	0.39
OPNAT	46.04	30.90	59.20	5.28
OPOTK	31.36	25.50	39.70	3.03

OPNADFL	24.55	18.50	33.20	3.16
OPNADEK	22.88	17.10	30.70	3.13
NLEĐ	7.13	3.83	21.00	3.41
NANADL	10.34	4.56	26.50	3.50
NTRB	10.49	3.33	25.00	5.55
NPOTK	13.34	5.66	24.00	4.02

Tablica 2. Aritmetička sredina (A.S.), minimalni (Min) i maksimalni (Max) rezultat, te standardna devijacija (SD) motoričkih varijabli (kriterijski skup).

	A.S.	Min.	Max.	SD
ODBLOP	9.49	7.08	14.33	1.44
BOČAG	9.92	8.08	14.27	1.10
SLBL	6.53	5.54	7.76	0.42
SLSL	7.19	5.91	9.78	0.74
BACLOP	5.30	3.66	8.13	0.80
POL6X	48.36	39.16	63.00	4.39
BRPOG	3.38	0.00	6.00	1.77

### KROS-KORELACIJE IZMEĐU MORFOLOŠKIH (PREDIKTORSKIH) I MOTORIČKIH (KRITERIJSKIH) VARIJABLI

Tablica 3. prikazuje kros-korelacije između analiziranih morfoloških i motoričkih varijabli. Detaljnijom inspekcijom tablice 3 moguće je uočiti kako postoji značajna umjerena pozitivna povezanost između svih morfoloških varijabli i bacanja lopte kao mjere eksplozivne snage apsolutnog tipa, odnosno značajna ali niska povezanost između svih morfoloških varijabli i odbijanja lopte o zid kao mjere specifične brzine frekvencije pokreta. Ostala četiri motorička testa nezavisna su od morfoloških obilježja. Ovi rezultati djelomično potvrđuju postavljenu istraživačku hipotezu o značajnoj povezanosti morfoloških obilježja i testa bacanja. Uzevši u obzir kako mjere longitudinalnosti i masa tijela imaju najveću povezanost s testom eksplozivne snage i brzinom pokreta, može se zaključiti kako je maturacija čimbenik koji najviše utječe na utvrđene relacije, tim prije ukoliko se uzme u obzir da se ovdje radi o nehomogenoj grupi, tj. o dječacima u dobi od 9 do 11 godina.

Kako u bilo kojoj vrsti bacanja mišićna masa i dužina puta na kojoj se djeluje na predmet predstavlja bitan čimbenik, starija (i veća) djeca će imati bolje rezultate u testovima bacanja. Slični rezultati dobiveni su i u nekim

prethodnim istraživanjima na uzrastima mlađih košarkaša, od kojih bi valjalo istaknuti: (a) istraživanje Dežmana (1981), gdje je kronološka dob bitno određivala povezanost varijabli, te (b) Matkovića (1983), gdje je mišićna masa bila presudan čimbenik u realizaciji specifičnih aktivnosti eksplozivnog tipa.

