



ANTROPOLOŠKA OBILJEŽJA JEDRILIČARA S OBZIROM NA RAZLIČITE JEDRILIČARSKE KLASE

ANTHROPOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SAILORS REGARDING DIFFERENT SAILING CLASSES

Nikola Prlenda, Vlatka Škudar, Mate Maglov

Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

SAŽETAK

Jedrenje i jedrenje na dasci su specifični sportovi koji se za razliku od mnogih drugih sportova provode na vodi, samim time priprema sportaša mora biti specifična. Potrebna je visoka razina tehničko taktičke inteligencije kako bi ostvareni rezultati jedriličara bili na najvišoj mogućoj razini, no opće je poznato kako na uspješnost u sportu, pa tako i u jedrenju antropometrijske karakteristike imaju značajan utjecaj. Cilj rada bio je utvrditi koji je optimalan raspon antropoloških mjera tjelesne visine i tjelesne mase među jedriličarima i jedriličarkama u ukupno 8 olimpijskih klasa u jedrenju. Za potrebe istraživanja su prikupljeni podaci prvih 15 najbolje plasiranih jedriličara i jedriličarki na OI od 2008. do 2016. godine. U istraživanju su proučavane dvije antropometrijske mjere: tjelesna masa i tjelesna visina. Na temelju prikupljenih podataka napravljena je statistička analiza za dobivanje deskriptivnih parametara. Ukupno je obrađeno 555 ostvarenih rezultata, od čega su 330 plasmana ostvarili jedriličari, dok su 225 plasmana ostvarile jedriličarke. Deskriptivni podaci govore kako su prosječne vrijednosti visine i mase sve veće, a iznimku predstavljaju klase 470 i RS:X u kojima su rezultati varirali oko srednjih vrijednosti. Na temelju dobivenih rezultata pretpostavlja se da će na budućim Olimpijskim Igrama većina (min.70%) najuspješnijih jedriličara (prvih 15) biti u rasponu dobivenih antropometrijskih karakteristika. Dobivene vrijednosti mogu poslužiti kao modalne karakteristike kod jedriličara te nam olakšavaju selekciju sportaša.

Ključne riječi: antropometrija, tjelesna visina, tjelesna masa, olimpijske klase

SUMMARY

Sailing and windsurfing are specific sports that differ from many other sports activities in water, therefore the preparation of athletes must be specific. High level of technical and tactical intelligence is required to ensure that the results achieved in sailing are at the highest possible level, but it is widely known that success in sport, and therefore also in sailing, is greatly affected by anthropometric characteristics. The aim of this study was to determine the optimal range of anthropological measures of body height and body mass among sailors, both male and female, in a total of 8 Olympic classes in sailing. For the purposes of the research, the data of the first 15 best placed male and female sailors at the Olympics from 2008 to 2016 were collected. Two anthropometric measures were studied in the research: body mass and body height. Based on the collected data, a statistical analysis was performed to obtain descriptive parameters. A total of 555 achieved results were processed, of which 330 rankings were achieved by men sailors, while 225 rankings were achieved by female sailors. Descriptive data show that average values of height and weight are increasing, with the exception of class 470 and RS:X in which the results differ around the mean values. Based on the obtained results, it is assumed that at the future Olympic Games the majority (min 70%) of the most successful sailors (first 15) will be in the range of the obtained anthropometric characteristics. The obtained values can serve as modal characteristics in sailors and make the selection of the athletes easier.

