

UDK 796.2:796.032.2(510)

*Ratko Pavlović, Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta, Istočno Sarajevo**Zoran Radinović, AK Prijedor, Prijedor**Marko Janković, AK Železničar, Niš*

## MORFOLOŠKI STATUS FINALISTA U BACAČKIM DISCIPLINAMA NA OI U PEKINGU

### 1. UVOD

Atletika kao grana sporta sa velikim brojem disciplina u muškoj i ženskoj konkurenciji zauzima vrlo važno mjesto u hijerarhiji sportova a vrlo često je nazivaju kraljicom sportova. Prvi razlog ove konstatacije vezuje se za njen istorijski nastanak i razvoj koji seže u daleku prošlost u doba starog vijeka, prvobitnih zajednica gdje je čovjek upražnjavao osnovne oblike kretanja u cilju opstanka i očuvanja sopstvene egzistencije. Drugi razlog jeste veliki broj disciplina koje su integrisane u okviru atletike (hodanja, trčanja, skokovi, bacanja) sa svojim subdisciplinama, i kao treći razlog se može navesti uticaj atletskih kretanja u razvoju jednog normalnog psihosomatskog i motoričkog razvoja organizma čovjeka u smislu ovladavanja, usavršavanja, nadogradnje i provjere motoričkih i funkcionalnih sposobnosti čovjeka (Pavlović, 2010).

Ono što je interesantno i vrlo česta tema mnogih razgovora, kad se govori o atletici uopšte, jesu njene discipline i rezultati koji se u njima postižu, odnosno koje atletičari ostvaruju kao svoje lične rekorde. Tu se nameću brojna pitanja? Obično se govori o njihovim trenažnim tehnologijama (vrsta i sastav opreme, od čega je oprema izrađena, koji su to materijali, neke novine u njihovim modelima), načinu ishrane i njenom uticaju na organizam atletičara (unos UH, masti, proteina), trenažnom procesu (trajanje mikro, mezo, makrociklusa, obimu i intenzitetu rada), korišćenju (ne) dozvoljenih stimulativnih sredstava kojima u posljednje vrijeme pribjegava veći broj atletičara u cilju postizanja što boljeg rezultata, iako svjesni posljedica koje slijede, diskvalifikacija, zabrane takmičenja na kraćem i dužem vremenskom periodu, a vrlo često negativnim posljedicama na trajno zdravlje sportiste. Pored ovih pitanja na koje imamo nekada potpune a nekada nepotpune odgovore, česta su i ona koja se tiču morfološkog i motoričkog statusa atletičara.

Oba prostora su vrlo važna u rezultatskoj uspješnosti i plasmanu i obično se analiziraju pojedinačno, zavisno od discipline i njenog načina izvođenja. Ipak, najbolji rezultati se postižu ukoliko postoji jedna visoka povezanost između ovih prostora, a što zahtijeva određena disciplina. Pored motoričkih sposobnosti koje imaju vrlo važnu ulogu, ništa manje ne zaostaju i morfološke dimenzije na bazi kojih se pravi selekcija i usmjeravanje mladih atletičara u određenu disciplinu u kojoj se očekuje postizanje najboljih rezultata. Naime, poznato je da bacačke discipline karakteriše povećana longitudinalnost i transverzalnost skeleta, voluminoznost i masa tijela kao i kožni nabori na bazi kojih se pravi jedan model bacača. Ako bi svrstali bacače u konstitucionalni tip onda bi mogli zaključiti da se radi o atletiku ili mezomorfnom tipu koji se karakteriše srednjim ili visokim rastom, jakim skeletom i izraženom reljefnom muskulaturom. Ove osobe su

širokih ramena, grudnog koša velikog obima isturenog naprijed. Trbušni zid je naglašene reljefne muskulature, ispod ravni grudnog koša. Lice djeluje reljefno sa snažnom donjom vilicom, dugim i snažnim vratom (Đurašković, 1997; Pavlović, 2010).

