



UČINCI VIŠENAMJENSKOG TRENINGA MLADIH PLIVAČA U BAZIČNOM PERIODU TRENINGA

THE EFFECT OF MULTIFUNCTIONAL TRAINING OF AGE GROUP SWIMMERS DURING BASIC PREPARATION PERIOD

Goran Leko

Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet

SAŽETAK

U ovom istraživanju su se pokušali utvrditi učinci treninga unutar bazičnih perioda u plivanju u trajanju od 12 tjedana na brzinu, brzinsku izdržljivost i izdržljivost tijekom tri uzastopne godine kod plivača kronološke dobi 12-13-14 godina. Za procjenu brzine koristio se test 25 metara kraul sa startom iz vode, za procjenu brzinske izdržljivosti se koristio test 6X50 metara kraul sa startom svakih 60 sekundi iz vode dok se za procjenu izdržljivosti koristio test 1500 metara kraul.

Analizom efekata (T-test) za svaku pojedinu godinu utvrđeno je da primijenjeni program u sve tri godine ima statistički značaj pozitivan učinak na sve tri prematane sposobnosti što je u suprotnosti s nekim dosadašnjim saznanjima.

Analizirajući napredovanje u rezultatima testova tijekom godine u inicijalnom testiranju (ANOVA) utvrđeno je da su ostvarene statistički značajne razlike u svim testovima svake naredne godine. Međutim, pozitivni učinci treninga na brzinsku izdržljivost i izdržljivost, iako statistički značajni, smanjuju svoje pozitivne skokove dok se povećanje brzine plivanja u testu 25 metara povećava svake naredne godine tijekom promatranog razdoblja.

Ključne riječi: plivanje, brzina, izdržljivost, bazični period

SUMMARY

In this study, we tried to determine the training effects of 12 week basic swimming periods on speed, speed-endurance and endurance during the three consecutive years in swimmers of chronological age 12-13-14 years. For the speed assessment, a test of 25 meters freestyle was used performing the start from the water. For the speed-endurance assessment, a test of 6X50 meters freestyle was used with the start every 60 seconds from the water, while the test of the 1500 meters freestyle was used for the assessment of endurance.

The T-test for each particular year has determined that the applied training program in all three years has a statistically significant effect on all three motor abilities that is contrary to some previous knowledge.

Analyzing the progress of the results over the year in the initial tested (ANOVA) it was found that statistically significant differences were achieved in all tests each following year. However, the positive effects of high endurance and stamina, although statistically significant, reduce their positive gain while increasing the swim speed in the 25-meter freestyle test is larger each subsequent year over the observed period.

Key words: swimming, speed, endurance, basic preparation period

UVOD

Plivački sport karakteriziraju mnoge specifičnosti. Prije svega, voda kao medij stvara daleko veći frontalni otpor u odnosu na zrak. Osim toga, kretanjem tijela kroz vodu stvaraju se turbulencije koje uzrokuje dodatno povećavanje otpora kretanju tijela prema naprijed. Nadalje, pojavljuje se i otpor trenja vode uz tijelo koje dodatno usporava kretanje. Ovisno o dionici koja se pliva i poziciji plivača, valovi se mogu pojaviti kao dodatni otpor. Samim time energetska učinkovitost u plivanju je daleko manja u odnosu na npr. trčanje.