Tablica 3. Kros-korelacije motoričkih i morfoloških varijabli

	ODBLOP	BOČAG	SLBL	SLSL	BACLOP	POL6X	BRPOG
ATV	-0.32*	-0.07	0.23	0.07	0.58*	-0.20	0.10
TEŽ	-0.25*	-0.03	0.25*	0.05	0.52*	0.01	0.09
SJVIS	-0.26*	-0.05	0.24*	0.10	0.55*	-0.12	0.01
RRUK	-0.28*	-0.05	0.23	0.09	0.57*	-0.20	0.08
DRUK	-0.28*	-0.09	0.22	0.08	0.52*	-0.23*	0.11
BIRAS	-0.26*	-0.09	0.21	-0.02	0.47*	-0.07	0.10
DIJKO	-0.27*	-0.17	0.10	-0.10	0.54*	-0.15	0.21
PLZ	-0.29*	-0.08	0.14	-0.08	0.52*	-0.18	0.21
PRZ	-0.29*	-0.15	-0.00	-0.16	0.51*	-0.29*	0.17
OPNATK	-0.21	-0.02	0.16	-0.03	0.45*	0.00	0.22
OPOTK	-0.24*	-0.07	0.15	-0.03	0.51*	-0.04	0.12
OPNADLFL	-0.22	-0.05	0.14	-0.02	0.46*	0.02	0.14
OPNADLEK	-0.20	0.01	0.18	-0.00	0.43*	0.05	0.15
NLEĐ	-0.04	0.11	0.26*	0.10	0.19	0.20	-0.00
NANADL	-0.09	-0.03	0.25*	0.05	0.24*	0.14	0.11
NTRB	-0.09	0.03	0.28*	0.09	0.26*	0.16	0.08
NPOTK	-0.12	-0.02	0.22	-0.00	0.34*	0.13	0.09

#### REGRESIJSKA ANALIZA MORFOLOŠKIH VARIJABLI (PREDIKTORA) I MOTORIČKIH VARIJABLI (KRITERIJA)

Analizirajući tablicu 4 u kojoj su prikazani rezultati regresijske analize prediktorskog skupa morfoloških obilježja na motoričku varijablu odbijanje lopte o zid i njezino hvatanje, vidi se da prediktorski skup varijabli nema statistički značajnu povezanost s ovim kriterijem. Uzevši u obzir relativno mali varijabilitet u rezultatima u kriterijskoj varijabli, te činjenicu da je brzina pokreta relativno nezavisna od tjelesnih dimenzija, ovi rezultati su i očekivani.

Tablica 4. Rezultati regresijske analize morfoloških obilježja na motoričku varijablu ODBLOP (B – standardizirani regresijski koeficijent; p – razina statističke značajnosti)

	B	p
ATV	-0.09	0.15
TEŽ	0.04	0.49
SJVIS	0.10	0.22
RRUK	0.02	0.65
DRUK	-0.02	0.77
BIRAS	-0.08	0.49
DIJKO	-0.38	0.26
PLZ	-0.20	0.64
PRZ	0.05	0.93
OPNATK	-0.00	0.96
OPOTK	0.00	0.97
OPNADLFL	-0.33	0.16
OPNADLEK	0.19	0.43
NLED	0.06	0.44
NANADL	0.04	0.55
NTRB	0.04	0.50
NPOTK	-0.04	0.54
<b>R= 0.42; R<sup>2</sup>= 0.18; F(17,108)=1.4 p&lt;0.17</b>		

Uvidom u tablicu 5 koja prikazuje rezultate regresijske analize prediktorskog skupa morfoloških obilježja na motoričku varijablu bočno dokoračno kretanje, vidljivo je da prediktorski skup statistički značajno objašnjava varijabilitet kriterijske varijable na razini značajnosti od  $p < 0.05$ .



Tablica 5. Rezultati regresijske analize morfoloških obilježja na motoričku varijablu BOČAGI (B – standardizirani regresijski koeficijent; p – razina statističke značajnosti)

	B	p
ATV	-0.03	0.54
TEŽ	0.01	0.88
SJVIS	0.11	0.07
RRUK	0.02	0.58
DRUK	-0.01	0.86
BIRAS	-0.13	0.15
DIJKO	-0.69	0.01
PLZ	0.38	0.23
PRZ	-0.26	0.56
OPNATK	-0.01	0.80
OPOTK	-0.11	0.19
OPNAFL	-0.40	0.02
OPNADEK	0.50	0.01
NLEĐ	0.13	0.03
NNADL	-0.01	0.79
NTRB	0.01	0.85
NPOTK	-0.04	0.48
<b>R= 0.48; R<sup>2</sup>= 0.23; F(17,108)=1.9 p&lt;0.02</b>		