**Tabela 1. Konstitucionalne osobine bacačkih disciplina (Pavlović, 2010)**

Atletska disciplina	Endomorfija	Mezomorfija	Ektomorfija
Bacanje kugle	3.75	5.92	2.00
Bacanje diska	3.25	6.25	2.00
Bacanje koplja	2.75	6.00	2.50
Bacanje kladiva	3.75	5.50	2.25

U okviru bacačkih disciplina uočavaju se određene razlike u pogledu morfološkog statusa atletičara bacača kugle, bacača diska, bacača kladiva i bacača koplja. Postojeće razlike između ovih disciplina su uslovljene fizičkim stanjem takmičara, težinom i oblikom sprave, tehnikom izvođenja, parametrima izbačaja, uticajem egzogenih faktora itd. Upravo iz tih razloga je interesantno definisati cilj ovog istraživanja a koji tretira problem morfološkog statusa finalista bacača na Olimpijskim igrama u Pekingu 2008. godine gdje bi se na bazi njihovih parametara mogla dobiti jedna realna slika o morfološkom statusu i starosnoj strukturi finalista bacača.

## 2. MATERIJAL I METODE

Istraživanjem je obuhvaćen uzorak od 32 vrhunska atletičara u četiri bacačke discipline (kugla, disk, kladivo, koplje) koji su nastupili u finalu Olimpijskih igara u Pekingu 2008. godine. Varijable koje su uzete u analizu su one koje definišu morfološki prostor i starosnu strukturu takmičara: visina tijela (AVIS), masa tijela (AMAS), bodi mass index (BMI) i godine starosti (GOD).

## 3. REZULTATI I DISKUSIJA

U tabelama 1-4 prikazani su prethodno definisani parametri učesnika finala u bacačkim disciplinama: godine starosti (GOD), visina tijela (AVIS), masa tijela (AMAS) i Bodi mass indeks (BMI) na bazi kojih se mogu ustanoviti razlike među njima.

**Tabela 1. Parametri bacača kugle**

	GOD	AVIS	AMAS	BMI
Christian Cantwell (SAD)	28	196	150	39,05
Tomaš Majewski (POL)	27	204	140	33,64
Ralf Bartles (GER)	30	186	125	36,13
Reess Hoffa (SAD)	31	182	133	40,15
Adam Nelson (SAD)	33	183	115	34,34
Pavel Lizhin (BLR)	27	189	110	30,79
Andrey Miknevič (BLR)	32	202	127	31,12
Miroslav Vodovnik (SLO)	31	197	160	41,23
<b>M e a n</b>	<b>29,8</b>	<b>192.37</b>	<b>132.50</b>	<b>35.80</b>

Prosječna starost finalista kuglaša bila je oko 30 godina, gdje su dva najmlađa takmičara imali po 27 godina, Majewski i Lizhin (Tabela 1). Srednja vrijednost tjelesne visine je iznosila 192,37cm, sa min. rezultatom od 182cm (Hoffa) i max. rezultatom 204cm (Majewski). Srednja vrijednost mase tijela bacača kugle iznosila je 132,50kg, sa min. rezultatom 110kg (Lizhin) i max. rezultatom od 160kg (Vodovnik). Na bazi visine i mase tijela srednja vrijednost BMI kuglaša je iznosila 35.80, sa min. vrijednosti 30.79 i max. vrijednosti od 41.23.

**Tabela 2. Parametri bacača diska**

	<b>GOD</b>	<b>AVIS</b>	<b>AMAS</b>	<b>BMI</b>
Gerd Kanter (EST)	29	196	125	32,55
Piotr Malachowski (POL)	25	192	122	33,15
Virgilijus Alekna (LAT)	36	200	130	32,50
Robert Harting (GER)	24	201	130	32,17
Jennifer F.Casanas (ESP)	30	184	101	29,81
Bogdan Pishchalnikov (RUS)	26	197	111	28,60
Rutger Smith (HOL)	27	197	130	33,50
Robert Fazekas (HUN)	33	193	114	30,64
<b>Mean</b>	<b>28,75</b>	<b>195</b>	<b>120,37</b>	<b>31.61</b>

Prosječna starost bacača diska iznosila je oko 29 godina (Tabela 2) gdje je najmlađi učesnik imao 24 godine (R.Harting). Srednja vrijednost tjelesne visine je 195cm, sa min. rezultatom od 184cm (J. Casanas) i max. rezultatom 201cm (R. Harting). Srednja vrijednost tjelesne mase iznosila je 120,37kg, sa min.rezultatom 101kg (Casanas) i max. rezultatom od 130kg (čak tri takmičara imala ovu vrijednost). Na bazi visine i mase tijela određena je srednja vrijednost BMI diskaša od 31.61, sa min. vrijednosti 28.60 i max. vrijednosti od 33.50.