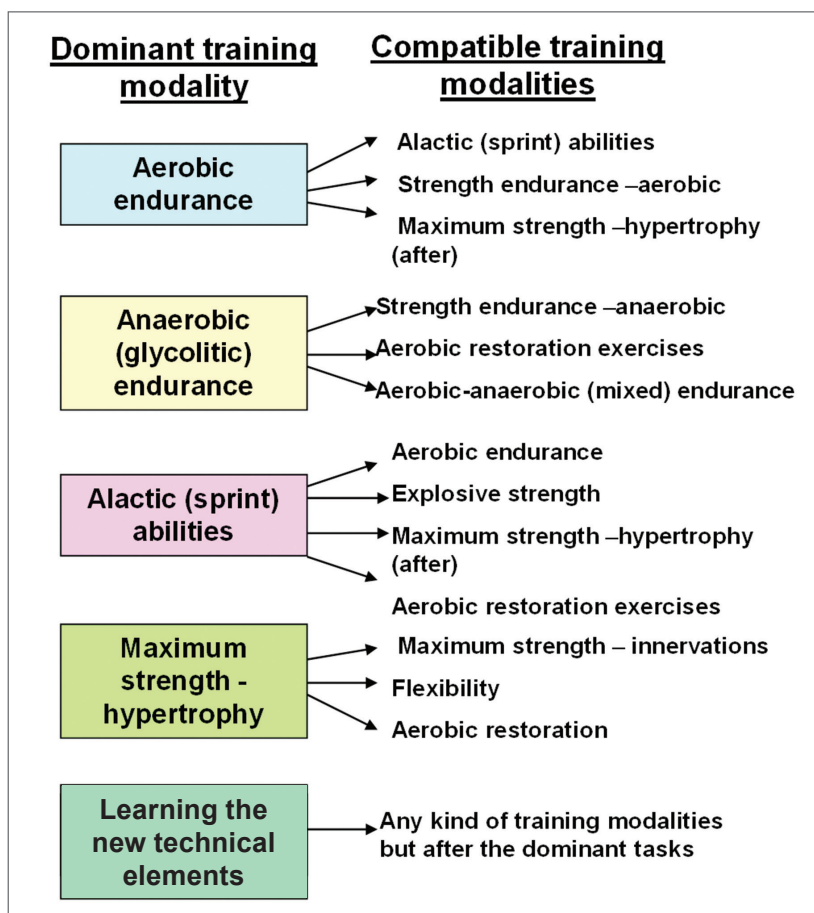
Karakterističnost plivanja je i u vodoravnom položaju tijela. U takvim uvjetima efekti raznih opterećenja su različiti u odnosu na ostale sportove.

Trenažni proces u plivanju se odvija kroz 7-8 zona intenziteta (ovisno o planiranju i programiranju trenažnog procesa). Svaka od tih zona se očituje kroz transformacijske pojave u specifičnim uvjetima.

U vrhunskom plivanju treneri mogu planiranju i programiranju pristupiti na više načina. Ukoliko se uzme kao

činjenica da je transformacija svih sposobnosti istovremeno davno svršeno vrijeme, trenažni proces se planira u obliku blok periodizacije, obrnute periodizacije ili se cijeli program bazira na plivanju kratkih dionica koje su segment utrke, a pliva se u natjecateljskim uvjetima cijele sezone (*Ultra short race pace training* - USRPT). U najvećem dijelu programa ipak prevladava blok periodizacija. Međutim, u tim uvjetima treba posebnu pažnju posvetiti rasporedu sposobnosti koje se istovremeno želi razvijati jer se često pozitivni učinci razvoja jedne sposobnosti negativno odražavaju na razvoj neke druge sposobnosti. Osim navedenih znanstvenih spoznaja, posebnu karakterističnost planovima i programima daju karakteristike rasta i razvoja djece tijekom prepuberteta i puberteta.

Na osnovu istraživanja može se utvrditi da je moguć veći napredak u razvoju motoričkih sposobnosti ako se u istom periodu razvija više segmenata (22,28). Naravno, istraživanja upućuju koje sposobnosti su kompatibilne za istovremeni razvoj, a koje su kontradiktorne. Issurin (14) predlaže kombinacije sposobnosti koje se mogu razvijati istovremeno:



Slika 1. Kompatibilne sposobnosti za istovremeni trening (prema Issurin, 2011).

Figure 1. Compatible abilities and training

Iako istovremeni treninzi različitih sposobnosti daju veće efekte nego pojedinačno ciljani treninzi na jednu motoričku ili funkcionalnu sposobnost (22), mora se voditi računa o međusobnom negativnom djelovanju. Rezultati istraživanja ukazuju da preveliki opseg aerobnog treninga može kompromitirati razvoj jakosti, i to prije svega na razini živčano mišićne adaptacije, a manje na razini hipertrofije (28,9).

Maglischo (17) navodi konflikt između izdržljivosti i brzine kada se treniraju istovremeno. Rezultati testiranja plivača za vrijeme bazičnog ciklusa upravo to potvrđuju. Brzina iskazuje svoj maksimum nakon perioda sužavanja («Tapering») ili za vrijeme natjecateljskog perioda.

Sukladno istraživanjima, tijekom bazičnog perioda aerobne sposobnosti se mogu značajno razvijati u početnim tjednima pripremnog perioda ali doživljavaju određeni plato nakon 12 tjedana (21). Sukladno analizama Olbrechta (21), određena razina podražaja bi se trebala održavati tijekom 6 tjedana, a nakon toga se podražaj treba povećati. Ukupno očekivano povećanje aerobnih sposobnosti (VO₂max) u tijeku sezone se kreće od 15 do 20% unutar 10-12 tjedana (17) dok se relativni primitak kisika može povećati 20-40%.

