ULOGA RAZLIČITIH VRSTA ZAGRIJAVANJA U SPORTSKOJ PRIPREMI PLIVAČA

Žaja, Ante

Master's thesis / Diplomski rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Kinesiology / Sveučilište u Zagrebu, Kineziološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:117:591044

Rights / Prava: Attribution 4.0 International/Imenovanje 4.0 međunarodna

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-30**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

(studij za stjecanje akademskog naziva:

magistar kineziologije)

Ante Žaja

ULOGA RAZLIČITIH VRSTA ZAGRIJAVANJA U SPORTSKOJ PRIPREMI PLIVAČA

Diplomski rad

Mentor:

Doc. dr. sc. Dajana Karaula

Zagreb, srpanj, 2022.

Ovim potpisima se potvrđuje da je ovo završena verzija diplomskog rada koja je obranjena pred Povjerenstvom, s unesenim korekcijama koje je Povjerenstvo zahtijevalo na obrani te da je ova tiskana verzija istovjetna elektroničkoj verziji predanoj u Knjižnici.

Mentor:

_____

Doc.dr.sc. Dajana Karaula

Student:

_____

Ante Žaja

ULOGA RAZLIČITIH VRSTA ZAGRIJAVANJA U SPORTSKOJ PRIPREMI PLIVAČA

SAŽETAK

Zagrijavanje prije treninga ili natjecanja postalo je jedna od najzanimljivijih tema u sportskoj znanosti posljednjih godina. Glavni učinci zagrijavanja, kao što su povišenje tjelesne temperature, povećanje protoka krvi i prijenosa kisika do mišićnih stanica te veća učinkovitost kontrakcije mišića, podupiru hipotezu da zagrijavanje poboljšava plivačku izvedbu. U ovome radu opisivati će se uloga različiitih tipova zagrijavanja koja se sastoje od aktivnog, pasivnog, „suhog“ i „mokrog“ zagrijavanja koje je praćeno intenzitetom, volumenom i duljinom. Cilj ovoga rada je opisati ulogu zagrijavanja u sportskoj pripremi u profesionalnom plivanju. Opisati povezanost zagrijavanja u plivanju i funkcionalnih promjena srčano-žilnog, dišnog i mišićno-koštanog sustava.

Ključne riječi: zagrijavanje, profesionalno plivanje, trening, plivačka izvedba, pasivno zagrijavanje, aktivno zagrijavanje

THE ROLE OF DIFFERENT TYPES OF WARM-UPS IN THE SPORTS PREPARATION OF SWIMMERS

ABSTRACT

Warming up before training or competition has become one of the most interesting topics in sports science in recent years. The main effects of warming, such as an increase in bodytemperature, increased blood flow and oxygen transfer to muscle cells, and greater efficiency of muscle contraction, support the hypothesis that warming improves swimming performance. This paper will describe the role of different types of warm ups maintained by active, passive, "dry land" and "in water" warm up followed by intensity, volume and length. The aim of this paper is to describe the role of warm up in sports preparation in professional swimming. Describe the connection between warming in swimming and functional changes of the cardiovascular,respiratory and musculoskeletal systems.

Key words: warm up, professional swimming, training, swimming performance, passive warm up, active warm up

SADRŽAJ

1.UVOD **1**
2.SPECIČNOST PLIVAČKOG ZAGRIJAVANJA **3**
2.1. Aktivno zagrijavanje 6
2.2. Pasivno zagrijavanje 7
2.3 „Suho“ zagrijavanje 8
2.4. „Mokro“ zagrijavanje – volumen 9
2.5. „Mokro“ zagrijavanje – intenzitet 9
2.6. Hiperventilacija 11
2.7. Oporavak nakon zagrijavanja 12
2.8. Isplivavanje 13
3.PARAMETRI ZAGRIJAVANJA **15**
3.1. Intenzitet 15
3.2. Duljina 16
3.3.Utrka 16
3.4.Postupci zagrijavanja 17
4.ZAKLJUČAK **19**
LITERATURA **20**

1.UVOD

Zagrijavanje prije tjelesne aktivnosti danas je opće prihvaćeno kao temeljna praksa pripreme svakog sportaša, neovisno o sportu. Međutim, posebno u plivanju, studije o učincima zagrijavanja su rijetke, što može biti posljedica bazenskog okruženja, koje ima visoku temperaturu i vlažnost, te složenost postupaka zagrijavanja (Neiva i suradnici, 2015). Većina glavnih predloženih učinaka zagrijavanja, kao što su povišena temperatura mišića, povećan protok krvi i isporuka kisika u mišićne stanice i veća učinkovitost kontrakcija mišića, podržavaju hipotezu da zagrijavanje poboljšava sportsku izvedbu. Međutim, dok su mnogi istraživači izvijestili o poboljšanju izvedbe nakon zagrijavanja, drugi nisu pronašli nikakve koristi za zagrijavanje. Ovaj nedostatak konsenzusa naglašava potrebu za procjenom učinkovitih načina zagrijavanja i mogućnostima njihova unaprjeđenja. Stoga, svrha ovog rada je pregledati relevantne studije te sažeti vrste i načine učinkovitog zagrijavanja u profesionalnom plivanju. Nemamo puno spoznaja o učinkovitosti zagrijavanja u natjecateljskom plivanju, a raznolikost metoda zagrijavanja i proučavanih plivačkih događaja otežava usporedbu objavljenih zaključaka o ulozi zagrijavanja u plivanju. Nedavna istraživanja pokazala su da zagrijavanje pozitivno utječe na izvedbu plivača, posebno na udaljenosti veće od 200 m. Preporučeno je da se plivači zagrijavaju na relativno umjerenoj udaljenosti između 1000 i 1500 metara s odgovarajućim intenzitetom kratak pristup brzini tempa utrke i vremenom oporavka dovoljnim da spriječe rani početak umora i omoguće obnovu energetskih rezervi 8–20 minuta.

Desetljećima već sportaši prakticiraju zagrijavanje kako bi spriječili ozljede i poboljšali učinak svojih sportaša (Ekstrand, J. i suradnici, 1983). Znanstvena zajednica podržava korištenje zagrijavanja, za koje je objavljeno da povećava temperaturu mišića, stimulira izvedbu kontrakcije mišića, smanjuje vrijeme za postizanje vršne napetosti i opuštanje, te smanjuje viskoznu otpornost mišića i zglobova (Segal i suradnici, 1986).

Osim toga, hipertermija izazvana zagrijavanjem dovodi do vazodilatacije odnosno povećanog protoka krvi u mišićima, što najvjerojatnije rezultira optimiziranom aerobnom funkcijom zbog veće potrošnje kisika tijekom sljedećih sportskih napora (Gray i Nimmo, 2001). Febbraio i suradnici (1996) sugerirali su da temperatura mišića poboljšava učinkovitost mišićne glikolize i visokoenergetske fosfatne razgradnje tijekom vježbanja, što može biti od povećanja ovisnosti o anaerobnom metabolizmu. Pretpostavimo da postupci pripreme koji povećavaju tjelesnu

temperaturu optimiziraju aerobni i anaerobni metabolizam u energetskoj produkciji tijekom vježbanja. Objavljena izvješća također tvrde da zagrijavanje putem tjelesne aktivnosti može imati neke učinke izvan onih povezanih s temperaturom. Gray i suradnici (2002) su otkrili nižu nakupinu mišićnog laktata tijekom 30 sekundi sprinta na ergometru nakon aktivnog zagrijavanja u usporedbi s pasivnim zagrijavanjem, unatoč istim početnim temperaturnim stanjima.