**Tabela 3. Parametri bacača kladiva**

	<b>GOD</b>	<b>AVIS</b>	<b>AMAS</b>	<b>BMI</b>
Primož Kozmus (SLO)	29	188	112	31,72
Vladimir Devyatovsky (BLR)	31	192	115	31,25
Ivan Tsikhan (BLR)	32	186	110	31,88
Krisztian Pars (HUN)	26	188	113	32,01
Koji Murofushi (JAP)	34	187	96	27,50
Olli-Pekka Karjalainen (FIN)	28	194	120	31,91
Szymon Ziolkowski (POL)	32	192	120	32,60
Libor Charfreitag (SLK)	31	191	115	31,59
<b>Mean</b>	<b>30,37</b>	<b>189,75</b>	<b>112,62</b>	<b>31.30</b>

Starosna dob bacača kladiva u prosjeku je iznosila 30 godina (Tabela 3), gdje najmlađi takmičar imao 26. (K. Pars), a najstariji 34 godine (Murofushi). Prosječna visina kladivaša iznosila je 189,75cm, sa min. visinom od 186cm (Tsikhan) i max.

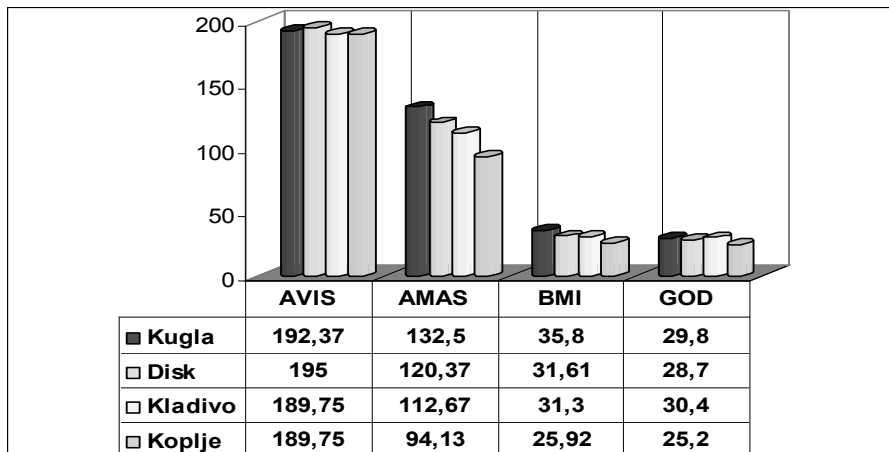
visinom 194cm (O.P Karjalainen).U prosjeku su imali tjelesnu masu od 112,62 kg, sa min. rezultatom od 96kg (K. Murofushi) i max. rezultatom od 120kg (dva takmičara imala ovu vrijednost). Na bazi visine i mase tijela određena je srednja vrijednost BMI kladivaša od 31.30, sa min. vrijednosti 27.50 i max. vrijednosti od 32.60.

**Tabela 4. Parametri bacača koplja**

	<b>GOD</b>	<b>AVIS</b>	<b>AMAS</b>	<b>BMI</b>
Andreas Thorkildsen (NOR)	26	188	90	23.93
Ainars Kovals (LAT)	27	192	106	28.75
Tero Pitkamaki (FIN)	26	195	92	24.19
Tero Jarvinen (FIN)	24	187	93	26.59
Teemu Wirkkala (FIN)	24	185	79	23,08
Jarrod Bannister (AUS)	24	190	90	24,93
Ilya Korotkov (RUS)	25	192	101	27,40
Vadims Vasilevskis (LAT)	26	189	102	28,55
<b>Mean</b>	<b>25,25</b>	<b>189,75</b>	<b>94,13</b>	<b>25,92</b>

Prosječna visina bacača koplja finalista OI 2008 je iznosila 189,75cm identično kao kod kladivaša, sa min. rezultatom od 185cm (Wirkkala) i max. rezultatom od 195cm (Pitkamaki). (Tabela 4). Tjelesna masa kopljaša je najmanja u poređenju sa prethodnim disciplinama i ona je iznosila 94,13kg, sa min.vrijednosti od 79kg (Wirkkala) i max. vrijednosti 106kg (Kovals). U pogledu starosne dobi ona je kod kopljaša najmanja, odnosno oni su najmlađi sa 25 godina i dosta su homogeni. Vrijednost BMI na srednjem nivou je takođe najmanja i iznosila je 25,92., dok je najveća vrijednost zabilježila indeks od 28.75 a najmanja od 23.08.