Planovi i programi sportaša u toj dobi uvjetovani su biološkim razvojem djece koji se implementira na osnovi nekoliko modela. Jedan od njih zasniva se na modelu dugogodišnjeg razvoja sportaša (LTAD) koji se bazira na „Peak high velocity“ –PHV. PHV označava vrijeme adolescencije kada se dešava najveći prirast kostiju u dužinu, a može se procijeniti putem antropometrijskih mjera visine tijela, sjedeće visine, spola i kronološke dobi (20,13). Na taj način se definiraju senzitivne faze kada je moguć najveći utjecaj na razvoj sposobnosti. Zbog nedostatka empirijskih dokaza ovaj model ima mnogo kritičara.

Drugi model pod nazivom «Youth physical development (YPD), (16). kasnije je nazvan „Composite youth development“ (CYD). Taj model se također bazira na bazi PHV ali ukazuje na potrebu promjene prioriteta unutar motoričko funkcionalnog prostora tijekom sazrijevanja. Model razlikuje dinamiku razvoja sposobnosti za muški i ženski spol, a može se podešavati ovisno o inicijalnom stanju sportaša. Prema tom modelu u dobi od 12-14 godina glavni naglasak treba biti na razvoju jakosti, i bazičnih motoričkih sposobnosti uz vježbe za razvoj agilnosti, brzine i snage. Razvoj aerobnih sposobnosti dobiva sve veći značaj daljnjim sazrijevanjem tijekom adolescencije.

YCD model je u suprotnosti s napomenama svjetske zdravstvene organizacije (WHO) koja preporučuje najveći naglasak na razvoj aerobnih sposobnosti.

Mnoge organizacije kao što su WHO (27), American Academy of Pediatrics, International Olympic Committee, National Strength and Conditioning Associations of America preporučuju započeti trening jakosti uz nadgledanje čim dijete može slijediti upute (24).

Posebni naglasak u istraživanjima je na dob kada se ostvaruje maksimalni prirast u visinu (dječaci 14 godina).

Meta analize upućuju na pozitivan utjecaj vježbi jakosti kod mladih osoba na snagu, lokalnu mišićnu izdržljivost

i motoričke vještine (6). Veći su učinci zabilježeni kod djece u pubertetu (4) u odnosu na predpubertet ali je u predpubertetu znatno veći učinak zabilježen u razvoju motoričkih vještina (5).

Prema rezultatima istraživanja (3,8), trening jakosti kod djece bi se trebao provoditi 2-3 puta tjedno izvodeći 1-2 serija s 8-15 ponavljanja za 8-12 različitih mišićnih skupina na intenzitetu oko 60% od opterećenja prilikom jednog maksimalnog ponavljanja (1RM). Nakon savladane pravilne tehnike izvođenja vježbe, intenzitet se može podići na 80% od 1RM ali se broj ponavljanja smanjuje na 6-12 kroz 2-4 serije.

Povećanje mišićne jakosti se može odvijati na živčanoj ili mišićnoj razini (25,12). Živčana adaptacija na trenajni podražaj podrazumijeva povećanja broja motoričkih jedinica uključenih u pokret, povećanje inhibicije antagonista i povećanje međumišićne koordinacije. Glavni učinak mišićne adaptacije se odvija hipertrofijom mišića. Međutim, kod djece u predpubertetu je hipertrofija značajno limitirana. Kod njih se učinak prvenstveno očituje kroz povećanu živčanomišićnu kontrolu i morfološku adaptaciju (15). Razlog tome je nedovoljna količina testosterona u doba predpuberteta (10,26,6).

Kod treninga izdržljivosti glavni naglasak je na razvoju maksimalnog primitka kisika (VO₂max). Učinci treninga se očituju kroz minutni volumen srca (prvenstveno udarni volumen srca) i arterio-vensku razliku količine kisika.

Kod djece se prvenstveno prati relativni primitak kisika (VO₂max/kg). Prilikom treninga u toj dobi važno je obratiti pažnju na prirast tjelesne mase jer će se relativni primitak kisika ponekad i smanjivati usprkos povećanju VO₂max (1). Kod djece 5-16 godina starosti prirast VO₂ je 5-6% (2).