Key words: anthropometry, body height, body mass, Olympic classes

UVOD

Uspjeh u sportu predstavlja kombinaciju različitih čimbenika. Iako je uspjeh uvelike pod utjecajem genetskih čimbenika, treninga, prehrane, sociokulturnih utjecaja i okoline (3, 7), antropometrijski čimbenici povezani su s performansama sportaša te povećavaju predispozicije za uspjeh u sportu (8, 19, 23, 24, 25). Uspjeh u jedrenju ovisi o nizu morfoloških, funkcionalnih, motoričkih, kognitivnih i konativnih dimenzija kao i o specifičnoj kondicijskoj, tehničkoj, taktičkoj i teorijskoj pripremljenosti. Konstantne promjene uvjeta i situacija dovode do stalnih smjenjivanja energetskih procesa, čime jedrenje ulazi u jednu od najzahtjevnijih sportskih grana (10). Aktualno morfološko stanje sportaša definirano je između ostalog i antropometrijskim karakteristikama koje su često rezultat nasljeđa i adaptacije na okolinu, a pod utjecajem su i prehrane i treninga (1). Ukoliko poznamo morfološke karakteristike najuspješnijih jedriličara, ove nam informacije uvelike mogu olakšati selekciju kod mlađih dobnih kategorija (23). Sport odavno predstavlja preokupaciju kako mladih tako i odraslih, a upravo sportovi na vodi kao što su jedrenje i jedrenje na dasci objedinjuju tjelesnu aktivnost i boravak u prirodi. Jedrenje pripada u skupinu Olimpijskih sportova gdje su uvršteni 1896. godine, a prvi put su se natjecanja održala na Olimpijskim igrama u Parizu te je od tada prisutno na svim Olimpijskim igrama izuzev 1904. godine. Jedriličarske discipline koje su uvrštene na popis se mijenjaju s vremena na vrijeme te se prate novi trendovi koji će doprinijeti atraktivnosti samih Olimpijskih igara. Istraživanje je provedeno unutar 8 Olimpijskih disciplina koje obuhvaćaju jedrenje i jedrenje na dasci. Discipline koje su proučavane u radu su: klasa Laser Standard, Laser Radial, Finn, 470, 49er, 49er:FX, Nacra 17 i RS:X. U ovoj priči neophodno je spomenuti i klasu Optimist koja zapravo predstavlja početničke korake mladih jedriličara. Klasa Optimist je međunarodna klasa jednosjeda koja zapravo služi za poučavanje, ali i za početnička natjecanja. Većina početnika u klasi Optimist započinje trenirati od 8. godine, a gornja granica je 15. godina. Pažnja sportskih i znanstvenih specijalista usmjerena je na proučavanje jedriličara koji očekuju velike sportske uspjehe upravo u toj dobi. Esencijalno je odrediti profil grupe jedriličara u klasi Optimist, jer će to biti referenca za sve jedriličarske klase u koje će se mladi jedriličari regrutirati nakon što završe natjecanja u klasi Optimist (21).

U klasi Laser koristi se jedrilica jednosjed koja se koristi u natjecateljske i rekreativne svrhe, a u ovoj klasi dolazi do većih tjelesnih napora u kojima također morfološke karakteristike jedriličara dolaze do izražaja iz razloga što jedriličar svojim tijelom jedrilicu mora dovesti u optimalni položaj kako bi spriječio naginjanje broda koje se događa zbog sile u jedrima (26). U ovoj klasi razlikujemo dvije Olimpijske discipline: Laser Standard, Laser Radial, ali postoji i disciplina Laser 4.7 koja predstavlja prijelaznu klasu. Kod sve tri klase duljina i masa jedrilice je ista (4.23

m, 59 kg), a mijenja se kvadratura jedra koja se koristi. Klasa Finn predstavlja Olimpijsku klasu jednosjeda za muškarce, a brodovi su nešto veći nego kod Lasera te teže 107 kg, dok je duljina broda 4.5m. Klasa 470 obuhvaća natjecanje u dvosjedima i to posebno za žene i muškarce. Flokist (osoba koja upravlja prednjim jedrom) u ovoj klasi visi izvan broda na trapezu te kod „ravnjanja“ broda značajno do izražaja dolaze njegove morfološke karakteristike. Za klasu 49er često kažu kako ona predstavlja Formulu 1 u svijetu jedrenja iz razloga što se postižu velike brzine, a prilikom jedrenja oba jedriličara u brodu koriste se trapezom što nije slučaj u prijašnjoj kategoriji. Uz klasu 49er koja predstavlja dvosjed za muškarce postoji i klasa 49er:FX u kojoj se natječu žene, a jedre dvije jedriličarke koje su obje povezane trapezom. Klasa 49er:FX predstavlja novu disciplinu u jedrenju što je vidljivo i iz prvog pojavljivanja na OI 2016. godine. Osim te discipline iste je godine uvedena i klasa Nacra 17 koja se odnosi na mješovito jedrenje muško-ženskih posada u dvosjedu. Iako pravilom nije određeno najčešća raspodjela po pozicijama je takva da je muškarac na kormilu, dok je žena na poziciji flokiste. Jedna od pretpostavki je ta da je veći broj muškaraca u svijetu jedrenja, pa je samim time lakše pronaći kvalitetnog kormilara. Prethodno su navedene discipline jedrenja, dok je jedrenje na dasci zastupljeno jednom klasom, a to je RS:X na kojem nastupaju jedriličarke i jedriličari. Cilj rada bio je utvrditi koji je optimalan raspon antropoloških mjera tjelesne visine i tjelesne mase među jedriličarima i jedriličarkama u ukupno 8 olimpijskih klasa u jedrenju.