**Dijagram 1. Srednje vrijednosti morfoloških parametara bacača finalista na OI**



U dijagramu br.1 predstavljene su srednje vrijednosti **visine tijela (AVIS)** u bacačkim disciplinama. Uvidom u numeričke parametre može se zaključiti da su bacači diska imali najveću visinu tijela (Mean=195cm), a zatim bacači kugle (Mean=192,37cm). Kod diskaša, možemo reći da je potrebija tjelesna visina, zbog ugla i visine izbačaja, težine sprave koja je manja u odnosu na kuglu i oblika sprave. Interesantno je navesti da su bacači kladiva i koplja bili ujednačeni po tjelesnoj visini (Mean=189,75cm). Ovakav poredak visine u bacačkim disciplinama nije iznenađujući ako se uzme u obzir činjenica način izvođenja tehnike, odnosno može se reći da su bacači kugle i diska vrlo homogeni u srednjim vrijednostima. Malo je iznenađujuće visina kladivaša, međutim i ovdje ona i ne igra veliku ulogu kod tehnike izvođenja.

Analizom srednjih vrijednosti **Mase tijela (AMAS)** u bacačkim disciplinama uočavaju se najveće vrijednosti numeričkih parametara kod bacača kugle (Mean=132,50kg). Na drugoj poziciji su bacači diska sa prosječnom masom od 120,37kg, treću poziciju zauzeli su bacači kladiva sa nešto manjom masom od 112,67kg i kao četvrti plasirani kopljaši sa prosjekom tjelesne mase od 94,13kg. Ovakav poredak bacača po tjelesnoj masi je i logičan odnosno bacači kugle su ti koji velikom masom tijela djeluju na manju masu sprave u cilju što većeg hica, a pri tom ispoljavaju apsolutnu snagu. Možda nešto manje vrijednosti od očekivane su zabilježili kladivaši, jer bacanje kladiva takođe zahtijeva odgovarajuću masu tijela koja bi omogućila suprotstavljanje centrifugalnoj sili u fazi prestizanja sprave, maksimalnog naprezanja.

Kada su u pitanju numeričke srednje vrijednosti **BMI** bacača finalista, na prvom mjestu su bacači kugle sa najvećom vrijednosti BMI (Mean=35,8), pa se može zaključiti na osnovu BMI da su oni imali manju tjelesnu visinu u odnosu na masu tijela. Ovakav odnos i odgovara disciplini kao što je bacanje kugle gdje upravo povećana ukupna tjelesna masa sa longitudinalnošću skeleta ima povoljan uticaj na rezultatsku uspješnost. Bacači diska su u prosjeku ostvarili BMI (Mean=31,64) iz čega proizilazi činjenica da su imali veću visinu tijela u odnosu na tjelesnu masu (u odnosu na kuglaše). U ovom slučaju i sama aerodinamika i težina diska ne zahtijeva veću tjelesnu masu od bacača kugle, jer kod diska se iskoriste i uslovi strujanja vazduha, ugao pod kojim se izbacuje sprava itd. Bacači kladiva su skoro identičnih srednjih vrijednosti BMI kao diskaši (Mean=31,30). Međutim njihova tjelesna visina je manja u odnosu na tjelesnu masu (analizirajući pojedinačne vrijednosti u Tabeli 3) a po BMI i oni ulaze u kategoriju debelih. Za razliku od bacača kugle, diska, kladiva gdje za uspjeh dometa hica važna masa i tjelesna visina, a samim tim i imaju povećanu vrijednost BMI, za bacače koplja je to u nešto manjem obimu izraženo. Po BMI od 25,92 kopljaši su "najmršaviji", što međutim ne umanjuje njihove kvalitete za ovu disciplinu. Ako se uzme njihov prosjek visine od skoro 190 cm i težine od 95 kg može se reći da i oni idu uzlaznom putanjom, kada su u pitanju parametri visine, mase i BMI-a. Obzirom, da u bacanju koplja dominiraju odeđene motoričke sposobnosti, ipak nije zanemarljivo ni učešće ovih morfoloških parametara, naročito tjelesne mase koja ima uticaja na masu sprave, u poređenju sa kuglom, kladivom i diskom.