Istraživanja (1,2,7) pokazuju da je intenzitet treninga izuzetno važan. Kod adolescenata on mora biti na 85-90% maksimalne frekvencije srca ali nikako ispod 80%. Sukladno tome Armstrong (1) sugerira trening 3-4 puta tjedno sa trajanjem 40-60 minuta po treningu na intenzitetu koji odgovara 85-90% maksimalne frekvencije srca. Kod djece u predpubertetu glavni naglasak treba biti na razvoju bazičnih motoričkih vještina i jakosti na razini živčane adaptacije te unutarmišićne i međumišićne koordinacije. Intenzitet bi trebao biti oko 60% od 1 RM, a glavni fokus bi trebala biti tehnika izvođenja vježbe. Tijekom sazrijevanja intenzitet vježbi raste.

Međutim, istovremeni trening jakosti, izdržljivosti, brzine i brzinske izdržljivosti izazivaju i neke negativne efekte.

Kako je kapacitet hipertrofije djece u predpubertetu limitiran, pretpostavka je da su negativni efekti kod njih minimalni ali se mora voditi briga oko učinaka na razini živčane adaptacije. Zbog intenzivnog rasta i razvoja tijekom predpuberteta, teško je primjenjivati zakonitosti treninga biološki zrelih plivača na mlađu dob. Vrlo je malo istraživanja koja tretiraju konfliktne učinke raznih vrsta treninga u dobi predpuberteta.

Postavlja se pitanje da li trening jakosti i izdržljivosti provoditi isti dan ili naizmjenično. Istraživanje (18) govori

u prilog tome da treninzi jakosti i izdržljivosti isti dan daju jednake ili bolje rezultate u odnosu na treninge u naizmjenične dane.

Kod djece se bolji rezultati postižu kada se trening jakosti provodi nakon treninga izdržljivosti dok je kod odraslih obrnuta situacija (23). Razlog leži u tome što djeca pokazuju veći otpornost na umor tijekom visoko intenzivnog treninga. Najosjetljiviji period kod djece je doba maksimalnog prirasta u visinu koji se kod dječaka odvija oko 14. godine.

METODE ISTRAŽIVANJA

Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika u ovom istraživanju čine 17 plivača iste kronološke dobi (12 – 13- 14 godina) praćenih tijekom bazičnog perioda zimskog ciklusa u trajanju od 12 tjedana tijekom 3 uzastopne godine. Ovaj rad će pokušati utvrditi učinke 12 tjednog bazičnog ciklusa treninga na brzinu, brzinsku izdržljivost i izdržljivost kod plivača tijekom tri uzastopne godine.

Tijekom istraživanja plivači su provodili program sukladno „Razvojnog planu“ (Tablica 1.) dok su u teretani provodili program sukladno zakonitostima potvrđenih u dosadašnjim istraživanjima (3,8). U analizi učinaka će se pokušati potvrditi neke od zakonitosti trenažnih procesa potvrđene od drugih autora (17,14,25).

Uzorak varijabli

Za procjenu brzine plivanja korišten je test 25 metara kraul tehnikom sa startom iz vode i s okretom. Vrijeme je mjereno od napuštanja stopala od zida do dodira stopala s zidom kod okreta.

Test za procjenu brzinske izdržljivosti čini test 6 X 50 metara kraul tehnikom sa startom na svakih 60 sekundi. Rezultat u testu je prosječno vrijeme svih 6 isplivanih dionica.

Za procjenu izdržljivosti se koristio test preplivavanja 1500 metara kraul tehnikom sa startom iz vode, a rezultat u testu je ukupno vrijeme potrebno za preplivavanje zadane dionice. Sva mjerenja su provedena u 25 metarskom bazenu.

Tijekom istraživanja praćeni su navedeni parametri tijekom bazičnog ciklusa. Na početku sezone se provode 2 tjedna adaptacije te se prije samog početka bazičnog ciklusa provodi inicijalno testiranje. Finalno testiranje se provodi u zadnjim danima 12 tjednog bazičnog perioda zimskog ciklusa.

Tijekom bazičnog perioda u trajanju od 12 tjedana sukladno „Razvojnog planu“ za tu dob, glavni naglasak je bio na prve četiri zone intenziteta koje imaju zadaću razvijati prije svega aerobne sposobnosti, a time i izdržljivost. Rad u anaerobnim zonama je bio u znatno nižim relativnim odnosima i u pravilu se odvijao tri puta tjedno. Tijekom bazičnog perioda trening na suhom se odvijao tri puta tjedno prateći zakonitosti rada s sportašima tog uzrasta, a prvenstveno se odnosio na vježbe za razvoj jakosti i fleksibilnosti.