METODE ISTRAŽIVANJA

Uzorak ispitanika i varijabli

Ovo istraživanje provedeno je na jedriličarima koji su nastupali na Olimpijskim Igrama 2008., 2012. i 2016. godine unutar 8 Olimpijskih klasa, a koje obuhvaćaju jedrilice jednosjede, višesjede i jedrenje na dasci. U istraživanje je uključeno samo 15 najbolje plasiranih jedriličara i jedriličarki za svaku Olimpijsku klasu. Istraživanjem su obuhvaćene dvije antropološke mjere, a to su tjelesna masa i tjelesna visina te su u pojedinim disciplinama (dvosjedi) ovi parametri iskazani s obzirom na jedriličarske pozicije.

Analiza i obrada podataka

Na temelju prikupljenih antropoloških mjera izračunati su deskriptivni parametri te su rezultati prezentirani kao minimalna i maksimalna vrijednost, raspon, aritmetička sredina (AS) i standardna devijacija (SD). Ukupno je obrađeno 555 ostvarenih rezultata, od čega su 330 plasmana ostvarili jedriličari, dok su 225 plasmana ostvarile jedriličarke. Svi dostupni podaci uneseni su i obrađeni pomoću licenciranog programa Statistica 13.5 koji se koristi na Kineziološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

REZULTATI

Na osnovu prikupljenih podataka napravljena je deskriptivna analiza za varijable tjelesna visina (Tablica 1) i tjelesna masa (Tablica 2). Temeljem dobivenih podataka

nakon deskriptivne analize možemo iščitati osnovne antropometrijske karakteristike (tjelesna masa, tjelesna visina) za svaku Olimpijsku klasu jedrenja.

U klasi Laser Standard vidljivo je kako su srednje vrijednosti tjelesne mase i tjelesne visine na OI (2008., 2012.,

Tablica 1. Deskriptivni parametri tjelesnih visina jedriličara i jedriličarki na Ol. Igrama od 2008.g. do 2016.g. za jedriličarske klase
Table 1. Descriptive parameters of body height for male and female sailors on Olympics from year 2008 to 2016 for sailing classes

Klasa	Ol. Igre 2008		Ol. Igre 2012		Ol. Igre 2016		Ol. Igre 2008 -2016	
	AS	SD	AS	SD	AS	SD	AS	SD
Laser Standard (M)	181,73	5,44	183	5,92	184,26	3,79	183	5,1
Laser Radial (Ž)	169,8	4,3	173,7	4,8	173,8	4,5	172,5	4,8
Finn	186,7	3,2	189,1	4,8	192,3	4,7	189,3	4,8
470 (M) kormilari	174,6	5,35	173,86	5,01	174,21	4,02	174,2	4,7
470 (M) flokisti	182,66	4,46	182,06	5,93	182,96	6,7	182,75	5,6
470 (Ž) kormilarke	167,6	6,5	164,5	4,9	163,1	4,06	165,1	5,5
470 (Ž) flokistice	174,2	5,3	176,3	4,96	174,2	4,46	174,9	4,9
49ER (M) kormilari	178,6	5,2	179,2	3,85	180,1	3,26	179,3	4,15
49ER (M) flokisti	182,4	5,96	185	5,25	183,4	3,3	183,6	4,97
49ER:FX (Ž) kormilarke					165,5	5,9		
49ER:FX (Ž) flokistice					173,8	4,6		
NACRA (M) kormilari					177,3	6,4		
NACRA (M) flokisti					172,4	7,1		
RS:X (M)	181,8	4,9	182,2	3,9	181,9	4,36	181,9	4,3
RS:X (Ž)	167,3	3,01	169,26	4,5	167,8	3,3	168,13	3,7

AS - aritmetička sredina; SD-standardna devijacija

Tablica 2. Deskriptivni parametri tjelesnih masa jedriličara i jedriličarki na Ol. Igrama od 2008.g. do 2016.g. za jedriličarske klase
Table 2. Descriptive parameters of body weight for male and female sailors on Olympics from year 2008 to 2016 for sailing classes