Što se tiče **starosne strukture (GOD)** učesnika (Dijagram 1) bacači koplja su bili najmlađi sa prosjekom od 25,2 godina. Na drugom mjestu su bacači diska sa 28,7 god., bacači kugle 29,8 god. i najstariji bacači kladiva sa 30,4 god. Kod bacača kugle, diska i kladiva ta starosna dob je skoro ujednačena oko 30 god, dok su bacači koplja dosta mlađi. Takođe ovo se može povezati i sa prirastom apsolutne snage gdje po nekim autorima čovjek maksimalnu snagu ispoljava oko 35 godine, a brzina sa godinama opada.

Atletske bacačke discipline su aciklična kretanja (bacanje kugle i diska) i ciklično-aciklična kretanja (bacanje koplja i kladiva) gdje je osnovni cilj maksimalno bacanje sprave na što veću udaljenost u skladu sa propisanim pravilima za tu discipline (Branković, 1997; Jovović, 2006; Čoh, 2002; Pavlović, 2010; Stanković i Raković, 2011). U pogledu tehnike, bacanja imaju zajedničku opštu strukturu, pa se svako bacanje može podijeliti na četiri osnovne faze: pripremna faza, faza prestizanja sprave, faza maksimalnog naprezanja (napora), faza održavanja ravnoteže, gdje svaka od navedenih faza ima svoj specifičan zadatak koji se nastoji realizovati na najbolji mogući način, u cilju postizanja što boljeg rezultata. Ti zadaci se realizuju sukcesivno, pa je realizacija prethodnog zadatka uslov za realizaciju narednog. Ako bi generalno željeli da opišemo bacače onda bi mogli reći sledeće: „Bacači su velike tjelesne visine i odgovarajuće velike tjelesne mase. Posjeduju apsolutnu snagu koja se manifestuje prilikom izbačaja sprave kada se većom masom bacača djeluje na manju masu sprave. Po visini i masi tijela od bacača prednjače bacači kugle, dok se za bacače kladiva može reći da su nešto manje tjelesne visine, a veće tjelesne mase. Zapaženo je da je tjelesna masa veća u onih bacača u kojih je sprava za bacanje veće težine i ona je u pozitivnoj korelaciji sa rezultatskom uspješnošću. Ekstremiteti su kod većine bacača dugi i snažne muskulature. Kopljaši su među ostalim bacačima manje tjelesne mase i skladnije tjelesne građe“ (Pavlović, 2010). Ovakve činjenice se mogu argumentovati i rezultatima ovoga rada na finalistima OI 2008.godine. Pored ove konstatacije poznato je da atletska bacanja pripadaju grupi balističkih gibanja u kojima se u prostor katapultiraju atletske bacačke sprave u cilju ostvarenja što većeg dometa hica. Bacanja su inicirana eksplozivnom aktivacijom mišića agonista, nakon čega slijedi period njihove relaksacije, a završavaju se periodom deceleracije uslijed djelovanja mišića antagonista ili pasivnog istezanja vezivnog tkiva. Većina istraživača koji su se bavili istraživanjem u prostoru morfoloških karakteristika se slažu da bacači imaju u odnosu na ostale atletičare veću količinu mišićne mase, te da su po Šeldonovoj klasifikaciji najbliži mezomorfnom tipu (Milanović i sar. 1986; Bowerman i sar., 1998; Tončev, 2001; Čoh, 2001; Pavlović, 2010). Težina se kreće od 110-120 kg, dok prosječna visina iznosi od 187-194 cm. Prosječna visina učesnika finala OI iznosila je od 189,75 cm (kladivo, koplje) do 195 cm (disk) što u prosjeku iznosi AVIS=191,71cm. Njihova prosječna masa se kretala od 94,13 kg (bacači koplja) do 132,50 kg (kuglaši) što u prosjeku iznosi AMAS=114,91 kg. U disciplini bacanja koplja se osim količine potkožnog masnog tkiva koje ograničava uspjeh, kao značajni prediktori ne javljaju varijable u morfološkom prostoru. Ovdje imamo slučaj da su upravo bacači koplja ti koji su imali najmanju tjelesnu masu a samim tim i BMI, jer je u ovoj disciplini dominantna eksplozivna snaga, a dominira preciznost i koordinacija koja omogućava da se koplje