Sam program rada je proizašao iz „Razvojnog plana“ kluba gdje su definirani parametri na osnovu kojega se radio sam program.

Metoda obrade podataka

Rezultati su obrađeni programom „Statistica for Windows Ver. 13.4“. Za utvrđivanje učinaka trenažnog procesa na brzinu, brzinsku izdržljivost i izdržljivost unutar 12 tjednog pripremnog perioda primijenjen je t-test za zavisne uzorke.

Za procjenu napredovanja uzorka ispitanika tijekom tri godine u inicijalnom stanju korištena je ANOVA za ponovljena mjerenja zavisnog uzorka.

REZULTATI

Za analizu napretka motoričkih sposobnosti unutar svakog bazičnog ciklusa korišten je t-test za zavisne uzorke.

Analizirajući efekte bazičnog perioda plivačkog treninga u sve tri godine, a koji je prije svega usmjeren ka razvoju aerobnih sposobnosti uz trening brzine u vrlo malom opsegu, može se zaključiti da je primijenjeni program treninga ostvario statistički značajne učinke na razvoj aerobnih sposobnosti testiranih kroz plivanje 1500 metara kraul tehnikom (Tablica 1., 2. i 3.). Također, mora se primijetiti da pozitivni efekti bazičnog ciklusa treninga

Tablica 1. Godišnji plan treninga plivača
Table 1. Swimmers yearly training plan

PLIVAČI BAZIČNI PERIODI													
Godine	Broj tr./tj.	Trajanje tr. (min)	Broj tj./god.	km/tr.	UKUPNO km/god.	SUHI TR. br./tj.	I	II	III	IV	V	VI	VII
							zona %	zona %	zona %	zona %	zona %	zona %	zona %
12	6	90	46	3,5	966	2	30	33	23,3	10	2	0,5	1,2
13	6	120	47	4,2	1184	3	28	31	25	12	3	0,5	1,2
14	6	120	47	4,4	1240,8	3	26	29	25	14	3,5	1	1,5

Tablica 2. Studentov t–test za varijablu 1500 m – 2016. godina

Table 2. Student t-test for variable 1500 m – year 2016.

	AS	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv.	t	df	p	Conf.	Conf.
2016 1500m INI	1400,47	94,08								
2016 1500m FIN	1310,79	90,54	17	89,68	36,77	10,05	16	0,000	70,77	108,58

Tablica 3. Studentov t–test za varijablu 1500 m – 2017. godina

Table 3. Student t-test for variable 1500 m – year 2017.

	AS	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv.	t	df	p	Conf.	Conf.
2017 1500m INI	1280,58	90,47								
2017 1500m FIN	1213,75	76,13	17	66,82	38,79	7,10	16	0,00	46,87	86,76

Tablica 4. Studentov t–test za varijablu 1500 m – 2018. godina

Table 4. Student t-test for variable 1500 m – year 2018.

	AS	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv.	t	df	p	Conf.	Conf.
2018 1500m INI	1254,07	82,48								
2018 1500m FIN	1210,72	70,61	17	43,35	40,44	4,41	16	0,00	22,55	64,14

svake godine ostvaruju sve manje pozitivne učinke (89,6 – 66,8 – 43,3 sekunde) tijekom promatrane tri godine. Takva pojava se može pripisati višoj razini inicijalnog stanja svake godine te je i mogućnost napretka manja. Tome u prilog ide i činjenica da je inicijalno stanje 2018. godine bilo niže od finalnog stanja bazičnog perioda protekle 2017. godine. Ta pojava nije zabilježena u godini koja je prethodila (2016.). Obzirom da je finalno stanje 2018. godine tek nešto bolje

u odnosu na finalno stanje bazičnog perioda 2017. godine, moglo bi se zaključiti da je razina aerobnih sposobnosti plivača u toj dobi postigao određeni plato ili da se količina aerobnog rada treba značajnije povećati.

Uspoređujući svaku godinu zasebno, može se primijetiti da je ostvaren statistički značajan napredak u rezultatima u testu brzine (Tablica 5, 6 i 7) u svakoj od tri promatrane godine. Iako je programom bilo predviđeno kao cilj

Tablica 5. Studentov t–test za varijablu 25 m – 2016. godina

Table 5. Student t-test for variable 25 m – year 2016.