Multipla korelacija između prediktorskog skupa, definiranog morfološkim varijablama i kriterijskom varijablom, bočno dokoračno kretanje iznosi 0.48. Vidljivo je da morfološke karakteristike mogu objasniti oko 23% ukupne varijance kriterijske varijable u analiziranom uzrastu košarkaša. Analizirajući veze između manifestnih morfoloških varijabli i analizirane kriterijske varijable, vidljivo je da varijable dijametar koljena i opseg nadlaktice u fleksiji i ekstenziji imaju statistički značajan negativan, ali logički pozitivan utjecaj na kriterijsku varijablu (varijabla je inverzno skalirana – manji rezultat je bolji). Također je vidljivo da varijabla nabor potkožnog masnog tkiva na leđima ima značajan (logički) negativan utjecaj ( $p < 0.05$ ) na kriterijsku varijablu. Ostale morfološke varijable nemaju statistički značajan utjecaj na navedeni kriterij. Pozitivan utjecaj dijametra koljena na sposobnost lateralne promjene pravca kretanja moguće je objasniti mogućom vezom dimenzija tog zgloba i njegove stabilnosti, kao i mogućom vezom između dijametra koljena i njegove sposobnosti da

podnosi velike sile koje se javljaju pri nagloj promjeni pravca kretanja. Nadalje, logički negativan utjecaj kožnog nabora leđa ukazuje kako „balastna masa“ predstavlja ograničavajući faktor u sposobnosti brze promjene pravca kretanja. Nasuprot navedenom, pozitivan utjecaj opsega nadlaktice u fleksiji i ekstenziji (ali ne i opsega natkoljenice i/ili potkoljenice) na rezultat u lateralnoj promjeni pravca kretanja nije lako objašnjiv. Pretpostavka je kako je riječ o fenomenu multikolinearnosti morfoloških varijabli, pri čemu se regresijski koeficijenti ponašaju vrlo nestabilno i zavisni su od regresijskog modela, odnosno prediktorskih varijabli uključenih u model. Međutim, i nakon redukcije modela primjenom stepeničaste regresijske analize (rezultati nisu prikazani), oba opsega nadlaktice su i dalje značajni prediktori kriterija i zadržani su u modelu. Da bi se ova kontroverza uspješno riješila, bilo bi potrebno reducirati morfološke varijable na latentne dimenzije, i tada napraviti regresiju s latentnim morfološkim dimenzijama kao prediktorima. No, to nije bio cilj ovoga rada.

Tablica 6 prikazuje rezultate regresije prediktorskog skupa morfoloških obilježja na motoričku varijablu slalom bez lopte u formaciji kvadrata. Vidljivo je kako postoji značajna multipla korelacija od 0.50 između morfoloških obilježja i navedenog kriterija, pri čemu morfološke varijable objašnjavaju oko 25% varijance kriterija.

Tablica 6. Rezultati regresijske analize morfoloških obilježja na motoričku varijablu SLBL (B – standardizirani regresijski koeficijent; p – razina statističke značajnosti)

	B	p-level
ATV	-0.00	0.89
TEŽ	0.02	0.37
SJVIS	0.05	0.03
RRUK	-0.01	0.54
DRUK	0.01	0.47
BIRAS	0.00	0.96
DIJKO	-0.17	0.07
PLZ	0.16	0.19
PRZ	-0.30	0.07
OPNATK	-0.02	0.23
OPOTK	-0.01	0.73
OPNADFL	-0.13	0.04

OPNADEK	0.12	0.08
NLEĐ	0.02	0.48
NNADL	0.02	0.18
NTRB	0.02	0.16
NPOTK	-0.02	0.31
<b>R= 0.50; R<sup>2</sup>= 0.26; F(17,108)=2.1 p&lt;0.009</b>		