izbaci pod određenim uglom i uglom uzdužne osovine atletske sprave. Od energetskih kapaciteta troše se alaktatno-anaerobni energenti. Kod bacanja koplja nije dominantna maksimalna snaga, kao kod kugle, diska, kladiva. Vrijednosti BMI su takođe različite i visoke kretale su se u granicama od 25,92 kod kopljaša do 35,80 za kuglaše. Srednja vrijednost BMI je bila 28,52. Povećane vrijednosti BMI naročito kod kuglaša rezultat su povećane tjelesne mase gdje i masno tkivo igra značajnu ulogu, jer učestvuje u zajedničkoj varijansi rezultatske uspješnosti kuglaša. Nešto u manjem omjeru ima ulogu kod bacača kladiva i diska, a najmanju kod kopljaša. Prosjek godina starosti je bio 28,5 godina gdje su najmlađi bili kopljaši (prosjek 25,2 god.) a najstariji bacači kladiva (30,4 god.). Rezultat u bacačkim disciplinama pored morfoloških dimenzija (visina, masa, BMI) je definisan: parametrima izbačaja (brzina, visina, ugao), aerodinamičnim karakteristikama sprave, uticajem okoline (vjetar, gustoća zraka), silom reakcije podloge (Tončev, 2001; Jovović, 2006, Pavlović, 2010). *Visina izbačaja* je izuzetno važna kod bacača kugle i diska sa korektno izvedenom tehnikom. Da bi dužina bacanja bila dobra, visina izbačaja mora biti što veća, s tim da su drugi parametri na odgovarajućem nivou (*ugao izbačaja i brzina*). Kod bacanja diska ugao se mora prilagoditi sposobnostima bacača. Kod manje iskusnih bacača iznosi od 40°-45°, a onih zrelijih od 35°-40° (Stefanović, 1992; Pavlović, 2010). Istraživanja su pokazala da se taj ugao kod iskusnijih bacača, kreće od 34°-38°. Ugao kod bacanja koplja može biti od 25°-40°, s prosjekom od 32°, dok se kod kladiva preporučuje nešto manji ugao od 45°. Kod bacanja kugle visina bacača kao i masa tjela utiče na dalji hitac, jer imamo djelovanje apsolutne snage, odnosno veće mase (tijelo bacača) na manju masu sprave, gdje aerodinamika sprave nema uticaj na dužinu hica. Slična situacija je i kod bacanja kladiva gdje se početno ubrzanje kladivu daje u fazi izmahivanja i ulaska u okret, a onda je potrebna veća masa i snaga bacača da se suprotstavi djelovanju centrifugalne sile, koja je izuzetno velika, kako bi ostao na svojoj putanji prema kraju segmenta i izveo izbačaj. U tom položaju bacač se naginje prema nazad zatvarajući ugao od 70-80 stepeni u odnosu na vertikalu. Vrlo je važno napomenuti da kategorizacija na osnovu BMI u ovim atletskim disciplinama nije pouzdana jer se radi od kategoriji sportista kojima tjelesna masa nije balast (već masa mišića i kostiju) pomaže u izvođenju motoričkog zadatka. Ako bi kategorisali finaliste OI u Pekingu po BMI onda bi bacači koplja bili u kategoriji bucmasti (BMI 26-30) a bacači kugle, diska i kladiva u kategoriji debelih, BMI 31-40 (Wilmore et al. 1986).

#### 4. ZAKLJUČAK

Na osnovu dobijenih rezultata istraživanja morfološkog prostora finalista u bacačkim disciplinama na OI u Pekingu 2008.godine može se zaključiti sljedeće:

Od svih finalista (ukupno 32) bacači diska su ti koji su imali najveću visinu tijela (Mean=195cm). Na drugom mjestu su bacači kugle sa prosječnom visinom od 132,37cm. Interesantno je to su bacači koplja i kladiva imali istu srednju vrijednost tjelesne visine (Mean=189,75cm). Analizom tjelesne mase finalista može se zaključiti da su najveću masu imali bacači kugle (Mean=132,5kg), što i odgovara ovoj disciplini. Drugu poziciju zauzimaju bacači diska sa prosječnom masom od 120,37kg, zatim