	AS	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv.	t	df	p	Conf.	Conf.
2016 25m INI	16,78	1,00								
2016 25m FIN	16,45	1,07	17	0,32	0,49	2,69	16	0,01	0,07	0,58

Tablica 6. Studentov t–test za varijablu 25 m – 2017. godina

Table 6. Student t-test for variable 1500 m – year 2017.

	AS	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv.	t	df	p	Conf.	Conf.
2017 25m INI	15,68	0,90								
2017 25m FIN	15,30	0,85	17	0,37	0,34	4,45	16	0,00	0,19	0,55

Tablica 7. Studentov t–test za varijablu 25 m – 2018. godina

Table 7. Student t-test for variable 25m – year 2018.

	AS	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv.	t	df	p	Conf.	Conf.
2018 25m INI	15,38	0,90								
2018 25m FIN	14,85	0,75	17	0,53	0,33	6,66	16	0,00	0,36	0,70

održavanje brzine, očito je da u ovom uzrastu ne postoje argumenti za konflikt između razvoja izdržljivosti i brzine. Ne samo da se brzina plivanja statistički povećavala, nego su se ta povećanja u apsolutnoj vrijednosti povećavala u odnosu na prethodnu godinu (0,32 – 0,37 – 0,53 sekunde). Ovaj prirast se može pripisati vjerojatnom biološkom sazrijevanju plivača gdje se u vrijeme prepuberteta rastom kostiju u dužinu ostvaruju preduvjete za snažniji i duži zaveslaj. Također, moguć je i pozitivan utjecaj jakosti i snage koja u tim godinama bilježi pozitivne skokove, ali nažalost nije obuhvaćen ovim istraživanjem.

Promatrajući rezultate svake godine pojedinačno na učinke u prostoru brzinske izdržljivosti (6×50 metara kraul), može se zaključiti da je svake godine primijenjenim programom ostvaren statistički značajan napredak. Najveći prirast bilježi 2016. godina (2,5 sekundi), a nakon toga prirast se smanjuje. Istu pojavu se uočilo i kod testa izdržljivosti (1500 metara kraul).

Analizirajući rezultate rezultata u testu 1500 metara kraul (Tablica 11.), može se primijetiti su tijekom tri promatrane godine za vrijeme bazičnog ciklusa ostvareni statistički značajni pozitivni učinci mjerenih na početku bazičnog ciklusa, $F=10,64$; $p<0,05$.

Tablica 8. Studentov t–test za varijablu 6×50 m – 2016. godina

Table 8. Student t-test for variable 6×50 m – year 2016.

	AS	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv.	t	df	p	Conf.	Conf.
2016 6×50m INI	38,86	2,79								
2016 6×50m FIN	36,33	2,40	17	2,52	1,22	8,49	16	0,00	1,89	3,15

Tablica 9. Studentov t–test za varijablu 6×50 m – 2017. godina

Table 9. Student t-test for variable 6×50 m – year 2017.

	AS	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv.	t	df	p	Conf.	Conf.
2017 6×50m INI	35,70	2,30								
2017 6×50m FIN	33,77	1,98	17	1,93	0,69	11,48	16	0,00	1,57	2,29

Tablica 10. Studentov t–test za varijablu 6×50 m – 2018. godina

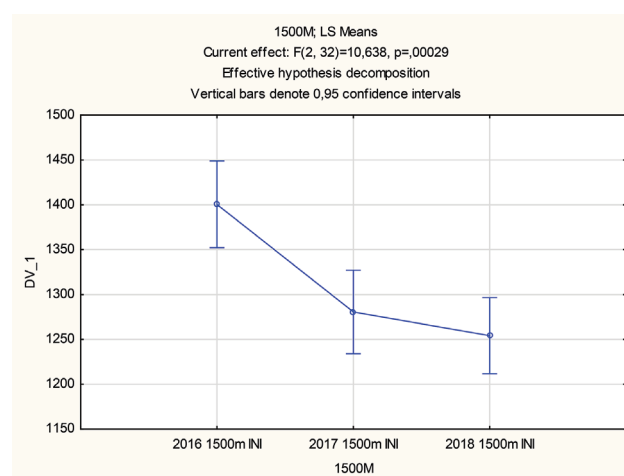
Table 10. Student t-test for variable 6×50 m – year 2018.