Uočljivo je kako samo dvije morfološke varijable imaju statistički značajan utjecaj na slalom bez lopte: sjedeća visina (logički negativan utjecaj) i opseg nadlaktice u fleksiji (logički pozitivan utjecaj). Sjedeća visina predstavlja dužinu tijela od centra težišta do vrha glave. Stoga se njezin negativan utjecaj na slalom kretanje može objasniti većim inercijskim silama u osoba veće sjedeće visine, što pak negativno utječe na sposobnost promjene pravca kretanja. I dok je negativan utjecaj sjedeće visine kao mjere longitudinalnosti na slalom bez lopte logičan, pozitivan utjecaj opsega nadlaktice je teško objašnjiv, posebice ukoliko uvažavamo činjenicu da ni opseg natkoljenice ni opseg potkoljenice ne utječu na navedeni kriterij. Očito da je riječ o prethodno opisanom fenomenu multikolinearnosti prediktorskih varijabli. I nakon primjene stupnjevite regresijske analize, opseg nadlaktice u fleksiji je i dalje ostao u reduciranom modelu sa značajnim regresijskim koeficijentom.

Tablica 7 pokazuje rezultate regresijske analize prediktorskog skupa morfoloških obilježja i motoričke varijable slalom s loptom u formaciji kvadrata. Multipla korelacija između prediktorskog skupa varijabli i kriterijske varijable statistički je značajna i iznosi 0.47, a što pokazuje da prediktorski skup objašnjava oko 22% ukupne varijance kriterija. Statistički značajan (logički) negativan utjecaj na analizirani kriterij ima varijabla sjedeća visina, dok varijable dijametar koljena i promjer ručnog zgloba značajno pozitivno utječu na isti kriterij. Ostale morfološke varijable nemaju statistički značajan utjecaj na kriterijsku varijablu. Sukladno prethodno interpretiranoj regresijskoj analizi, pretpostavlja se da veća sjedeća visina predstavlja i veće inercijske sile pri promjeni pravca i spuštanju centra težišta tijela, što negativno utječe na brze promjene pravca kretanja. Nadalje, rezultati ove regresijske analize sugeriraju kako transverzalne dimenzije tijela, prvenstveno dijometri zglobova, pozitivno utječu na slalom s loptom. Mogući razlog tomu je pretpostavka da veći zglob osigurava veću stabilnost pri nagloj promjeni pravca kretanja u analiziranom uzorku dječaka.

Tablica 7. Rezultati regresijske analize morfoloških obilježja na motoričku varijablu SLSL (B – standardizirani regresijski koeficijent; p – razina statističke značajnosti)

	B	p
ATV	-0.02	0.55
TEŽ	0.02	0.53
SJVIS	0.12	0.01
RRUK	0.01	0.86
DRUK	0.02	0.63
BIRAS	-0.07	0.31
DIJKO	-0.55	0.01
PLZ	0.41	0.11
PRZ	-0.81	0.02
OPNATK	-0.04	0.25
OPOTK	-0.08	0.24
OPNADFL	-0.11	0.44
OPNADEK	0.17	0.25
NLEĐ	0.05	0.33
NNADL	0.03	0.41
NTRB	0.03	0.41
NPOTK	-0.05	0.23
<b>R= 0.47; R<sup>2</sup>= 0.22; F(17,108)=1.8 p&lt;0.03</b>		