Klasa	Ol. Igre 2008		Ol. Igre 2012		Ol. Igre 2016		Ol. Igre 2008 -2016	
	AS	SD	AS	SD	AS	SD	AS	SD
Laser Standard (M)	79,3	4,2	81,4	1,76	81,26	2,05	80,66	2,9
Laser Radial (Ž)	64,7	3,3	67,6	3,1	67,8	2,5	66,7	3,3
Finn	94,7	5,7	96,2	5,4	97,06	1,53	96	5,1
470 (M) kormilari	62,73	2,68	62,86	2,55	63,71	2,01	63,06	2,4
470 (M) flokisti	71,86	3,29	73,53	3,7	71,66	2,6	72,35	3,3
470 (M) kormilar + flokist	134,8	5,2	136,6	4,16	135,8	1,9	135,4	3,9
470 (Ž) kormilarke	57,3	4,97	57,2	5,6	55,9	3,1	56,82	4,6
470 (Ž) flokistice	65,8	4,58	70,26	3,28	66,93	3,82	67,6	4,3
470 (Ž) kormilar + flokist	123,1	6,16	127,8	8,4	123,4	4,5	124,7	6,8
49ER (M) kormilari	73	4	74,5	4,4	77,06	3,7	74,86	4,3
49ER (M) flokisti	77,6	4,95	80,5	3,27	80,66	2,87	79,6	3,9
49ER (M) kormilar + flokist	150,6	4,17	155,1	5,1	157,73	2,7	154,7	5
49ER:FX (Ž) kormilarke					61	4,1		
49ER:FX (Ž) flokistice					69,1	2,6		
49ER:FX (Ž) kormilar + flokist					130,13	3,7		
NACRA kormilari					71,7	6,25		
NACRA flokisti					65,26	5,4		
NACRA kormilar + flokist					137,2	3,6		
RS:X (M)	72,06	3,5	74,26	2,6	72,8	2,9	73,04	3,1
RS:X (Ž)	57,6	2,6	58,9	2,9	58,2	2,36	58,24	2,7

AS- aritmetička sredina; SD-standardna devijacija

2016.) varirale. Tako su srednje vrijednosti za tjelesnu visinu u toj klasi iznosile 181,7 cm 2008. godine. Najviše vrijednosti aritmetičke sredine izračunate su 2016. godine te je iste godine AS za tjelesnu visinu bila 184,3 cm. Aritmetička sredina tjelesne mase za promatrano razdoblje iznosila je minimalnih 79,3 kg te su ove vrijednosti izračunate za OI 2008. godine, dok je maksimalna vrijednost aritmetičke sredine iznosila 81,4 kg te je izračunata 2012. godine.

Srednje vrijednosti visina kod petnaest najbolje plasiranih jedriličarki u klasi Laser Radial kreću se u rasponu od 169,8 cm do 173,8 cm, a srednje vrijednosti mase od 64,7 do 67,8 kg. Srednje vrijednosti visine jedriličarki rastu iz godine u godinu, pa 2008.g. imamo srednju visinu 169,8 cm a 2016.g. 173,8 cm, no za razliku od muškaraca, kod žena se ne smanjuje raspon rezultata visine. Također i srednje vrijednosti tjelesnih masa su se povećavale od 64,7 kg u 2008. godine do 67,8 kg u zadnjoj olimpijskoj godini kada je i standardna devijacije najmanja, svega 2,5. Srednje vrijednosti kroz sve tri godine za visinu su 172,5 cm sa standardnom devijacijom 4,8 i za masu 66,7 kg sa standardnom devijacijom 3,3.

S obzirom na izračunate vrijednosti u klasi Finn srednja visina varira između 186,7 cm u 2008.g. pa do 192,3 cm 2016. godine. Također, i srednje vrijednosti mase proporcionalno rastu svake olimpijske godine, od 93,7 kg u 2008. godini, preko 95,2 kg u 2012. godini te 97,1 kg u 2016. godini dok se standardne devijacije smanjuju (SD 1,53 – 2016).

AS visine i mase kormilara za klasu 470 kod muškarca kreću se u vrlo malim rasponima, od 174,3 u 2012. godini do najviše 175 cm u 2016. godini te mase koje se kreću od 62,7 kg do 63,7 kg. AS visine za sve tri godine za kormilare bila je 172,4 cm sa standardnom devijacijom 4,7, a srednja vrijednost mase za sve tri godine bila je 63,06 kg sa standardnom devijacijom 2,4. Ujedno navedeni su i podaci flokista gdje je srednja visina u sve tri godine 182,75 cm sa standardnom devijacijom 5,6, a srednja masa za sve tri godine 72,3 kg sa standardnom devijacijom 3,3.