	AS	Std.Dv.	N	Diff.	Std.Dv.	t	df	p	Conf.	Conf.
2018 6×50m INI	34,54	2,16								
2018 6×50m FIN	33,21	1,86	17	1,32	0,77	7,067	16	0,00	0,93	1,72

Tablica 11. ANOVA za varijablu 1500 m

Table 11. ANOVA for variable 1500 m

	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	87749949	1	87749949	19965,18	0,00
Error	70322	16	4395		
1500M	206880	2	103440	10,64	0,00
Error	311146	32	9723		

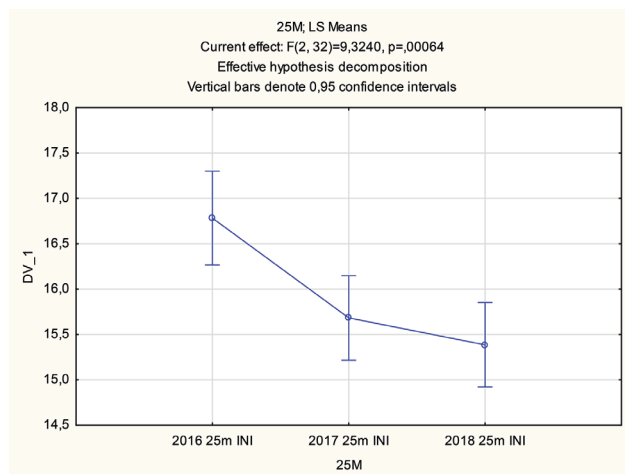


Slika 2. ANOVA za varijablu 1500 m

Figure 2. ANOVA for variable 1500 m

Tablica 12. ANOVA za varijablu 25 m
Table 12. ANOVA for variable 25 m

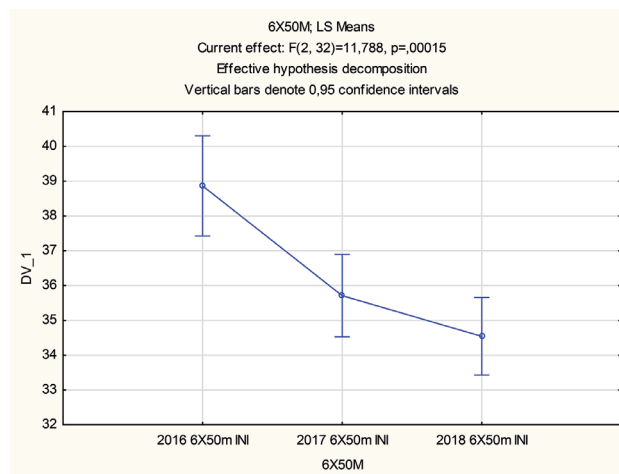
	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	12974,85	1	12974,85	19371,29	0,00
Error	10,72	16	0,67		
25M	18,43	2	9,22	9,32	0,00
Error	31,63	32	0,99		



Slika 3. ANOVA za varijablu 25 m
Figure 3. ANOVA for variable 25 m

Tablica 13. ANOVA za varijablu 6X50 m
Table 13. ANOVA for variable 6X50 m

	SS	Degr. of	MS	F	p
Intercept	67466,71	1	67466,71	19794,71	0,00
Error	54,53	16	3,41		
6x50M	169,89	2	84,95	11,79	0,00
Error	230,60	32	7,21		



Slika 4. ANOVA za varijablu 6x50 m
Figure 4. ANOVA for variable 6x50 m

Unatoč statistički značajnom napredovanju u testu za procjenu izdržljivosti, (Tablica 12) rezultati istraživanja ukazuju da je tijekom tri godine (12-14 godine kronološke dobi) došlo do statistički značajnih pozitivnih promjena u brzini plivanja na 25 metara u inicijalnom testiranju, $F=9,22$; $p<0,05$.

Rezultati ANOVE za varijablu 6X50 m kraul potvrđuju da se tijekom perioda od tri godine (12-14 godina kronološke dobi) statistički značajne promjene događaju i u prostoru brzinske izdržljivosti, $F=11,79$; $p<0,05$.