Nedavno je izražena zabrinutost zbog učinkovitosti zagrijavanja za poboljšanje sportske izvedbe i sprječavanje ozljeda (Woods i suradnici, 2007). Poboljšanja izvedbe kretala su se od 1 do 20 % u sportovima kao što su biciklizam i trčanje, kao i u posebnim aktivnostima kao što su vertikalni skokovi (Burkett i suradnici, 2005). Zagrijavanje je također pomoglo sportašima u timskim sportovima: košarke, rukometa i bejzbola. Ipak, u drugim slučajevima, sportska izvedba je narušena nakon zagrijavanja. U izvedbi vertikalnih skokova i kod gimnastičara tehnička izvedba smanjuje se nakon statičkih vježbi istezanja, izvedba trčanja smanjuje se nakon zagrijavanja visokog intenziteta ili nakon dugog razdoblja odmora, a u biciklizmu narušena je nakon što su biciklisti izveli svoje obično dugo zagrijavanje (Tomaras i MacIntosh, 2011). Znanstvena istraživanja nisu pokazala učinkovitost zagrijavanja. Kao rezultat toga, sportaši i treneri dizajniraju rutine zagrijavanja na temelju svojih individualnih iskustava. Kombinacija velikog broja varijabli, složenost njihova odnosa (npr. volumen, intenzitet i interval oporavka) i nedostatak standardiziranog zagrijavanja kompliciraju karakterizaciju tehnika zagrijavanja (Tomaras i MacIntosh, 2011). Na primjer, ne postoje znanstveni dokazi o učinkovitosti zagrijavanja u plivanju, a studije su pokazale dvosmislene učinke zagrijavanja na plivačku izvedbu (Neiva i suradnici, 2012). Varijabilnost istraživačkih dizajna (npr. protokoli, odabrani ishodi, plivački događaji i natjecateljska razina plivača) otežava usporedbu podataka.

2.SPECIČNOST PLIVAČKOG ZAGRIJAVANJA

Tablica 1. Fiziološke i biomehaničke promjene u izvedbi nakon aktivnog i/ili pasivnog zagrijavanja u plivanju

Autori	Ispitanici	Zagrijavanje				Isplivavanje - test					
		Aktivno			**Pasivno**		Odmor (min)				
		Volumen (m)	Intenzitet	„Suho“		Promjene		Usporedba	Test	Parametri	**Rezultati**
ROBERGS I SUR. (1990)	8 TP (M)	A1 400 400 udarci 4x50	82% VO2maks 45% VO2maks 111%VO2maks	-	-	La:A1<A2 H+:A1<A2 HCO3:A1>A2	10	A1vs.A2 A2:BZ	200m 120%VO2maks Kraul	FS;pCO2;pO2;HCO3; (La)	La:A1<A2 pCo2:A1<A2 FS:A1>A2
HOUMARD I SUR. (1993)	8 TP (M)	A1 4x45.7 A2 1371.6 A31188.7 4x45.7	95% VO2maks 65% VO2maks 65% VO2maks 95% VO2maks	-	-	Nema	5	A1vs.A2vs.A3vs.A4 A4:BZ	365.8m 95%VO2maks Kraul	VO2;FS;OPN La;DZ	FS:A4>A1,2,3 La;A4>A1,2,3 BZ:A2,3>A1,4
MITCHELL I HUSTON (1993)	10 TP (M)	A1 366m A2 4x46m	70% VO2maks 110% VO2maks	-	-	FS:A1<A2 VO2maks:A1<A2 La:A1,3<A2	5	A1vs.A2vs.A3 A3:BZ	T1:183m 110%VO2maks T2:VP Maks slobodno	La;FS;vrijeme;DZ;VO2maks	T1: FS:A2>A3 La:A2>A1,3 FS:A1,2>A3
ROMNEY I NETHERY (1993)	12 TP (8M, 4Ž)	A1 5 min 12x22.9 5 min	OPN=12 Do TU OPN=14	A2 5 min uže 5 min kalistenik 5 min uže	-	NO	3	A1vs.A2vs.A3 A3:BZ	91.4m Maksimalno slobodno	Vrijeme	Vrijeme: A1<A3
AKAMINE I TAGUCHI (1998)	6 TP (M)	-	-	-	A1 Kupka 36°C, CO2 300dm:20 min A2 Kupka 36°C:CO2: 20min	NO	10	A1vs.A2	4 min udarci 80% maks	CKS;HTC;BKS;PP;CholTG;La;FR;EMS	HTC,BKS,PPChol: A1>A2 FS:A1<A2 La:A1<A2 EMS:A1<A2
BOBO (1999)	23 TP (NO)	A1 731.5	Umjereni	A2: potisak s klupe 3x6 50% 1 MP	-	NO	5	A1vs.A2vs.A3 A3:BZ	5x91.4m Maks (I=3min) (Slobodno)	Vrijeme	Nema promjena

ARNETT	10 TP (6M, 4Ž)	A1 2011.7 A2 4023.4 A3 663.9	A1=A2=A3: Umjereni	-	-	TT:J<Pop	5	J:A1vs.A2 PoP:A1vs.A3 J vs.PoP	91.4m Maks (slobodno)	Vrijeme;OPN; TT	Vrijeme:A2(j)>1, 3(PoP) TT:A1(J)<A2(Po P) A1(PoP),A3(PoP)
ZOCHOWKI I SUR. (2007)	10 TP (5M, 5Ž)	A1 300 6x100 10x50 100	Lagani Povlačenja/udarci Tempo utrke Lagani	-	-	FS:S1>S2	S1:10 S2:45	S1vs.R2	200m Maks 1.tehnika	FS;La OPN;Vrijeme	Vrijeme:R1<R2 FS:R1>R2
NEPOCATY CH I SUR. (2010)	10 PrP (4M, 6Ž)	A1 45.7 45.7 A2 >457.2 A4 A3+A1	40% maks 90% maks >46m 90% maks	A3 5x1 min vibracije gornjeg dijela tijela 22Hz	-	OPN:A5<A1, 2 FS:A4<A2	3	A1vs.A2vs.A5 A2vs.A3vs.A4 A5:BZ	45.7m Maks slobodno	Vrijeme;OPN; FS,TZ	FS:A5<A2; A2>A3,4
KIDUFF I SUR. (2011)	9 TP (7M, 2Ž)	A1 300 6x100 10x50 100	Lagani Povlačenja/udarci Tempo utrke Lagani	A2 3x87% 1MP Čučanj	-	NO	8	A1vs.A2	15m start Maks	Reakcija starta Odrazna sila (HS;VS)	HS:A1<A2 VS:A1<A2
NEIVA I SUR. (2011)	10 TP (10M)	A1 1000	Po želji	-	-	NO	10	A1vs.A2 A2:BZ	30s VP Maks kraul	Smaks;SS La;OPN	Smaks:A1>A2 SS:A1>A2
NEIVA I SUR. (2012)	10 TP (10M)	A1 1000	Po želji	-	-	NO	10	A1vs.A2 A2:BZ	50m Maks kraul	Vrijeme;La OPN	Nema promjena
BALILIONIS I SUR. (2012)	16 TP (8M, 8Ž)	A1 45.7 45.7 A2 -1200	40% maks 90% maks Po želji	-	-	FS:A2>A3 OPN:A2>A1, 3	3	A1vs.A2;vs.A3 A3:BZ	45.7m Maks slobodno	Vrijeme; ronjenje; reakcija; OPN;FS;TZ	Vrijeme:A1>A2 FS:A1<A2
WEST I SUR. (2013)	8 TP (4M, 4Ž)	A1 400; 200povlačenja 200 udarci 200 vrtnja 200 mješovito 4x50slobodno 200 slobodno	FS 40 do 60 ispod FSmaks TU Lagano	-	-	TT:S1>S2	S1:20 S2:45	S1vs.S2	200m Maks(slobodno)	TT;La;FS;OP N;Vrijeme;TZ	Vrijeme:S1<S2 La:S1>S2
NEIVA I	20 TP	A1	Lagano	-	-	NO	10	A1vs.A2	100m	Vrijeme;La;	Vrijeme:A1<A2

