Promjene u rezultatu 30:15 intermitten fitness testa nakon četiri tjedna visoko intenzivnog treninga

Matušinskij, Marko

Master's thesis / Diplomski rad

2015

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:117:864576

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-19**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Kinesiology, University of Zagreb - KIFoREP

zir.nsk.hr

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

KINEZIOLOŠKI FAKULTET

(studij za stjecanje visoke stručne spreme

i stručnog naziva: magistar kineziologije)

Marko Matušinskij

PROMJENE U REZULTATU 30:15 INTERMITTEN FITNESS TESTA NAKON ČETIRI TJEDNA VISOKO INTENZIVNOG TRENINGA

(diplomski rad)

Mentor:

dr. sc. Vlatko Vučetić, v. pred

Zagreb, rujan 2015.

PROMJENE U REZULTATU 30:15 INTERMITTEN FITNESS TESTA NAKON ČETIRI TJEDNA VISOKO INTENZIVNOG TRENINGA

Sažetak

Osnovni cilj ovog rada je analizirati promjene u aerobnom energetskom kapacitetu nakon 4 tjedna primjene protokola visoko intenzivnog treninga baziranog na parametrima izmjerenim na 30 - 15 intermitten fitness testu (VIFT) u nogometaša juniorskog uzrasta lige Središta. Uzorak ispitanika sačinjen je od 18 nogometaša – juniora (n = 18, 17,4±0,50 godina 179,83±6,93 cm , 70,16±6,08 kg). Vršna prosječna vrijednosti (FSpeak) frekvencije srca na prvom testiranju iznosila je 199,56±6,84 otk/min. Na kraju drugog testiranja vršna vrijednost frekvencije srca iznosila je 195,88±6,33 otk/min. Na temelju rezultata testiranja kreirani su individualizirani programi treninga koje su sportaši provodili dva puta tjedno i to u protokolu koji se sastojao od 2 treninga visokog intenziteta na razini od 80% maksimalne postignute brzine na 30-15 intermitten fitness test (VIFT). Trajanje intervala rada iznosilo je četiri minute povratnog pretrčavanja na terenu dimenzija 70 x 100 metara. Kao osnovi parametar praćenja rada određen je vremenski period od 20 sekundi. Svaki od igrača u tih 20 sekundi morao je prijeći određenu udaljenost na temelju postignutog rezultata (od 80-91 metar) te se nakon okreta vraćao u prvom smjeru odakle je startao. Drugi primjer treninga, koji je proveden šest puta tokom pripremnog perioda, sastojao se od 15 sekundnog intervala rada i isto toliko dugim intervalom oporavka pasivnog karaktera. Igrači bi ovakve intervale rada i odmora izmjenjivali prvi tjedan šest minuta u dvije serije sa dvije minute pasivnog odmora između serija. Svaki nadolazeći tjedan trajanje jedne serije povećavalo bi se za jednu minutu, što je na kraju pripremnog perioda iznosilo ukupno devet minuta rada u jednoj seriji, odnosno 18 minuta efektivnog rada visoko intenzivnog treninga. Ovakav tip treninga sportaši su provodili na 95% od VIFTmax sa individualiziranim udaljenostima i brzinama za svakog pojedinog igrača. (grupe su se formirale na temelju 0,5km/h rezultata) Na finalnom testiranje, prosječni rezultat u odnosu na grupu ispitanika iznosio je 0.97±1,26km/h povećanja u odnosu na inicijalno testiranje na početku pripremnog perioda.

KLJUČNE RIJEČI: maksimalni primitak kisika, *intermitten fitness* test, sustavi treninga