RASPRAVA

Rezultati ovog istraživanja potvrđuju da se zakonitosti koje se pojavljuju kod plivača seniorske kategorije ne mogu primjenjivati na plivače u mlađim dobnim kategorijama. Tijekom rasta i razvoja plivača, neke od tih zakonitosti poprimaju drugačije trendove, a ponekad se čak ponašaju i kao suprotnost (17). Rezultati ovog istraživanja govore da je u promatranom uzorku tijekom tri godine moguće izazvati statistički značajne promjene i sva tri parametra motoričkih sposobnosti u vodi (brzina, brzinska izdržljivost i izdržljivost) istovremeno. Program treninga se vodio činjenicom da će velika količina aerobnog treninga negativno utjecati na brzinu te je planirana vrlo mala količina sprinta i anaerobnih sposobnosti (14,17). Rezultati ovog istraživanja sugeriraju da se u narednom periodu treninga za ovu dob

može uključiti veći udio 5., 6. i 7. zone intenziteta koje će pozitivno djelovati na brzinu i brzinsku izdržljivost. Kako u toj dobi nije predviđen trening za povećanje jakosti na osnovu hipertrofije mišića koji izaziva veliki zamor mišića, trening snage i brzine u vodi bi trebao rezultirati još boljim rezultatima u testu 25 metara kraul.

Sva tri parametra motoričkih sposobnosti pokazuju i statistički značajne promjene i tijekom tri promatrane godine starosti s time da se prirast rezultata u testu izdržljivosti i brzinske izdržljivosti postepeno smanjuje dok se prirast rezultata u testu brzine tijekom godina povećava.

Budući da se rezultati testa brzinske izdržljivosti ponašaju jednako kao i u testu izdržljivosti, mogu se postaviti podjednake teze. Ili je ta sposobnost postigla plato ili je potrebno modificirati program povećavajući udio zona intenziteta koje utječu na razvoj aerobnih sposobnosti.

Iako je plivanje na samom natjecanju dominantno anaerobni i anaerobno – aerobni sport (dionice 50–200 metara), većina plivačkog treninga je dominantno aerobnog karaktera (14,17). Te činjenice upućuju na to da bi plivači u dobi od 14 godina morali imati značajno veće opsege treninga u anaerobnim zonama (21). Rezultati ovog istraživanja upućuju na postepenu stagnaciju prirasta opće izdržljivosti pa bi se sukladno tome trebalo veći dio treninga posvetiti anaerobnim zonama. Mišljenja da bi djeca do biološke zrelosti rezultate dominantno trebala ostvarivati na osnovu aerobnih sposobnosti ne znači da i

anaerobne zone ne treba intenzivirati (14,17,21). Paralelno s tim porastom udjela anaerobnih zona intenziteta, rezultati u testovima brzine i brzinske izdržljivosti će imati dodatni prirast na osnovu biološkog rasta i razvoja. Taj razvoj će pratiti i intenziviranje opterećenja u treningu na suhom koji će izazvati porast jakosti. Ovaj segment razvoja jakosti na suhom neće sam po sebi rezultirati povećanjem brzine u vodi jer je u plivanju problematičan prijenos povećanje snage na suhom na produktivniji zaveslaj u vodi (17,24). Stoga se trebaju koristiti specifični trenažni sadržaji koji će u situacijskim uvjetima povećavati snagu plivača. Prije svega se to odnosi na plivanje s različitim veličinama lopatica za ruke, plivanje s perajama, plivanje s raznim otporima kao što su padobrani, gume i ostali plivački rekviziti za povećavanje otpora u vodi.

Rezultati ovog istraživanja nedovoljno jasno ukazuju na uzroke pojavnosti napretka rezultata jer se nisu pratili antropometrijski parametri tijekom promatranog perioda niti rezultati u testovima jakosti koji bi dali puno jasnije

argumente što je i koliko utjecalo na statistički značajan prirast rezultata u svim promatranim testovima.

Karakteristika ovog istraživanja je zavisni uzorak ispitanika koji je tijekom tri godine, sukladno znanstvenim principima, povećavao opseg i intenzitet treninga te se dio statistički značajnog prirasta rezultata može pripisati i tom faktoru. Međutim, neosporno je da se na sva tri segmenta motoričko-funkcionalnih sposobnosti može istovremeno pozitivno utjecati primjenom prikazanog programa treninga.

Moguće je postaviti i pitanje da li bi se većim opsegom rada u aerobnim zonama proizvelo još veće efekte u testu za procjenu izdržljivosti, a time smanjilo prirast brzine. Međutim, kako je plan i program treninga za tu dob osmišljen sukladno svim znanstvenim spoznajama, može se potvrditi da je moguće istovremeno pozitivno djelovati na izdržljivost, brzinsku izdržljivost i brzinu tijekom 12 tjedana bazičnog ciklusa treninga plivača kronološke dobi 12-14 godina.