SUR. (2013)	(10M, 10Ž)	300 2x100 8x50 100	Velika DZ Udarci/vrtnja TU Lagano					A2:BZ	Maks slobodno	OPN;TZ;UZ;SZ	OPN:A1>A2 SZ:A1>A2

b – BRZINA **BKS** – BIJELE KRVNE STANICE **BZ** – BEZ ZAGRIJAVANJA **CKS** – CRVENE KRVNE STANICE **dm** – DIJELOVI NA MILIJUN **DZ** – DULJINA ZAVESLAJA **EMS** – ELEKTROMAGNETSKI SIGNAL **FS** – FRKVENCIJA SRCA **FSmaks** -MAKSIMALNA FREKVENCIJA SRCA **HCO3** – BIKARBONAT **HS** – HORIZONTALNA SILA **HTC** – HEMATOKRIT **I** – INTERVAL **J** – JUTRO **Jz** – JUTARNJE ZAGRIJAVANJE **Ko** – KOLESTEROL **LA** – LAKTAT **M** – MUŠKARCI **MAKS** – MAKSIMALNO **MJ** – MJEŠOVITO **MP** - MAKSIMALNO PONAVLJANJE **NO** – NIJE ODREĐENO **NP** – NETRENIRANI PLIVAČI **O** – ODMOR **OPN**- OCJENE PERCIPIRANOG NAPORA **PCO2** – TLAK UGLJIKOVOG DIOKSIDA **PO2** – TLAK KISIKA **PoP**- POSLIJEPODNE **PP** – PLAZMA PROTEIN **PrP** – PROFESIONALNI PLIVAČI **S1** – ISPITANA SITUACIJA 1 **S2** – ISPITANA SITUACIJA 2 **Smaks** – MAKSIMALNA SILA **SS** – SREDNJA SILA **SZ** – SREDIŠTE ZAVESLAJA **T1** - TEST 1 **T2** – TEST 2 **TG** – TRIGLICERIDI **TP** – TRENIRANI PLIVAČI **TT** – TEMPERATURA TIJELA **TU**- TEMPO URKE **TZ** – TEMPO ZAVESLAJA **UZ** – UDALJENOST ZAVESLAJA **VO2** – PRIMITAK KISIKA **VO2max** – MAKSIMALAN PRIMITAK KISIKA **VP** – VEZANO PLIVANJE **VS** – VERTIKALNA SILA **Ž** – ŽENE

2.1. Aktivno zagrijavanje

Aktivno zagrijavanje je svaki čin vježbanja, koji uključuje specifične i/ili nespecifične pokrete tijela, u svrhu povećanja metaboličke aktivnosti i proizvodnju topline za nadolazeću glavnu aktivnost (Shellock i Prentice, 1985). Aktivno zagrijavanje preporučena je metoda koju koriste sportaši i najčešći je tip istraživanja; 89% studija o zagrijavanju u plivanju odnosi se na aktivno zagrijavanje. Poboljšanja su prikazana samo u 67% od dvanaest studija koje su uspoređivale uporabu aktivnog zagrijavanja bez zagrijavanja. Pet od tih studija pokazalo je poboljšanje sportske izvedbe nakon zagrijavanja, a tri druge sugerirale su pozitivne učinke u fiziološkim i biomehaničkim promjenama. Preostale studije nisu otkrile da zagrijavanje utječe na plivačku izvedbu (Tablica 1.).

Pozitivan utjecaj bio je kasnije potvrđen za duge dionice, s većom duljinom zaveslaja (oko 7 cm) uočenom u posljednjim metrima od 368,5 m (Houmard i suradnici, 1991) i nižih koncentracija laktata (oko 2 mmol/l) nakon 200 m intenzivnog plivanja (Robergs i suradnici, 1990). Bilo je ranih ideja da su temeljne vježbe korisne za sportaševu izvedbu, ali zabilježeni su veći rezultati u koncentraciji laktata nakon 2 minute plivanja visokog intenziteta (13,66 ± 2,66 naspram 9,53 ± 2,22 mmol/l, $p \leq 0,05$) (Mitchell i Huston, 1993.). Bobo (1999) nije uspio pronaći značajne razlike u plivanju na 91,4 metar. Izvedba između tri uvjeta: „mokro“ zagrijavanje, „suho zagrijavanje“ i ne zagrijavanje. Korištene metode mogle bi se dovesti u pitanje jer je učinkovitost procijenjena skupom pet ponavljanja od 91,4 metara slobodnim stilom maksimalnog intenziteta. Osim toga, osim usporedbe srednjih vremena svih izvedenih ponavljanja, autor je analizirao najbolje izvedeno ponavljanje, što je slično studiji koja je testirala jedno ponavljanje. Nedavno istraživanje pokazalo je da uobičajeno zagrijavanje dovodi do poboljšanja u plivačkoj izvedbi na 100 metara (Neiva i suradnici, 2013).

Bilo je neuvjerljivih rezultata o izvedbi plivača na kratkim dionicama nakon zagrijavanja. Jedna studija govori da zagrijavanje nije imalo nikakve povoljne učinke za plivanje na 50 metara (Neiva i suradnici, 2012), dok su ispitanici druge studije imali pozitivan trend kod plivanja slobodnim stilom od 45,7 metara (oko 0,2 s, $p = 0,06$) i veću propulzivnu silu s 30 s maksimalnim plivanjem (oko 13% za srednji tempo i 18% za maksimalni tempo, $p \leq 0,05$), kako su izvijestili Balilionis i suradnici (2012) i Neiva i suradnici (2011). Međutim, nije pronađena

nijedna razlika među ostalim varijablama izmjerena u tim studijama (npr. Percipirani napor, najviša koncentracija laktata u krvi, udaljenost ronjenja i vrijeme reakcije), što slabi ove nalaze.

Učinci aktivnog zagrijavanja ovise o nekoliko komponenti kao što su volumen, intenzitet i vrijeme oporavka (Bishop, 2003a). Neke promjene u karakteristikama vanjskog opterećenja treniranja/zagrijavanja mogle bi biti ključne za utjecaj na izvedbu i dobivene rezultate. Nadalje, „suho“ zagrijavanje obično se izvodi prije nego plivači uđu u bazen, a učinci tih pokreta ne smiju se zanemariti. Relevantnost ovih prikazanih kategorija i njihovi učinci na plivačku izvedbu zahtijevaju dublju analizu.

2.2. Pasivno zagrijavanje

Pasivno zagrijavanje može se postići povećanjem tjelesne temperature mišića bez tjelesne aktivnosti i to kao što su topli tuševi, saune, grijani prsluci... (Bishop, 2003a). Ove prakse su obično poznate kao pasivno zagrijavanje, kroz koje plivači vjerojatno imaju koristi od učinaka mehanizama povezanih s temperaturom bez da troše energiju. Varijacija u temperaturi mišića od 1ºC poboljšava kontraktilna svojstva mišića i mijenja izvedbu za 2-5% (Racinais i Oksa, 2010). Stoga bi pasivno zagrijavanje moglo biti predloženo kao praksa za održavanje temperature između zagrijavanja i plivačke utrke. Međutim, zagrijavanje ne smije prelaziti 39 °C temperaturu jezgre mišića jer pregrijavanje negativno utječe na plivača i mišićni tonus (Racinais i Oksa, 2010).

Razumijevanje učinaka različitih pasivnih postupaka također je važno za optimizaciju plivačkog nastupa. Ispitane su dvije različite grupe pasivnog zagrijavanja, a vruća kupka na 36ºC bila je učinkovitija od normalne kupke na istoj temperaturi u trajanje 4 minute (Akamine i Taguchi, 1998). Autori su predložili da ovu metodu usvajaju plivači jer ima tendenciju smanjenja koncentracije laktata, otkucaja srca i elektromiografski odgovor rektus femorisa, što sugerira veću mišićnu učinkovitost i manji umor.