Kod jedriličarki u klasi 470 vidljiv je jednak trend raspoređivanja posade, te su kormilarke prosječno visoke od 163,1 do 167,6 cm i teške od 55,9 do 57,3 kg, dok su flokistice visoke od 174,3 cm do 176,3 cm i teške od 65,8 do 70,3 kg. U ovom primjeru standardne devijacije su najveće, osobito kada analiziramo srednje vrijednosti ukupne mase posade, ali se s godinama sve više smanjuje, pa je tako u 2012. godini standardna devijacija iznosila čak 8,4 dok se u zadnjoj godini smanjila na 4,5, što znači da su rezultati najuspješnijih posada sve bliži. Srednja vrijednost visine i mase kroz sve tri godine iznosi 165,1 cm sa standardnom devijacijom 5,5 i 56,8 kg sa standardnom devijacijom 4,6 za kormilarke, te 174,9 cm sa standardnom devijacijom 4,9 i 67,6 kg sa standardnom devijacijom 4,3 za flokistice. Srednja vrijednost ukupne mase posade za sve tri godine bila je 124,7 kg sa standardnom devijacijom 6,8.

U klasi 49er srednja visina kormilara kroz godine se povećavala, od 178,6 cm u 2008. do 180,1 cm u 2016. godini,

a rasle su i srednje vrijednosti mase, te je u zadnjoj godini iznosila 77,1 kg. Flokisti su i u ovoj klasi viši i teži, a srednja vrijednost visine im varira od 182,5 cm do 185 cm. Srednje vrijednosti kroz sve tri godine iznose za kormilare 179,3 cm sa standardnom devijacijom 4,15 i 74,9 kg sa standardnom devijacijom 4,3, dok je za flokiste 183,6 cm sa standardnom devijacijom 4,97 i 79,6 kg sa standardnom devijacijom 3,9.

Srednja visina kormilarki u klasi 49er: FX iznosi 165,5 cm a srednja masa 61 kg, dok se kod flokistica mogu uočiti veće vrijednosti, srednja visina od 173,9 cm i srednja masa od 69,1 kg. Srednja vrijednost visine za kormilarke iznosi 165,5 cm sa standardnom devijacijom 5,9, dok je za masu 61 kg sa standardnom devijacijom 4,1. Kod flokistica srednja visina iznosi 173,8 cm sa standardnom devijacijom 4,6, a srednja vrijednost mase bila je 69,1 kg sa standardnom devijacijom 2,6. Srednja vrijednost ukupne mase posade bila je 130,1 kg sa standardnom devijacijom 3,7.

Iz podataka je vidljivo da su u klasi Nacra 17 kormilari viši i teži od flokista, što proizlazi iz činjenice da je većina muških jedriličara na kormilu, a djevojaka na floku. Srednja vrijednost ukupne mase posade iznosila je 137,2 kg sa standardnom devijacijom 3,6. Srednja vrijednost visine za kormilare iznosila je 177,3 cm sa standardnom devijacijom 6,4, dok su te vrijednosti za masu bile 71,7 kg sa standardnom devijacijom 6,25. Kod flokista u ovoj klasi srednja visina iznosila je 172,4 cm a masa 65,26 kg sa standardnom devijacijom za visinu 7,1 i 5,4 za masu.

U klasi RS:X jedriličari imaju srednju visinu od 181,8 cm do 182,2 cm, a masa im varira od 72,1 kg do 74,3 kg. Srednje vrijednosti visine i mase za sve tri godine su 181,9 cm sa standardnom devijacijom 4,3 i 73,04 kg sa standardnom devijacijom 3,1.

U klasi RS:X za žene vidljiva su vrlo mala odstupanja u prosječnim visinama i masama kroz sve tri godine, sa isto tako malim standardnim devijacijama. Srednja visina za sve tri godine iznosi 168,13 cm sa standardnom devijacijom 3,7, a srednja vrijednost mase za sve tri godine bila je 58,24 kg sa standardnom devijacijom 2,7.