Tablica 8 pokazuje rezultate regresijske analize prediktorskog skupa morfoloških obilježja i motoričke varijable bacanje lopte s grudiju sjedeći. Uvidom u navedenu tablicu vidljivo je da je multipla korelacija statistički značajna i iznosi 0.71. Drugim riječima, analizirani skup morfoloških varijabli objašnjava oko 52% ukupne varijance kriterijske varijable. Pregledom tablice vidljivo je da dvije varijable (dijametar koljena i opseg nadlaktice u fleksiji) imaju statistički značajan pozitivan utjecaj na kriterij, dok jedna varijabla (kožni nabor leđa) ima značajan negativan utjecaj na isti kriterij. Pošto je ovdje riječ o testu eksplozivne snage apsolutnog tipa, razumljiv je pozitivan utjecaj opsega nadlaktice u fleksiji (pokazatelja aktivne mišićne mase ruku) na rezultate u kriteriju. Interpretacija utjecaja ostale dvije morfološke varijable na ovaj kriterij nije jednostavna. Naime, veći dijametri zglobova mogu pogodovati generiranju veće sile pri savladavanju vanjskog opterećenja jer su kadar podnositi veća opterećenja. Međutim, nije logično da reprezentant transverzalnih dimenzija skeleta u

ovom slučaju bude dijametar koljena. Vjerojatno je riječ o prethodno opisanom fenomenu multikolinearnosti.

Tablica 8. Rezultati regresijske analize morfoloških obilježja na motoričku varijablu BACLOP (B – standardizirani regresijski koeficijent; p – razina statističke značajnosti)

	B	p
ATV	0.01	0.70
TEŽ	-0.03	0.24
SJVIS	-0.02	0.50
RRUK	0.04	0.10
DRUK	-0.00	0.91
BIRAS	0.01	0.78
DIJKO	0.32	0.03
PLZ	0.14	0.43
PRZ	-0.04	0.89
OPNATK	0.00	1.00
OPOTK	0.04	0.47
OPNADFL	0.24	0.02
OPNADEK	-0.14	0.19
NLEĐ	-0.07	0.05
NNADL	-0.04	0.15
NTRB	-0.03	0.22
NPOTK	0.07	0.02
<b>R= 0.71; R<sup>2</sup>= 0.51; F(17,108)=6.8 p&lt;0.00</b>		

Nadalje, negativan utjecaj kožnog nabora leđa također iznenađuje, uzevši u obzir da je riječ o testu eksplozivne snage apsolutnog tipa. Kada bi to bio test eksplozivne snage relativnog tipa, taj bi rezultat bio logičniji. Kao i u prethodna dva slučaja, stupnjevita regresijska analiza (rezultati nisu prikazani) nije razjasnila ove rezultate.

U Tablici 9 prikazani su rezultati regresijske analize između prediktorskog skupa morfoloških obilježja i motoričke varijable pretrčavanje košarkaškog terena s polaganjem lopte u koš. Iz tablice je vidljivo da postoji statistički značajna povezanost morfoloških obilježja i navedenog kriterija, pri čemu koeficijent multiple korelacije iznosi 0.57. Dakle, pomoću analizirani morfoloških varijabli moguće je objasniti oko

33% varijance kriterija. Detaljnim pregledom tablice vidljivo je da dvije morfološke varijable imaju statistički značajan utjecaj na kriterij: tjelesna masa, koja negativno utječe na ovaj kriterij, te dijametar koljena, čiji je utjecaj na kriterij pozitivan. Ovi rezultati sugeriraju kako veličina tijela generalno negativno utječe na rezultate u ovom testu (brzinske izdržljivosti), odnosno da manja djeca brže pretrčavaju teren i mijenjaju pravac kretanja. S obzirom na to da su dimenzije izdržljivosti u kojima se savladava vlastita masa tijela negativno povezane sa samom veličinom tijela (Astrand i Rodahl, 1986), ovi rezultati ne iznenađuju. Nadalje, na tragu interpretacije prethodnih regresijskih analiza, varijabla dijametar koljena pokazala se kao značajan prediktor u ovom motoričkom testu koji također uključuje promjenu pravca kretanja košarkaša. Očito da u ovom uzrastu košarkaša sposobnost brze promjene pravca kretanja u određenoj mjeri zavisi od transverzalnih dimenzija zglobova uključenih u gibanje. To se posebice odnosi na koljeni zglob. Primjena stupnjevite regresijske analize dala je slične rezultate.