Trenutno ne postoje informacije utemeljene na dokazima o učincima postupaka pasivnog zagrijavanja u plivačkim izvedbama i indikacije ne mogu pouzdano podržati te metode, što ih čini izuzetnima. Međutim, nije neobično vidjeti plivače potpuno odjevene (ponekad s jaknom), u blizini startnih blokova, prije početka utrke. Korištenje vanjskih izvora zagrijavanja

najvjerojatnije omogućuje plivačima da prošire učinke aktivnog zagrijavanja koje je provedeno neko vrijeme prije. Osim istraživanja učinaka pasivnog zagrijavanja, trebali bismo pokušati razumjeti kako se može koristiti kada postoji dugo vrijeme odmora nakon aktivnog zagrijavanja ili čak kao dopuna aktivnom zagrijavanju.

2.3 „Suho“ zagrijavanje

Zagrijavanje izvan vodenog medija je bilo koja vrsta aktivne prakse koja se izvodi izvan vode; zagrijavanje izvan bazena uključuje kalisteniku, vježbe snage/aktivacije i istezanje. Plivači najčešće izvode tjelesne aktivnosti izvan vode kao npr. rotacija ruku prije ulaska u bazen te pokušavaju aktivirati tijelo. Međutim, ove se vježbe koriste kao nadopuna, a ne kao alternativa zagrijavanja u vodi**.** Šest studija usredotočilo se na učinke „suhog“ zagrijavanja kao različite vrste aktivnog zagrijavanja osim uobičajenih postupaka u vodi.

Rezultati Romney i Nethery (1993) pokazali su da su plivači bili 0.65 s brži u 91.4 m slobodno sa „suhim“ zagrijavanjem nego bez zagrijavanja. Ova razlika odgovara povećanju od 1,23% u izvedbi, što može značajno utjecati na plivačku utrku.

Što se tiče vježbi snage, Bobo (1999) nije pronašao razlike u plivanju na 91,4 m slobodnim stilom između ne zagrijavanja i treninga potiska s klupe (bench press). Autor je tvrdio da količina težine koja se koristila možda nije dovoljna da stimulira plivače i možda omete rezultate.

Kilduff i suradnici (2011) nisu pokazali nikakve razlike u startnom vremenu na 15 m nakon čega su radili čučnjeve s opterećenjem (3 x 87% od 1 maksimalnog ponavljanja) u usporedbi sa zagrijavanjem u vodi. Ove vježbe težine s velikim opterećenjem mogu imati pozitivne učinke izazivanjem visoko frekventne stimulacije motoričkih neurona (French i suradnici, 2003), što rezultira poboljšanom brzinom proizvodnje snage, koja je već potvrđena za eksplozivne napore (Saez Saez de Villarreal i suradnici, 2007). Vježbe snage koje uključuju velike mišićne skupine, s malo ponavljanja i velika opterećenja, mogli bi bolje pripremiti plivače za natjecanje.

Plivači obično koriste vježbe istezanja, ali, prema saznanjima, nijedna studija nije provela istraživanje o učincima istezanja na izvedbu plivanja. Osim toga, malo pozornosti posvećeno je

pitanju istezanja kao prakse koja utječe na ozljede kod plivača. Smanjenjem naprezanja mišića i povećanjem raspona pokreta zglobova (Ekstrand i suradnici, 1983; Hadala i Barrios, 2009), očekujemo da će se istezanjem smanjiti otpor, omogućujući lakše kretanje i spriječiti ozljede mišića i zglobova. Unatoč tim mogućim prednostima, statičko istezanje prije vježbanja ne doprinosi smanjenju rizika od ozljeda (Pope i suradnici, 2000). Ipak, smanjenje snage kada se koriste vježbe dinamičkog istezanja nisu dokazane (Hough i suradnici, 2009), sugerirajući da istezanje može biti dio rutine zagrijavanja ako su to uobičajene prakse plivača. Potrebna su daljnja istraživanja kako bi se utvrdili učinci samog istezanja u kombinaciji s drugim vrstama zagrijavanja.

2.4. „Mokro“ zagrijavanje – volumen

Predlažemo ukupno trajanje zagrijavanja od 15-20 min (između 1000 i 1500 m) za plivačku utrku do 3-4 minute. Postoji trend povećanja volumena zagrijavanja ujutro. Obrazloženje iza toga je potreba za dodatnom aktivacijom tijela zbog prilagodbe biološkog ritma. Arnett (2002) otkrio je da plivači još uvijek imaju bolje rezultate na 91,4 m poslijepodne čak i kada je duže zagrijavanje (4000 m naspram 2000 m) izvedeno ujutro (58,48 ± 5,69 s i 56,86 ± 4,87 s; $p \leq 0,05$). Ovaj rezultat sugerira da su performanse znatno veće u kasnim popodnevnim satima, neovisno o prethodnom izvršenom volumenu zagrijavanja.

2.5. „Mokro“ zagrijavanje – intenzitet

Dvije studije o uporabi različitih intenziteta zagrijavanja u plivanju nisu pronašle nikakve učinke na izvedbu. Houmard i suradnici (1991) bili su prvi autori koji su usporedili učinke dvaju autora različitih intenziteta osnovnih vježbi na izvedbama sportaša (oko 65% VO_{2max} kontinuiranog plivanja u odnosu na zagrijavanje, uključujući 4 x 50 m na ~95% VO_{2max}), a nisu pronašli razlike u frekvenciji srca, duljini zaveslaja ili koncentraciji laktata u krvi nakon 400 m pri oko 95% VO2max. Ovi uvjeti mogu rezultirati dodatnom potrošnjom energije i

najvjerojatnije je ona utjecala na koncentraciju metabolita, čime je narušena plivačka izvedba. Zapravo, zagrijavanje na 110% VO2max umjesto 70% VO2max rezultiralo je povišenju koncentracija laktata (13,66 ± 2,66 naspram 9,53 ± 2,22 mmol/l, str≤0,05) nakon 200 m slobodnog stila pri visokom intenzitetu (Mitchell i Huston, 1993). Razdoblje oporavka od 5 minuta nakon zagrijavanja moglo je biti nedovoljno za smanjenje rezidualnih učinaka. Nakupljanje laktata bilo je veće nakon zagrijavanja visokog intenziteta (6,97 ± 1,97 naspram 2,27 ± 0,81 mmol/l, p≤0,05), što je moglo doprinijeti višim vrijednostima dobivenim nakon utrke. Međutim, frekvencija srca (159,9 ± 7,7 naspram 148,0 ± 9,5 FS, str≤0,05) i VO2max (4,18 ± 0,45 naspram 3,23 ± 0,24 l/min, str≤0,05) nakon zagrijavanja pokazao je kardiovaskularne promjene što bi moglo ukazivati na pojačani aerobni metabolizam za pripremu visokog intenziteta vježbe, bez obzira na izvedeni volumen.

Unatoč neizvjesnostima oko uključivanja plivačkih setova visokog intenziteta u zagrijavanje, čini se da je bolje koristiti setove za plivanje visokog intenziteta umjesto da se ne zagrijavate. Robergs i suradnici (1990) otkrili su da koncentracije laktata nakon 200 m intenzivnog slobodnog plivanja je bila niža kada je zagrijavanje uključivalo 4x50 m pri 111% VO2max (8,7 ± 0,8 mmol/l naspram 10,9 ± 0,5 mmol/l, p≤0,05). Nadalje, plivački setovi na kratke udaljenosti s povećanim intenzitetom tijekom ponavljanja bio je učinkovit za 91 m maksimalno slobodnim stilom (Romney i Nethery, 1993). Vrijeme je smanjeno za 0,75 s u odnosu na vrijeme kada nije bilo prethodno zagrijavanje; stoga bi kratke udaljenosti u trkaćem tempu mogle optimizirati performanse. Dakle, set za kratke dionice koji se temelji na niskom intenzitetu zagrijavanja do brzine utrke u posljednjem ponavljanju može se koristiti za poboljšanje naknadnih izvedbi reguliranjem energetskih sustava koji su regrutirani u natjecateljskoj disciplini (Bishop, 2003b). Ipak, kada se tijekom zagrijavanja izvodi plivanje visokog intenziteta, treba ga koristiti s oprezom kako bi se izbjeglo stvaranje ranog umora i spriječilo ugrožavanje sposobnosti na izvedbu.