DISKUSIJA

Morfološka antropometrija koristi se u raznim područjima kineziologije, a dobiveni rezultati mogu poslužiti za selekciju kandidata, praćenje i evaluaciju trenažnog procesa, kontrolu uhranjenosti, objektivno ocjenjivanje općeg razvoja tijela tijekom procesa rasta i razvoja te praćenje oporavka ozlijeđenog sportaša (16). S obzirom da je navedeno kako je aktualno morfološko stanje definirano i antropometrijskim karakteristikama ovakva istraživanja uvelike doprinose procjeni izračunatih varijabli kod vlastitih sportaša te usporedbi s dobivenim rezultatima u radu. Podaci dobiveni u ovom istraživanju obrađeni su deskriptivnom statistikom te su prikazani kroz aritmetičku sredinu i standardnu devijaciju. Callewaert i sur. (5) u svome istraživanju proučavali su morfološke karakteristike između elitnih i neelitnih jedriličara u disciplinama optimist, laser

radial i laser 4.7 i jedriličara Europskih klasa. Rezultati su pokazali kako ne postoji statistički značajna razlika u visini i masi između elitnih i neelitnih jedriličara. U klasi optimist elitni jedriličari su nešto teži i viši od neelitnih, dok su u ostalim klasama elitni jedriličari teži, ali ne i viši od neelitnih. Ovakva istraživanja provedena su i u drugim sportovima u kojima je zaključak kako morfološke karakteristike tjelesna visina i masa utječu na ostvarivanja najboljih plasmana (23, 15, 27, 2, 11, 28, 6). Pojedini radovi potvrđuju tezu kako su najbolje plasirani sportaši na najznačajnijim natjecanjima u pravilu sve viši i teži kao što je to slučaj i u ovom radu (14, 13, 20, 12, 4). Slično istraživanje provedeno je i 2010. (22) u kojem su promatrane razlike u tjelesnoj masi i tjelesnoj visini kod veslača na 2 Svjetska juniorska prvenstva (1997. Hazewinkel i 2007. Peking). Istraživanje je provedeno na 1001. ispitaniku. Veslači i veslačice 2007. bili su značajno viši u odnosu na natjecatelje iz 1997. godine, no nije utvrđena statistički značajna razlika kod tjelesne mase. Veslači finalisti 2007. godine bili su značajno teži i viši u odnosu na veslače iz 1997. Djevojke finalistice bile su značajno teže, ali ne i više. S obzirom na trend povećanja tjelesne mase i visine kod najuspješnijih sportaša vidljivo je kako je takav proces utjecao i na jedriličare. Pojedina istraživanja (9, 17) ipak, opovrgavaju trend porasta navedenih mjera, no s obzirom da su oba provedena u gimnastici, postoji vjerojatnost kako su ovakvi rezultati dobiveni upravo zbog specifičnosti zahtjeva pojedinih sportova i njihove sportske pripreme.

Pretpostavlja se kako je jedan od razloga povećanja morfoloških karakteristika najuspješnijih sportaša napredak sportske tehnologije, a samim time i kvalitetnija provedba sportske pripreme (14, 18). Također na povećanje tjelesne mase i visine zasigurno utječe i razvitak tehnologije plovila koja razvijaju sve veće brzine. U takvoj situaciji veće su sile koje djeluju na plovilo, pa je potreban i veći angažman sportaša kako bi se pravilno anulirao nagib broda. Tjelesna visina i tjelesna masa kod jedriličara najveću ulogu imaju prilikom ravnjanja broda za vrijeme vremenskih uvjeta jačeg vjetera kao i kod „pumpanja“. Svakako valja naglasiti kako veća tjelesna masa u uvjetima slabijeg vjetera predstavlja ograničavajući faktor, dok je obrnuto kod uvjeta jačeg vjetera u kojima veća tjelesna masa olakšava „ravnjanje“ broda. U većini klasa raspršenost raspona rezultata se iz godine u godinu smanjivala u većoj ili manjoj mjeri. U onim klasama u kojima je raspršenost rezultata manja možemo zaključiti kako su jedriličari/jedriličarke dosegli optimalne morfološke vrijednosti za tu klasu. U klasama u kojima je raspršenost nešto veća za očekivati je kako će se taj raspon rezultata s vremenom još više smanjiti. Ta raspršenost posebice je vidljiva u klasama 49er:FX i Nacra 17 koje su relativno mlade discipline, stoga ne čudi kako morfološke vrijednosti još nisu dosegle optimalne rezultate. Kod jedriličarki je taj raspon rezultata nešto veći, na što vjerojatno utječe i manjak konkurencije. Ono što je zanimljivo u klasi Laser Standard je da se javlja povećanje srednjih vrijednosti visine, dok su vrijednosti mase gotovo slične, što nam ukazuje na činjenicu da dužim polugama