Tablica 9. Rezultati regresijske analize morfoloških obilježja na motoričku varijablu POL6X (B – standardizirani regresijski koeficijent; p – razina statističke značajnosti)

	B	p
ATV	-0.14	0.45
TEŽ	0.50	0.00
SJVIS	0.36	0.11
RRUK	-0.17	0.25
DRUK	-0.06	0.77
BIRAS	-0.28	0.40
DIJKO	-2.80	0.00
PLZ	-0.20	0.86
PRZ	-1.99	0.22
OPNATK	-0.13	0.42
OPOTK	-0.22	0.48
OPNADFL	-0.92	0.16
OPNADEK	0.65	0.33
NLEĐ	0.18	0.43
NNADL	0.25	0.13
NTRB	0.09	0.56
NPOTK	-0.12	0.54
<b>R= 0.57; R<sup>2</sup>= 0.34; F(17,108)=3.1 p&lt;0.00</b>		

Konačno, tablica 10 prikazuje rezultate regresijske analize između prediktorskog skupa morfoloških obilježja i motoričke varijable broj pogođenih koševa iz polaganja lopte u koš. Moguće je uočiti kako postoji statistički značajna povezanost između prediktorskog skupa morfoloških mjera s navedenom kriterijskom varijablom, pri čemu njihova multipla korelacija iznosi 0.49. Dakle, analizirane morfološke varijable objašnjavaju oko 24% ukupne varijance kriterijske varijable. Detaljnijim uvidom u tablicu 10 moguće je uočiti kako samo dvije morfološke varijable statistički značajno utječu na broj ubačenih koševa pri polaganju: sjedeća visina (negativan utjecaj) i opseg natkoljenice (pozitivan utjecaj). Ovi rezultati naoko su nelogični. Naime, moglo bi se očekivati da u ovom uzrastu viša djeca imaju prednost pri ubacivanju lopte u koš iz tzv. 'polaganja' lopte u koš. S druge pak strane, pozitivan utjecaj mjere voluminoznosti i mase natkoljenice može biti povezano s visinom skoka pri polaganju, što bi moglo olakšati (poboljšati) realizaciju ubacivanja lopte u koš pri polaganju. Slično kao i u prethodnim analizama, stupnjevita regresijska analiza nije dala jednostavnije i logički interpretabilnije rješenje.

Tablica 10. Rezultati regresijske analize morfoloških obilježja na motoričku varijablu BRPOG (B – standardizirani regresijski koeficijent; p – razina statističke značajnosti)

	B	p
ATV	0.10	0.19
TEŽ	-0.11	0.12
SJVIS	-0.29	0.00
RRUK	-0.02	0.81
DRUK	0.06	0.46
BIRAS	-0.02	0.88
DIJKO	0.94	0.02
PLZ	0.12	0.82
PRZ	0.30	0.67
OPNATK	0.21	0.00
OPOTK	-0.03	0.84
OPNADFL	-0.01	0.97
OPNADEK	0.05	0.87
NLED	-0.07	0.45
NNADL	0.05	0.48
NTRB	-0.05	0.44
NPOTK	0.03	0.69
<b>R= 0.49; R<sup>2</sup>= 0.24; F(17,108)=2.0 p&lt;0.01</b>		