2.6. Hiperventilacija

Mnogi plivači i treneri vjeruju da hiperventilacija pomaže u sportskoj izvedbi. Stoga udahnu nekoliko dubokih udisaja dok čekaju da njihove utrke počnu. Duboko disanje ne povećava opskrbu kisikom prije utrka. Kisik koji se udiše prije početka utrke ne može se pohraniti. Umjesto toga, jednostavno se izdahne sljedećim dahom. Hiperventilacija je korisna jer smanjuje razinu ugljičnog dioksida u krvi tako da sportaši ne osjećaju potrebu za disanjem do pred kraja u svojim utrkama (Maglischo, 1993, str.751). To im omogućuje da plivaju sprint utrka s manje udisaja, a budući da disanje može povećati otpor, smanjenje broja udisaja može rezultirati bržim vremenima. Smanjenje potrebe za disanjem također može pomoći sposobnosti smanjenja stresa koji osjećaju plivači. Nakupljanje ugljičnog dioksida, a ne nedostatak kisika, potiče osjećaj zadihanosti i potrebu za zrakom koji plivači doživljavaju rano u svojim utrkama.

Sportaši mogu smanjiti sadržaj ugljičnog dioksida u krvi uzimanjem nekoliko prisilnih, dugih udisaja neposredno prije početka utrke (Maglischo, 1993, str.751). Ako plivači započnu utrku s niskom koncentracijom ugljičnog dioksida u krvi, proći će više vremena prije nego što se poveća na razinu na kojoj osjećaju uznemirujući nagon za disanjem. Hiperventilacija prije starta trebala bi biti posebno korisna za 25 i 50 metara utrke slobodnog stila i leptira jer sportaši pokušavaju preplivati ove utrke s bez, jednim ili do tri udisaja. Također može biti korisno u 50 metara utrci leđnim načinom jer mnogi plivači sada koriste podvodni udarac dupinom za veći dio te utrke. Sportaši koji se natječu na utrkama na 100 slobodno, leptir i leđno također mogu imati koristi od hiperventilacije prije početka utrka, posebno ako planiraju ograničiti disanje u tim utrkama (Maglischo, 1993, str.751).

Plivači bi trebali početi hiperventilirati dok čekaju iza bloka i nastaviti dok se penju na stražnju stranu početne platforme. Trebali bi uzeti nekoliko velikih, ali ne i masivnih udisanja, nakon čega slijede dugi i potpuni izdisaji. Pet ili šest takvih izdisaja trebalo bi biti dovoljno. Ne bi trebali pretjerivati. Sportašima se može zavrtjeti u glavi, a mogu se čak i onesvijestiti od previše hiperventilacije.

Plivači ne bi trebali zadržavati dah kada su pozvani na startni blok nakon hiperventilacije. Umjesto toga, trebali bi normalno disati nakon što su pozvani na svoj znak. Na početnom signalu trebali bi udahnuti jedan veliki udah dok ne zarone u vodu. Taj dah, plus smanjenje ugljičnog

dioksida od hiperventilacije, trebao bi im omogućiti da plivaju prije nego što osjete potrebu za disanjem.

Iako bi hiperventilacija trebala pružiti određenu korist u 25, 50, pa čak i 100 metarnim utrka, vjerojatno nema blagotvoran učinak u duljim utrkama. Plivači bi trebali početi disati u normalnom ritmu odmah nakon ronjenja u vodu kada plivaju duže utrke. Slijedom toga, oni nemaju potrebu zadržavati dah u bilo kojem trenutku tijekom utrke, osim neposredno prije završetka.

2.7. Oporavak nakon zagrijavanja

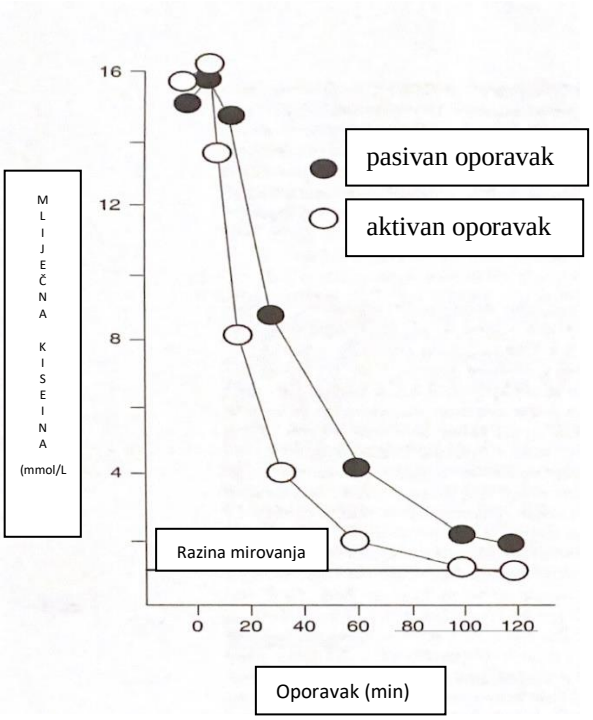
Čini se da aktivno zagrijavanje poboljšava izvedbu s razdobljima oporavka do 20 min, uglavnom se to odnosi na temperaturne mehanizme (West i suradnici, 2013). Vremenske praznine između završetka zagrijavanja u vodi i početka natjecanja/testa koji se koristi u istraživačke studije bile su 3 minute (Balilionis i suradnici, 2012; Romney i Nethery, 1993), 5 min (Bobo, 1999; Mitchell i Huston, 1993), 8 min (Kilduff i suradnici, 2011) i 10 min (Neiva i suradnici, 2011; Neiva i suradnici, 2012; Neiva i suradnici, 2013; Robergs i suradnici, 1990). Ipak, prema našim znanjima, cilj je bio pronaći učinak različitih vremenskih intervala između zagrijavanja i glavnog zadatka na 200 metara. Oporavak je iznosio 1,38% i 1.48% bolje s 10 minuta (Zochowski i suradnici, 2007) i 20 minuta odmora (West i suradnici, 2013), umjesto 45 minuta odmora. Održavanje povišene temperature tijela tijekom kraćih intervala (West i suradnici, 2013) i veći broj otkucaja srca na početku vježbanja potencijalno povećava osnovnu apsorpcija kisika (Zochowski i suradnici, 2007) koji s drugim mehanizmima poboljšava učinkovitost oporavka.

U pravim natjecateljskim uvjetima gotovo je nemoguće uzeti manje od 8-10 minuta između završetka zagrijavanje i plivačke utrke. Zagrijavanje je učinkovitije kada je dovoljno intenzivno za aktiviranje fizioloških procesa koji će biti potrebni u natjecateljskoj utrci, s vremenom oporavka koje bi trebalo biti između 8 i 20 min, što omogućuje nadopunu fosfokreatin (Özyener i suradnici, 2001). Literatura se usredotočuje samo na učinke različitih intervala u plivačkoj disciplini na 200 metara te druge natjecateljske dionice i tehnike koje mogu zahtijevati različita razdoblja oporavka. Štoviše, s obzirom na studije Saez Saez de Villarreal i suradnici, (2007) bilo bi zanimljivo znati kako različite aktivacije mišića (npr. korištenje vježbi visokog intenziteta ili

opterećenih koncentričnih radnji) može proširiti učinke zagrijavanja kao i kako plivači mogu imati koristi od poboljšanih performansi nakon dužeg odmora.