jedriličar jednako efikasno uz istu masu, a manjim utroškom energije može plovilo držati ravno. Zasigurno ovaj i slični radovi koriste trenerima prilikom prijelaznih razdoblja jedriličara kada započinju sa nastupima u drugoj klasi, na način da usporedbom rezultata možemo napraviti kvalitetnu selekciju sportaša. Također ovakvi radovi mogu nam poslužiti kod daljnjih usporedbi jedriličara i jedriličarki prilikom formiranja posada i profiliranju mlađih jedriličara u određene klase. Osim navedenog dobiveni podaci nam govore kako su najuspješniji jedriličari sve viši, a u većini klasa i teži (klasa Laser Standard, Laser Radial, Finn i 49er) osim u klasama 470 i RS:X u obje konkurencije, gdje su rezultati varirali oko jednakih srednjih vrijednosti. Slična istraživanja potvrđuju nam kako su sportaši koji ostvaruju najbolje rezultate sve viši i teži. S obzirom da rasponi varijabli između 15 najboljih jedriličara u pojedinim klasama neznatno variraju možemo zaključiti kako antropometrijske karakteristike kod jedriličara imaju veliku ulogu u postizanju uspješnosti na elitnim natjecanjima. Navedene antropometrijske karakteristike mogu nam poslužiti kao modalni primjerak tjelesne visine i tjelesne mase kod seniorskih kategorija.

ZAKLJUČAK

Prema dobivenim podacima možemo zaključiti da osvajači medalja, tj. prvih petnaest u finalnom poretku sa Olimpijskih Igara u svakoj jedriličarskoj klasi imaju karakteristične antropometrijske karakteristike koje su pridonosile njihovom uspjehu. Također vidljivo je da su najuspješniji jedriličari prosječno sve viši, a u većini klasa i teži (klasa Laser Standard, Laser Radial, Finn i 49er). Iznimka su klase 470 i RS:X u muškoj i ženskoj konkurenciji, gdje su rezultati varirali oko jednakih srednjih vrijednosti. Kod olimpijskih klasa 49er:FX i NACRA 17 nisu definirani očekivani rasponi antropometrijskih karakteristika s obzirom na prisutnost navedenih klasa na samo posljednjim olimpijskim igrama te premalog uzorka za donošenje zaključka. Isto tako je vidljivo da su rezultati sve manje raspršeni gotovo u svim jedriličarskim klasama sa svakim novim olimpijskim igrama. Na temelju dobivenih rezultata zaključuje se da će na budućim Olimpijskim Igrama većina (min. 70%) najuspješnijih jedriličara (prvih 15) biti u rasponu dobivenih antropometrijskih karakteristika: Laser Standard: visina od 180 – 189 cm, masa od 79 – 84 kg; Laser Radial: visina od 169 – 178 cm, masa od 65 – 70 kg; Finn: visina od 187 - 197 cm, masa od 95 – 99 kg; 470 (M): kormilar: visina od 170 - 180 cm, masa od 60 – 65 kg, flokist: visina od 178 – 188 cm, masa od 70 – 75 kg, ukupna masa od 130 – 139 kg; 470 (Ž): kormilarke: visina od 160 – 170 cm, masa od 53 – 63 kg, flokistice: visina od 170 – 180, masa od 65 – 73 kg, ukupna masa od 120 – 131 kg; 49er (M): kormilar: visina od 177 – 184 cm, masa 73 – 81 kg, flokist: visina od 180 – 187, masa od 78 – 84 kg, ukupna masa od 150 – 159 kg; RS:X (M): visina od 177 – 186 cm, masa od 70 – 76 kg; RS:X (Ž): visina od 165 – 171, masa od 55 – 61 kg.