## ZAKLJUČAK

Temeljni cilj ovog rada bio je utvrditi utjecaj morfoloških obilježja na rezultate postignute u šest specifičnih košarkaških testova u dječaka (dobi od 9 do 11 godina). Osnovna istraživačka hipoteza bila je kako antropometrijske karakteristike imaju statistički značajnu prediktivnu moć na uspješnost izvedbe specifičnih košarkaških testova tipa bacanja u dječaka košarkaša. Istraživanje je provedeno na prigodnom uzorku dječaka (u dobi od 9 do 11 godina), polaznika škole košarke Prvi koš u Zadru. Primijenjena su dva skupa varijabli: prvi, prediktorski skup varijabli, činilo je 16 morfoloških mjera, drugi, kriterijski skup varijabli, činilo je šest motoričkih testova za procjenu specifičnih kondicijskih košarkaških obilježja koji su u svojoj izvedbi sadržavali elemente košarkaške igre, poput kretanja u obrambenom stavu, kretanja bez lopte, dodavanja lopte, bacanja lopte, vođenja lopte, te tranzicijskog kretanja s ubacivanjem lopte u koš. Na temelju dobivenih rezultata moguće je zaključiti sljedeće: morfološke varijable generalno slabo objašnjavaju rezultate u specifičnim motoričkim testovima u djece košarkaša u dobi od 9 do 11 godina. Izuzetak je specifični test bacanja lopte s grudiju, u kojem se oko 50% varijabiliteta može objasniti morfološkim obilježjima, a što je u skladu s istraživačkom hipotezom. Također treba istaknuti kako su uočene određene nelogičnosti u rezultatima regresijskih analiza, vjerojatno zbog multikolinearnosti analiziranih prediktorskih varijabli. S obzirom na to da stupnjevita regresijska analiza nije otklonila taj problem, predlaže se da se u budućim istraživanjima koriste latentne morfološke dimenzije kao prediktori specifične motoričke efikasnosti djece košarkaša.

## LITERATURA

- Astrand, P-O., Rodahl, K. (1986), *Textbook of work physiology*. McGraw-Hill, New York.
- Blašković, M., D. Milanović, B. Matković (1982), *Analiza pouzdanosti i faktorske valjanosti situaciono motoričkih testova u košarci*. *Kineziologija*, Vol. 14(5): 131-147.
- Blašković, M. (1997), *Relacije između antropometrijskih i motoričkih dimenzija*. (Doktorska disertacija), Zagreb: Kineziološki Fakultet.
- Bonacin, D., R. Katić, N. Zagorac, M. Mraković (1995), *Promjene morfoloških i motoričkih obilježja učenika prvog razreda osnovne*



- škole pod utjecajem 6-mjesečnog atletskeg programa. *Kineziologija*, 27(1): 38-49.
- Brittenham, G. (2005), *Košarka-kompletan kondicijski program*. Zagreb: Gopal d.o.o.
- Dežman, B. (1982), *Spremembe v relacijah med nekaterimi morfološkiimi in motoričnimi spremenljivkami košarkarjev starih 11, 12, 13, in 14 let*. (Magistarska naloga). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Dizdar, D., T. Maršić, (2000), *Priručnik za korištenje programskog sustava statistica*. Zagreb: Kineziološki Fakultet.
- Jukić, I., D. Milanović, D. Dizdar (1997), *Razlika u rezultatima motoričkih testova između kadeta i juniora košarkaša U: Dijagnostika treniranosti sportaša*, Zbornik radova, Zagrebački velesajam 01.03.1997. (ur. D. Milanović, S. Heimer) str. 103-108.
- Jukić, I., J. Nakić, L. Milanović (2003), *Kondicijska priprema u košarci*. U : *Kondicijska priprema sportaša*, Zbornik radova, Zagreb, 21.-22 . 02.2003. (ur. D. Milanović, I. Jukić), str. 380-389. Zagreb: Kineziološki Fakultet.
- Matković, B. (1984), *Relacije antropometrijskih karakteristika i motoričkih sposobnosti kod košarkaša kadetskog uzrasta*. (Magistarski rad). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Matković B., D. Knjaz, B. Čosić (2003), *Smjernice fizičke pripreme u košarci*. U : *Kondicijska priprema sportaša*, Zbornik radova, Zagreb, 21.-22.02.2003. (ur. D. Milanović, I. Jukić), str. 390-394. Zagreb: Kineziološki Fakultet.
- Mišigoj-Duraković M., i suradnici (1995), *Morfološka antropometrija u športu*. Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu.
- Milanović, D., I. Jukić, D. Itoudis (1994), *Utjecaj programiranog treninga na promjene u motoričkim sposobnostima mladih košarkaša*. *Kineziologija*, 26(1-2): 33-43.
- Milanović, D., I. Jukić, D. Dizdar (1996), *Dijagnostika funkcionalnih i motoričkih sposobnosti kao kriterij za selekciju košarkaša*. *Kineziologija*, 28(2): 42-45.
- Milanović, D. (1997), *Kineziološka dijagnostika bazičnih i specifičnih motoričkih sposobnosti sportaša U: Dijagnostika treniranosti sportaša*, Zbornik radova, Zagrebački velesajam 01.03.1997 (ur. D. Milanović, S. Heimer) str. 97-102.
- Milanović, D., I. Fattorini (1997), *Dijagnostika motoričkih sposobnosti u funkciji programiranja treninga u košarci U: Dijagnostika treniranosti sportaša*, Zbornik radova, Zagrebački velesajam 01.03.1997. (ur. D. Milanović, S. Heimer) str. 103-108.