2.8. Isplivavanje

Jedan od najvažnijih i najčešće zanemarenih postupaka koji se provodi nakon utrke ili treninga za plivače je plivanje odnosno isplivavanje. Sportaši bi uvijek trebali lagano plivati 800 do 1200 metara (10 do 20 minuta) nakon što završe utrku/trening. Time će se brže oporaviti. Nekoliko studija pokazalo je da se umorniji plivači oporavljaju dvostruko brže laganim plivanjem umjesto da se jednostavno zaustavljaju i odmaraju uz bazen (Bond i suradnici, 1987). Lagano plivanje nakon utrke naziva se aktivnim oporavkom u usporedbi s odmaranjem, što se naziva pasivni oporavak.



Slika 1. *Grafički prikaz aktivnog i pasivnog obnavljanja mliječne kiseline u krvi*. „Preuzeto od Wilmore i Costill 1988.“

Grafikon pokazuje da se sportaš može oporaviti za gotovo polovicu vremena ako koristi aktivni oporavak umjesto pasivnih postupaka oporavka. Kao što je prikazano na grafikonu, laktat u krvi pao je na gotovo razinu odmora za 30 minuta kada su sportaši odmah nakon vježbanja izveli blagu vježbu. Kada su se sportaši jednostavno odmorili bez vježbanja, trebalo je 60 minuta da se ukloni ista količina mliječne kiseline.

Oporavak je brži kod blage tjelovježbe jer se stopa uklanjanja mliječne kiseline povećava kroz mehanizam koji se naziva mišićna pumpa. Kontrakcija mišića djeluje na stiskanje vena koje ubrzano gura krv natrag u srce. Zbog tog djelovanja mliječna kiselina će se ukloniti iz krvi u srce, jetru i druge mišiće gdje se može metabolizirati. Mliječna kiselina tako napušta mišiće gdje je proizvedena i ulazi u krv, gdje se može brže ukloniti.

Blaga tjelovježba također omogućuje brži oporavak uklanjanjem ugljičnog dioksida iz mišića i bržem isporukom kisika njima. Povišena brzina protoka koja se održava blagim vježbanjem uzrokovat će da svake minute sve više krvi dođe do pluća, gdje će odustati od ugljičnog dioksida i preuzeti kisik. Kisik se zatim može prenijeti u mišiće, gdje će povećati brzinu uklanjanja mliječne kiseline pomažući u metabolizmu te tvari do glukoze.

Iako je bilo potrebno 30 minuta aktivnog oporavka kako bi se mliječna kiselina u krvi vratila na razinu mirovanja, informacije na Slici 5. pokazuju da se većina mliječne kiseline može ukloniti u prvih 10 do 20 minuta nakon utrke. Prema tome, pH mišića je vjerojatno normaliziran ili gotovo tako u tom vremenskom razdoblju. Iz tog razloga, 10 do 20 min je preporučena duljina za plivanje za oporavak.

Treneri teško nagovaraju sportaše da plivaju ovoliko dugo nakon utrka kada njihovi kolege plivaju na drugim utrkama i kada se dodjeljuju nagrade. Ipak, na to treba poticati plivače jer će im se šanse za dobro plivanje poboljšati na sljedećem natjecanju. Jedno je istraživanje pokazalo da su plivači skloni stati prije nego što su se potpuno oporavili, osim ako nisu morali dugo plivati (Strozberg i Klar, 1998). Stoga bi ih treneri trebali motivirati i napominjati koliko je važno dovršiti potpuno plivanje.

Brzina tijekom plivanja trebala bi biti optimalna za održavanje visoke brzine protoka krvi bez izazivanja dodatne uporabe mišićnog glikogena i ponovnog stvaranja mliječne kiseline. Dobro pripremljeni sportaši vjerojatno mogu plivati na 30% do 50% svoje maksimalne brzine bez proizvodnje dodatne mliječne kiseline i bez upotrebe značajne količine glikogena. Odabir bilo koje brzine za isplivavanje vjerojatno je nepotreban. Studija Bonena i Belcastra (1976)

pokazala je da će sportaši općenito odabrati odgovarajuću brzinu za plivanje ako se prepuste vlastitom osjećaju za tempo.

3.PARAMETRI ZAGRIJAVANJA

Treneri i sportaši moraju razumjeti nekoliko pitanja o zagrijavanju prije nego što uspostave protokol zagrijavanja. Ti protokoli se odnose na intenzitet, duljinu, utrku i postupke zagrijavanja.

3.1. Intenzitet

Houmard i suradnici (1991) su izvijestili da je zagrijavanje koje se sastoji od plivanja niskog intenziteta djelovalo bolje od žustrijeg zagrijavanja kod plivača natjecatelja. Usporedili su učinke sljedećih postupaka zagrijavanja na plivačku izvedbu tijekom 400 metara vremenskog ispitivanja: (1) bez zagrijavanja, (2) zagrijavanje koje se sastoji od niskog intenziteta u plivanju na 1500 metara, (3) zagrijavanje koje se sastoji od 4 X 50 metara sprinta na 1 minutu i (4) kombinacija plivanja niskog intenziteta na 1500 metara i 4 X 50 metara na 1 minutu. Došli su do spoznaja da plivanje niskog intenziteta najviše poboljšava sportsku izvedbu i da plivanje visokog intenziteta nije poboljšalo učinak. Nekoliko drugih studija **(**De Bruyn-Prevost i Lefebvre 1980; Genovely i Stanford 1982) izvijestili su o sličnim rezultatima.

Na temelju ovih i drugih istraživanja, mišljenje većine suvremenih istraživača je da bi sportaši trebali obavljati zagrijavanja uz umjereni napor. Napori bi trebali biti dovoljni za poticanje protoka krvi, zagrijavanje površinskih krvnih žila, ali ne toliko žustrog da uzrokuje umor. Zagrijavanje koje je dizajnirano za podizanje temperature mišića uzrokovat će umor, a rezultat toga je nakupljanje mliječne kiseline u mišićima. To, pak, može smanjiti pH vrijednost mišića ispod neutralne razine od 7, tako da će sportaši biti blago „zakiseljeni“ kada započnu svoju utrku, a to će doprinijeti stvaranju umora i ometanju izvedbe. Iz tog razloga sportaši bi trebali dovršiti zagrijavanje tempom ispod svojih aerobnih pragova. To bi trebalo biti dovoljno intenzivno da poveća protok krvi bez izazivanja nakupljanja mliječne kiseline u njihovim mišićima.

Čini se da je idealan intenzitet za takvo zagrijavanje između 30% i 50% VO2maxa, što je slično lakim naporima na 20% do 40% maksimalne brzine (Chwalbinska-Moneta i Hanninen 1989; Ingjer i Strommer 1979.; Martin i suradnici. 1975).

Iako bi sportaši trebali obaviti najveći dio zagrijavanja pri niskom intenzitetu, potrebno je uključiti i žustrije plivanje u ritmu utrke čak i ako to plivanje uzrokuje nakupljanje neke mliječne kiseline. Uvježbavanje pravilnog tempa za utrku važno je i za samu izvedbu kako bi se održalo pravilno zagrijavanje pri niskom intenzitetu. No, sportaši bi trebali zagrijavanje dovršiti najmanje 20 minuta prije početka svoje prve utrke kako bi imali dovoljno vremena za uklanjanje mliječne kiseline koja se nakupila tijekom utrke.