CHANGES IN THE 30 – 15 INTERMITTEN FITNESS TEST AFTER FOUR WEEK OF HIGH INTENSITY TRAINING

Abstract

The aim of the present study was to determinate changes in aerobic energetic capacity after 4 weeks of high intensity training based on parameters calculated on 30 - 15 intermitten fitnes test on youth soccer players – middle league. The sample included 18 youth soccer players (n = 18, 17,4±0,50 year 179,83±6,93 cm , 70,16±6,08 kg). Peak heart rate average value (HR peak) on the first test was 199,56±6,84 beats per minute. On the end of the final – second testing HR peak average value was 195, 88±6,33 b/min. Based on the results of the test there have been created individualized training programs for players which they have preformed two times per week in the protocol consisting of two high intensity trainings on 80 % of the maximum velocity reached at the end of the 30 – 15 intermitten fitness test (VIFT). Work interval consist of four minutes of shuttle running on the pitch size 70 x 100 metara. As the primary parameter for monitoring the work interval it have been used the 20 seconds time interval. Each of players in this 20“ had to preforme specific distance based on the score (from 80 – 91 m), then after the turn they sprint back where they has started. The second example of training, which is preformed 6 times during pre-season period, consist of 15 seconds work interval and the same rest interval passive recovery. Players will preforme this kind of trainig in the firts week for 6 minutes in two series with two minutes passive recovery between sets. Each next week the work interval would be increased for one minute, as the end of the pre – season period was in total 9 minutes of work, that means 18 minutes of effective high intensity training. This type of training players preformed at 95 % of VIFTmax with individualized running speeds and distance for every player (groups are formed on the basis of 0,5 km / h). On the final testing, average score in relation to the group was 0, 97±1,26 km / h increased compared to the initial results on the beginning of pre – season period.

Key words: maximum oxygen uptake, *intermitten fitness test*, training protocol

1 Sadržaj

1. UVOD 5

2. STRUKTURALNA ANALIZA NOGOMETNE IGRE: VAŽNE INFORMACIJE ZA KONSTRUKCIJU PLANA I PROGRAMA KONDICIJSKE PRIPREME 7

3. PROTOKOLI TRENINGA ZA RAZVOJ MAKSIMALNOG PRIMITKA KISIKA 9

3.1. Metoda Billat 9

3.2. Bangsboova metoda 9

3.3. Metoda Sintesy A i B 10

3.4. Pomoćne igre na skraćenom prostoru 10

4. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA 12

4.1. Istraživanja na području 30-15 intermitten fitness testa 12

4.2. 30-15 intermitten fitness test vs Yo-Yo intermitten recovery test level 1: povezanost i osjetljivost na trening 14