slijede bacači kladiva sa prosječnom masom od 112,67kg i kao četvrti su kopljaši sa masom od 94,13kg. Ovakav poredak je i očekivan kada je u pitanju tjelesna masa. Uvidom u vrijednosti BMI finalista, može se zaključiti da su najveće vrijednosti kod kuglaša (BMI=35,8). Na drugoj poziciji su bacači diska i kladiva sa skoro ujednačenim vrijednostima (BMI diskaša=31,61, odnosno bacača kladiva BMI=31,30). Najmanje vrijednosti BMI su zabilježili bacači koplja (BMI=25,92). Analizom starosne strukture finalista može se zaključiti da su bacači kladiva bili najstariji sa prosjekom od 30,4 godine. Bacači kugle i diska su približnih godina starosti (bacači kugle sa prosjekom od 29,8 godina, bacači diska sa prosjekom od 28,7 godina). Kao najmlađi učesnici finalisti u bacačkim disciplinama su bacači koplja sa prosjekom 25,2 godina. Ovakav poredak je i očekivan, možda malo iznenađujuće, jesu bacači kladiva koji su nešto manje tjelesne mase od očekivane, da budu u rangu diskaša i kuglaša, jer je bacanje kladiva izuzetno tehnički zahtijevna i fizički teška disciplina koja zahtijeva od bacača i tjelesnu masu koja bi se suprotstavila djelovanju centrifugalne sile koja se pojavljuje u izvođenju tehnike. Bacači kugle su ti koji prednjače u tjelesnoj masi i to je opravdano, obzirom da je njihova masa važan faktor u rezultatskoj uspješnosti.

## 5. LITERATURA

1. Bowerman, W., Freeman, W i Gambetta. (1998). *Trening jačine i snage*, Atletika. (15-27). Zagreb: Gopal.
2. Branković, M., Bubanj, R. (1997). *Atletika-tehnika i metodika*. Niš: FFK-e.
3. Bubanj, R. (1998). *Osnovi primenjene biomehanike u sportu*. Niš, Novi Sad: Pergament.
4. Čoh, M. (2002). *Atletika*. Univerza v Ljubljani Fakulteta za šport. Ljubljana
5. Čoh, M., Stuhec, S. (2005). 3-D kinematic analysis of the rotational shot put technique. *IAAF New Studies in Athletics*, 3, 57-66. Monaco.
6. Đurašković, R. (1997). *Sportska medicina*. Niš: SIA
7. Jarić, S.(1997).*Biomehanika humane lokomocije sa biomehanikom sporta*. Dosije. Beograd.
8. Jovović, V. (2006). *Atletika biomehanika-tehnika i metodika*. Nikšić. Filozofski fakultet-
9. Milanović, D., Hofman, E., Puhanić, V., Šnajder, V. (1986). *Atletika-znanstvene osnove*. FFK-e Sveučilišta u Zagrebu.
10. Pavlović, R. (2006). *Atletika-antropološka obilježja*. Istočno Sarajevo: FFK-e
11. Pavlović, R. (2010). *Atletika*. Istočno Sarajevo: FFK-e
12. Stanković, D., Raković, A. (2011). *Atletika*. Niš:FSFV-a.
13. Stefanović, Đ. (1992). *Atletika 2-tehnika*.SIA. Beograd.
14. Tončev, I. (2000). *Osnove biomehanike sa primenom u atletici*. Beograd: VŠST.
15. Tončev, I. (2001). *Atletika tehnika i obučavanje*. Novi Sad: FFK-e.  
<http://www.iaaf.org>-International Association of Athletics Federation  
<http://www.iaaf.org>- Home of World Athletics  
<http://www.iaaf.org/statistics/toplists/index.html>



THE MORPHOLOGICAL STATUS OF THE FINALIST IN THROWING  
DISCIPLINES AT THE BEIJING OLYMPICS

*Morphological characteristics of the athlete represents his identification card on the base that can be classified as a constitutional type, and also to get information about his body height, body weight, BMI, and even analyze and age. Different constitutional types present in the sport and are important in terms of routing, selection and pursuit of a particular sport. This is expressed especially in athletic sports in the athletics where we have a number of different constitutional types of athletes that requires Discipline. This paper analyzes the morphological status of the finalists in the throwing events at the Olympic Games in Beijing 2008. The survey includes 32 athletes who competed in the finals and the measured variables to assess the morphological status: body height (AVIS), body mass (AMAS), body mass index (BMI), age of the competitor (GOD). Applying basic statistical parameters was performed descriptive analysis of variables applied to the athletes that were made based on the conclusions.*

**Key words:** *morphological characteristics, Olympic games, throwing disciplines.*