3.2. Duljina

Malo je znanstvenih radova i informacija dostupno koje pomažu u određivanju optimalnog vremena koje bi sportaši trebali provesti zagrijavajući se. DeVries (1974) i drugi stručnjaci preporučuju trajanje od 15 do 30 minuta. Preporučuje se 30 minuta ili duže jer će trebati toliko vremena da se završe svi postupci koji bi trebali biti dio dobrog zagrijavanja.

3.3.Utrka

Plivači bi trebali dovršiti žustre dijelove zagrijavanja, sprintove i tempo rada, 15 do 30 minuta prije početka nastupa. To će osigurati dovoljno vremena za uklanjanje mliječne kiseline iz mišića i vraćanje pH mišića u normalu. Trebali bi nastaviti s manje intenzivnim dijelovima zagrijavanja sve dok ne ostane najviše 5 minuta prije natjecanja. Najbolja metoda može biti čak i lagano plivanje sve dok se plivače ne pozove pred sam startni blok.

3.4.Postupci zagrijavanja

Glavni dio zagrijavanja trebao bi biti razumno razdoblje lakog plivanja. Ova aktivnost omogućiti će mehanizmima potrošnje kisika plivača da brže reagiraju kada utrka započne kako bi brže dosegli optimalnu razinu potrošnje kisika. Kao rezultat toga, trebali bi moći plivati dalje i brže prije nego što se umore. Osim povećanja protoka krvi i potrošnje kisika, plivači bi u svoje zagrijavanje trebali uključiti aktivnosti koje će povećati njihov raspon pokreta, mehaniku zaveslaja i osjećaj za tempo. Druga svrha je usredotočiti se na strategiju utrke.

Dostupna istraživanja i iskustva uspješnih trenera i sportaša sugeriraju sljedeće postupke zagrijavanja. Oni uključuju plivanje niskog intenziteta za povećanje protoka krvi i potrošnje kisika, kao i aktivnosti za povećanje raspona učinkovitost kretanja i zaveslaja. Pozornost se također posvećuje vježbanju startova i okreta.

1. Istezanje

Prije ulaska u vodu, sportaši bi trebali provesti 5 ili 10 minuta radeći neke vježbe fleksibilnosti. Trebali bi obratiti posebnu pozornost na povećanje raspona pokreta u zglobovima gležnjeva, ramena i donjeg dijela leđa. Istegnuti mišićne skupine prsnih mišića također istegnuti prepone i koljena.

2. Rasplivavanje

Sljedeći korak je lagano plivati 10 do 20 minuta, uz 20% do 40% napora. Plivanje, „sculling“ (imerzija zaveslaja), udarci i vježbe za zaveslaj koje im pomažu u uvježbavanju mehanike zaveslaja trebaju biti uključene tijekom ovog plivanja. Sportaši bi trebali plivati dok se ne osjećaju opušteno, učinkovito i snažno. Ovo je dobro vrijeme za njih da mentalno uvježbaju svoju utrku. Trebali bi planirati tempo koji namjeravaju koristiti, bio on ujednačen ili brzo-spor. Također bi trebali planirati sve strategije koje namjeravaju koristiti i analizirati svoje postupke za suprotstavljanje protivnicima koje mogu koristiti. Trebali bi vidjeti sebe kako pravilno i uspješno plivaju u utrci. Trebali bi se pozorno koncentrirati, sužavajući svoj fokus na utrku, dok blokiraju vanjske čimbenike koji mogu utjecati na njihov cilj.

3. Start i okret

Plivači bi trebali vježbati obje ove vještine u neko vrijeme na zagrijavanju. Također bi trebali vježbati početak štafete ako plivaju na štafeti. Oni bi trebali izvoditi izlaske nakon startnog bloka pravilnom racionalizacijom, udaranjem podvodnih udaraca noge dupin ako se koriste i dobrim povlačenjem na površinu. Plivanje u krugu zastavica za vježbanje okreta nije najbolji način za vježbanje te vještine. Plivači bi trebali uvježbavati pristup okretima dok lagano plivaju na zagrijavanju. Tada bi trebali plivati tempom s dobrim startovima i okretima. Ne bi trebali napuštati bazen dok se ne osjećaju sigurnima da će moći dobro startati i izvoditi okret za vrijeme utrke. Plivački start smatra se vrlo bitnim elementom plivačke utrke, posebno u natjecanjima na 50 m na međunarodnoj razini. Procijenjeno je da startna reakcija plivanja može pridonijeti do 30 % ukupnog vremena utrke na 50 metara. Primjerice, na Olimpijskim igrama (Tokio, 2020.) zlatna medalja na 50 m slobodno osvojena je s vremenom 21,07 s, dok je plivačica zauzela osmo mjesto ostvarila vrijeme od 21,79 s, što je razlika od 0,72 s i predstavlja samo 2,92% ukupnog vremena utrke pobjednika (www.fna.org). Hipotetski, može se pretpostaviti da vrijeme izgubljeno na početku može drastično utjecati na konačni rezultat. (Đurović i suradnici, 2022).

4. Tempo i sprint plivanja

Zatim bi sportaši trebali plivati tempom kako bi uvježbali tempo koji će plivati u svojim utrkama. Udaljenosti od 25 m idealne su za 50 m i 100 m utrke, a plivanje za udaljenosti od 50 do 100 m dovoljna su za vježbanje tempa za duže utrke. Dužinu i broj zaveslaja treba provoditi tijekom ove udaljenosti plivanja ako sportaši koriste te mjere kako bi im pomogli za tempo utrke. Uobičajeni ritual plivanja je nekoliko ponavljanja od 25 m sprintova. Trebali bi završiti sve pripremne radnje za tempo i sprint plivanja najmanje 15 minuta prije početka prve utrke.

5. Održavanje učinka zagrijavanja

Predloženi postupak za završetak zagrijavanja je neposredno prije nego što krene prozivka plivača pred utrku. Posljednji dio zagrijavanja trebao bi se sastojati od jednostavnog plivanja. Završetak zagrijavanja neposredno prije plivanja nije uvijek moguć. To je žalosno jer se učinak zagrijavanja može smanjiti ako prođe dulje vrijeme nakon završetka zagrijavanja i započne prva utrka za plivača. Stoga, kada je to moguće, plivači bi trebali ponovno ući u vodu oko 5 ili 10

minuta i lako plivati sve do utrke. Ova aktivnost će ih pripremiti za slijedeću utrku povećavajući njihov protok krvi i potrošnju kisika bez izazivanja umora.

4.ZAKLJUČAK

Zagrijavanje je danas opće prihvaćeno kao postupak kojim sportaši žele poboljšati svoju izvedbu neovisno bila to priprema za natjecanje ili trening. U plivanju, unatoč nekim kontradiktornim rezultatima istraživanja sugerira se da zagrijavanje, točnije aktivni tip zagrijavanja, ima pozitivan učinak na plivačevu izvedbu, posebno na dionicama većim od 200 metara. Literatura govori da su aktivnosti zagrijavanja u vodi najučinkovitije, no kada to nije moguće provesti, vježbe zagrijavanja u vodi mogu se zamijeniti zagrijavanjem izvan bazena odnosno zagrijavanje na „suhom“ izvan vodenog medija. Zagrijavanje na suhom treba uključivati sve segmente tijela. Vježbe snage s malo ponavljanja i velikim opterećenjem intenziteta ili vježbe kalistenike jer se pretpostavlja da bolje pripremaju plivače za utrku. Za unapređenje sportske izvedbe potrebno je istražiti kako postići konsenzus o upotrebi alternativnih metoda zagrijavanja i definirati njegovu strukturu u smislu: vrste, trajanja, volumena, specifičnosti zadatka i razdoblju oporavka. Osim toga, prakticirane vježbe za istezanje uobičajene su među plivačima, a ujedno se nadopunjuju zagrijavanju, no o toj korelaciji nemamo puno saznanja te neki smatraju da bi moglo doći i do narušavanja sportske izvedbe. Dinamično istezanje ne smatra se štetnim za izvedbu, a svakodnevna rutina mogla bi se provoditi u postupcima zagrijavanja kako bi se spriječile moguće ozljede.