- Saratlija, P. (2002), Povezanost morfoloških obilježja s brzinom i eksplozivnom snagom kod učenika od 11 do 15 godina. (Magistarski rad), Zagreb: Kineziološki Fakultet.
- Saratlija, P. (2002), Mjerna obilježja testova za procjenu specifičnih motoričkih dostignuća polaznika škole košarke Zadar Prvi koš. U : Zbornik radova Visoke učiteljske škole u Zadru, rujan 2002 (ur. R. Bacalja ). Zadar: Visoka učiteljska škola u Zadru.
- Tocić, I. (1997), Razlike u rezultatima mjerenja nekih situacijsko-motoričkih i funkcionalnih sposobnosti hrvatskih i tuniskih košarkaša U: Dijagnostika treniranosti sportaša, Zbornik radova, Zagrebački velesajam 01.03.1997. (ur. D. Milanović, S. Heimer) str. 103-108.
- Trninić, S. (1996), Analiza pozicija igrača u košarkaškoj igri na temelju nekih antropoloških obilježja. U: Analiza i učenje košarkaške igre, (str. 184-187).
- Trninić, S., D. Dizdar and Ž. Jaklinović Fressl (1996), Analysis of differences between guards, forwards and centres based on some anthropometric characteristics and indicators of playing performance in basketball. *Kinesiology*, 31(1): 29-36.
- Trninić, S., (2000), Poželjne specifične sposobnosti, osobine i znanja vrhunskih košarkaša. U: Otkrivanje, vrednovanje i poticanje vrhunskih košarkaša, (str. 87-91). Zagreb: Hrvatski košarkaški savez, Udruga hrvatskih košarkaških trenera.
- Udruga hrvatskih košarkaških trenera. Košarka za mlade igrače - vodič za trenere. Zagreb.
- Zaimović, D., (1978), Specijalna fizička priprema košarkaša. (Diplomski rad). Zagreb: Kineziološki fakultet.

**PREDICTIVE VALUE OF MORPHOLOGIC FEATURES IN THE  
RESULTS OF SPECIFIC BASKETBALL TESTS FOR BOYS AGED 9  
TO 11**

**ABSTRACT**

*The main aim of this research was to determine the influence of morphological characteristics (17 predicative variables) on the results accomplished in six specific basketball tests (criteria ) in 9-11 years old boys. For that purpose, the series of multiple regression analyses were performed. Altogether 127 boys from basketball school "Prvi koš" in Zadar participated in this research. The results showed that there is a significant, but moderate relationship between the specific motor tests and morphological characteristics. The highest relationship was observed in throwing ball test and bouncing the ball from the wall with the tests which indirectly represent muscular mass and chronological age.*

**Key words:** basketball, children, morphology, motor abilities, regression analysis