Literatura

1. Barr SI, McCargar LJ, Crawford SM. Practical use of body composition analysis in sport. *Sports Med.*1994; 17(5): 277-82.
2. Bayios IA, Bergeles NK, Apostolidis NG, Noutsos KS, Koskolou MD. Anthropometric, body composition and somatotype differences of Greek elite female basketball, volleyball and handball players. *J Sports Med Phys Fitness.* 2006; 46(2):271.
3. Bourgois J, Claessens AL, Vrijens J, Philippaerts R, Van Renterghem B, Thomis M, et al. Anthropometric characteristics of elite male junior rowers. *Br J Sports Med.* 2000; 34(3):213-6.
4. Brown SL, Wilkinson JG. Characteristics of national, divisional, and club male alpine ski racers. *Med Sci Sports Exerc.* 1983;15(6):491-5.
5. Callewaert M, Boone J, Celie B, De Clercq D, Bourgois JG. Indicators of sailing performance in youth dinghy sailing. *Eur J Sport Sci.* 2015;15(3):213-9.
6. Čigrovski V, Matković B, Krističević T. Antropološke karakteristike kao osnova za selekciju u alpskom skijanju. *HŠMV.* 2006; 21:103-8.
7. Claessens AL, Bourgois J, Van Aken K, Van der Auwera R, Philippaerts R, Thomis M, et al. Body proportions of elite male junior rowers in relation to competition level, rowing style and boat type. *Kinesiology.* 2005; 37(2).
8. Claessens AL, Lefevre J, Beunen G, Malina RM. The contribution of anthropometric characteristics to performance scores in elite female gymnasts. *J Sports Med Phys Fit.* 1999; 39(4): 355-60.
9. Cuk I, Pajek MB, Jakse B, Pajek J, Pecek M. Morphologic bilateral differences of top level gymnasts. *Int J Morphol.* 2012; 30(1):110-4.
10. Dedekam I. Trimanje jedara i jarbola. Fabra, Zagreb, 2004. str. 5-32.
11. Drinkwater EJ, Pyne DB, McKenna MJ. Design and interpretation of anthropometric and fitness testing of basketball players. *Sports Med* 2008; 38(7): 565-78.
12. Eriksson A, Ekholm J, Hultén B, Karlsson E, Karlsson J. Anatomical, histological, and physiological factors in experienced downhill skiers. *Orthop Clinics North Amer.* 1976;(1):159-65.
13. Haymes EM, Dickinson AL. Characteristics of elite male and female ski racers. *Med Sci Sports Exerc.* 1980;12(3):153-8.
14. Hraski M, Hraski Z. Basic anthropometric characteristics of female alpine skiers in period 2006-2010. *HŠMV* 2010; 25: 81-6.
15. Lozovina V, Pavičić L. Anthropometric changes in elite male water polo players: survey in 1980 and 1995. *Croat Med J.* 2004; 45(2):202-5.
16. Mišigoj-Duraković M. (ur). *Kinantropologija – biološki aspekti tjelesnog vježbanja.* Zagreb: Kineziološki fakultet. 2008.
17. Možnik M, Hraski, Ž, Hraski, M. Visina, masa i dob vrhunskih gimnastičara 2007. i 2011. godine. *HŠMV.* 2013; 28(1): 14-23.
18. Možnik M. Age, height and weight of top-level gymnasts in 2018. In: 6th International Scientific Conference of Slovenian Gymnastics Federation. p. 67.
19. Nicholas CW. Anthropometric and physiological characteristics of rugby union football players. *Sports Med.* 1997; 23(6): 375-96.
20. Nikolopoulos D, Zafeiridis A, Manou V, Gerodimos V, Kellis S. Fitness characteristics of a Greek national alpine skiing team: Correlation with racing performance. *Hellenic J Phys Educ Sport Sci.* 2009; 29:329-42.
21. Palomino-Martín A, Quintana-Santana D, Quiroga-Escudero ME, González-Muñoz A. Incidence of anthropometric variables on the performance of top Optimist sailors. *J Hum Sport Exerc.* 2017; 12(1): 41-57.
22. Rakovac M, Smoljanović T, Bojanić I, Hannafin JA, Hren D, Thomas P. Body size changes in elite junior rowers: 1997 to 2007. *Coll Antropol.* 2011; 35(1):127-31.
23. Reilly T, Bangsbo J, Franks A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. *J Sports Sci.* 2000;18(9):669-83.
24. Sanchez-Munoz C, Sanz D, Zabala M. Anthropometric characteristics, body composition and somatotype of elite junior tennis players. *Brit J Sports Med.* 2007; 41(11): 793-9.
25. Slater GJ, Rice AJ, Mujika I, Hahn AG, Sharpe K, Jenkins DG. Physique traits of lightweight rowers and their relationship to competitive success. *Brit J Sports Med.* 2005; 39(10):736-41.
26. Tan B, Aziz AR, Spurway NC, Toh C, Mackie H, Xie W, et al. Indicators of maximal hiking performance in Laser sailors. *Eur J Appl Phys.* 2006; 98(2):169-76.
27. Živčić K, Trajkovski B, Hraski Ž. Inicijalne mogućnosti selekcije vrhunskih gimnastičarki i gimnastičara u Hrvatskoj. *HŠMV.* 1996; 11: 4-9.
28. Watts PB, Joubert L, Lish AK, Mast JD, Wilkins B. Anthropometry of young competitive sport rock climbers. *Brit J Sports Med* 2003; 37(5): 420-4.