LITERATURA

Akamine, T., i Taguchi, N. (1998). Effects of an artificially carbonated bath on athletic warm up. Journal of Human Ergology, 27(1-2), 22-29.

Balilionis, G., Nepocatych, S., Ellis, C.M., Richardson, M.T., Neggers, Y.H., i Bishop, P.A. (2012). Effects of Different Types of Warm-Up on Swimming Performance, Reaction Time, and Dive Distance. Journal of Strength and Conditioning Research, 26(12), 3297-303.

Bishop, D. (2003a). Warm up I: potential mechanisms and the effects of passive warm up on exercise performance. Sports Medicine, 33(6), 439-454.

Bishop, D. (2003b). Warm up II: performance changes following active warm up and how to structure the warm up. Sports Medicine, 33(7), 483-498.

Bobo, M. (1999). The effect of selected types of warm-up on swimming performance. International Sports Journal, 3(2), 37-43.

Burkett, L.N., Phillips, W.T., i Ziuraitis, J. (2005). The best warm-up for the vertical jump in college-age athletic men. Journal of Strength and Conditioning Research,19 (3), 673–676.

Đurović M., Stojanović N., Stojiljković N., Karaula D. i Okičić T. (2022). The efects of post-activation performance enhancement and diferent warm-up protocols on swim start performance. Scientific reports,1.

Ekstrand, J., Gillquist, J., i Liljedahl, S.O. (1983). Prevention of soccer injuries. Supervision by doctor and physiotherapist. American Journal of Sports Medicine, 11, 116–120. Febbraio, M.A., Carey, M.F., Snow, R.J., Stathis, C.G., & Hargreaves, M. (1996). Influence of elevated muscle temperature on metabolism during intense, dynamic exercise. American Journal of Physiology, 271(5 Pt 2), R1251-R1255.

Febbraio, M.A., Carey, M.F., Snow, R.J., Stathis, C.G., i Hargreaves, M. (1996). Influence of elevated muscle temperature on metabolism during intense, dynamic exercise. American Journal of Physiology, 271(5 Pt 2), R1251-R1255

French, D.N., Kraemer, W.J., i Cooke, C.B. (2003). Changes in dynamic exercise performance following a sequence of preconditioning isometric muscle actions. Journal Strength and Conditioning Research, 17(4), 678–685.

Gray, S.C., & Nimmo, M.A. (2001). Effects of active, passive or no warm-up on metabolism and performance during short-duration high-intensity exercise. Journal of Sports Sciences, 19, 693– 700.

Gray, S.C., i Nimmo, M.A. (2001). Effects of active, passive or no warm-up on metabolism and performance during short-duration high-intensity exercise. Journal of Sports Sciences, 19, 693– 700.

Hadala, M., i Barrios, C. (2009). Different strategies for sports injury prevention in an America's Cup Yachting Crew. Medicine and Science in Sports & Exercise, 41, 1587–1596.

Hough, P.A., Ross, E.Z., i Howatson, G. (2009). Effects of dynamic and static stretching on vertical jump performance and electromyographic activity. Journal Strength Conditioning Research, 23(2), 507-512.

Houmard, J.A., Johns, R.A., Smith, L.L., Wells, J.M., Kobe, R.W., i McGoogan, S.A. (1991). The effect of warm-up on responses to intense exercise. International Journal of Sports Medicine, 12(5), 480-483.

Houmard, J.A., Johns, R.A., Smith, L.L., Wells, J.M., Kobe, R.W., i McGoogan, S.A. (1991). The effect of warm-up on responses to intense exercise. International Journal of Sports Medicine, 12(5), 480-483.

Kilduff, L.P., Cunningham, D.J., Owen, N.J., West, D.J., Bracken, R.M., i Cook, C.J. (2011). Effect of postactivation potentiation on swimming starts in international sprint swimmers. Journal of Strength and Conditioning Research, 25(9), 2418-2423.

Maglischo, E.W. (1993). Swimming fastes. The essential reference on technique, training, and program design. Human kinetics, 75.

Mitchell, J.B., i Huston, J.S. (1993). The effect of high- and low-intensity warm-up on the physiological responses to a standardized swim and tethered swimming performance. Journal of Sports Sciences, 11(2), 159-65.

Neiva, H., Morouço, P., Silva, A.J., Marques, M.C., i Marinho, D.A. (2011). The effect of warm up on tethered front crawl swimming forces. Journal of Human Kinetics, (Special Issue),113- 119

Neiva, H.P., Marques, M.C., Barbosa, T.M., Viana, J.L., i Marinho, D.A. (2015). The influence of post warm-up recovery on 100 m freestyle performance: a randomized crossover study. Submitted for publication to Journal of Science and Medicine in Sport.

Neiva, H.P., Marques, M.C., Fernandes, R.J., Viana, J.L., Barbosa, T.M., i Marinho, D.A. (2013). Does Warm-Up Have a Beneficial Effect on 100m Freestyle? International Journal of Sports Physiology and Performance. Epub Apr 9.

Neiva, H.P., Morouço, P.G., Pereira, F.M., i Marinho, D.A. (2012). The effect of warm-up in 50 m swimming performance. Motricidade, 8(S1), 13-18.

Özyener, F., Rossiter, H.B., Ward, S.A., i Whipp, B. J. (2001) Influence of exercise intensity on the on- and off-transient kinetics of pulmonary oxygen uptake in humans. Journal of physiology, 533(Pt 3), 891-902.

Pope, R.P., Herbert, R.D., Kirwan, JD, i Graham, B.J. (2000). A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury. Medicine and Science in Sports & Exercise, 32, 271–277

Racinais, S., i Oksa, J. (2010). Temperature and neuromuscular function. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 20(Suppl 3), 1-18.

Robergs, R.A., Costill, D.L., Fink, W.J., Williams, C., Pascoe, D.D., Chwalbinska-Moneta, J., i Davis. J.A. (1990). Effects of warm-up on blood gases, lactate and acid-base status during sprint swimming. International Journal of Sports Medicine, 11(4), 273-278.

Romney, N.C., i Nethery, V.M. (1993). The effects of swimming and dryland warm-ups on 100- yard freestyle performance in collegiate swimmers. Journal of Swimming Research, 9:5-9.

Saez Saez de Villarreal, E., González-Badillo, J.J., i Izquierdo, M. (2007). Optimal warm-up stimuli of muscle activation to enhance short and long-term acute jumping performance. European Journal of Applied Physiology, 100(4), 393-401.

Segal, S.S., Faulkner, J.A., i White, T.P. (1986). Skeletal muscle fatigue in vitro is temperature dependent. Journal of Applied Physiology, 61(2), 660-665.

Shellock, F.G., i Prentice, W.E. (1985). Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. Sports Medicine, 2(4), 267-278.

Tomaras, E.K., i MacIntosh, B.R. (2011). Less is more: standard warm-up causes fatigue and less warm-up permits greater cycling power output. Journal of Applied Physiology, 111(1), 228- 235.

West, D.J., Dietzig, B.M., Bracken, R.M., Cunningham, D.J., Crewther, B.T., Cook, C.J., i Kilduff, L.P. (2013). Influence of post-warm-up recovery time on swim performance in international swimmers. Journal of Science and Medicine in Sport, 16(2), 172-176.

Woods, K., Bishop, P., i Jones, E. (2007). Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. Sports Medicine, 37(12), 1089–99.

Zochowski, T., Johnson, E., i Sleivert, G.G. (2007). Effects of varying post-warm-up recovery time on 200-m time-trial swim performance. International Journal of Sports Physiology and Performance, 2(2), 201-211.