5. METODE RADA 15

5.1. Uzorak ispitanika 15

5.2.Uzorak varijabli 15

5.2.1. Konstruiranje 30 - 15 intermitten fitness testa 15

5.2.2. Protokol 16

5.2.3. Izvedenice 30-15 intermitten fitness testa 17

5.2.4. Primjena VIFT u konstrukciji treninga 18

5.3. Protokol testiranja i treninga 21

6. REZULTATI I RASPRAVA 25

6.1. Postupak određivanja metoda obrade podataka 26

7. ZAKLJUČAK 29

8. LITERATURA 31

1. UVOD

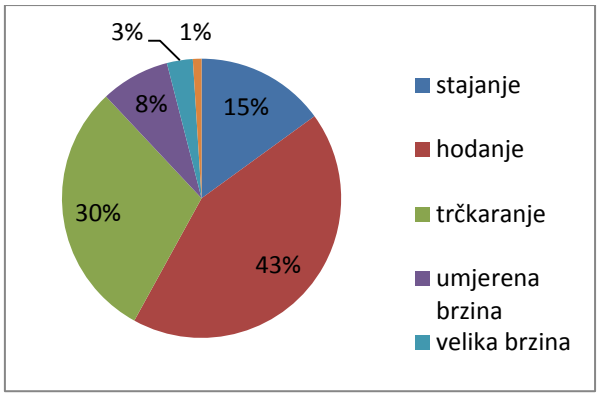
Bez kondicijske pripreme, igrači ne mogu biti uspješni u igri (Sporiš, 2007, prema Wang, 1995). Svaki sport, pa tako i nogomet, postavlja određene zahtjeve pred sportaša. U nogometu ti se zahtjevi mogu podijeliti u četiri segmenta: tehnički, taktički, psihološki i fizički (Marković i Bradić, 2008). Svaki kondicijski trener, prije slaganja plana i programa kondicijske pripreme trebao bi analizirati te zahtjeve koje sport stavlja pred igrača. Četiri su temeljna načina procjene fizičkih zahtjeva nogometa: (1) analiza aktivnosti igrača tijekom utakmice, (2) analiza fiziološkog opterećenja igrača tijekom nogometne utakmice, (3) analiza morfoloških i kondicijskih svojstava vrhunskih nogometaša (tzv. fitnes profil nogometaša) i (4) analiza ozljeda u nogometu. Te informacije predstavljaju temelj uspješnog oblikovanja i realizacije programa kondicijskih treninga u nogometu (Marković i Bradić, 2008). Na temelju ovih informacija, kao što je već navedeno planiraju se i programiraju kondicijski, ali i tehničko-taktički treninzi u svrhu razvoja svih motoričkih i funkcionalnih sposobnosti ali isto tako i razvoja ostalih antropoloških obilježja sportaša. Ove informacije nam koriste za konstrukciju treninga za razvoj maksimalnog primitka kisika (VO2max). Maksimalni primitak kisika predstavlja količinu kisika - energije koju organizam potroši u jedinici vremena (l/min). Ove sposobnosti omogućavaju igraćima da aktivnosti visokog intenziteta kojih nalazimo mnogo u nogometnoj igri, što će biti navedeno u tekstu, izvodi kroz duži vremenski period odupirući se umoru. Trening izdržljivosti čini osnovu razvoja funkcionalnih sposobnosti u nogometu i s pravom mu se posvećuje toliko pažnje. Kako bi se pristupilo samoj konstrukciji treninga, potrebno je provesti dijagnostiku stanja sportaša. U praksi često se događa da igrači sa boljim vrijednostima aerobnog sustava, dijagnosticiranim u laboratoriju, nisu uspješniji na terenu. Vjerojatno razlog leži u slabijoj razvijenosti ostalih sustava funkcionalnih statusa koji na razini prakse imaju veliku ulogu.(Komes, 2009). S toga se u ovu svrhu konstruiraju terenski testovi za procjenu ovih sposobnosti kako bi se izazvale slične metaboličke reakcije organizma sportaša kao na utakmici (jo-jo test (Yo-yo recovery test lvl 2), Rast test (6x35m, Beep test ili

Sintesy test-11x20m+8 min trčanja). Kako i broj testova, tako raste i broj tehnologija namijenjeni za razvoj navedene sposobnosti. Iz ovoga proizlazi i glavni problem ovoga rada, a to su tehnologije treninga namijenjene za razvoj maksimalnog primitka kisika. Tu svoju primjenu nalazi 30-15 intermitten fitness test. 30-15 intermitten fitness test (30-15 IFT) postao je često primjenjujuće sredstvo u procjeni visoko intenzivnih sposobnosti nogometaša i vrlo popularan u konstrukciji protokola treninga. Ovaj test ne samo da procjenjuje sposobnost visoko intenzivnih intermmiten aktivnosti sportaša, nego primjenjuje i krajnju brzinu postignutu na testu (u nastavku teksta-VIFT) u svrhe kreiranja treninga, praktičnost samog testa. Ovakvim načinom rada, zabilježena su poboljšanja u krajnjem rezultatu 30-15 IFT između 5-10% u periodu treninga od 6 tjedana. Mogućnost pogreške prilikom interpretacije rezultata testa iznosi 0,3km/h, dok je najmanja značajna zabilježena promjena manja od jedne razine. S toga i promjena toliko mala kao i 0,5km/h smatra se značajnom (Kelly, 2015). Ako se planira primjenjivati krajnji rezultat VIFT u treningu, potrebno je konstantno pratiti igrače kako bi se osigurano optimalan trenažni podražaj za njegov napredak. Cilj ovog rada bio je utvrditi promjene u rezultatu 30 – 15 intermitten fitness testa nakon četiri tjedna visoko intenzivnog treninga tijekom pripremnog perioda

2. STRUKTURALNA ANALIZA NOGOMETNE IGRE: VAŽNE INFORMACIJE ZA KONSTRUKCIJU PLANA I PROGRAMA KONDICIJSKE PRIPREME

Tijekom jedne nogometne utakmice, vrhunski nogometaši oba spola u prosjeku izvedu 1200-1400 različitih promjena aktivnosti (uglavnom kratkotrajnih), mijenjajući ih svake 4-6“). Aktivnosti koje igrač izvodi tokom jedne nogometne utakmice mogu se podijeliti u dvije kategorije: aktivnosti bez lopte i aktivnosti s loptom. Uzevši u obzir ukupan broj igrača na utakmici, kao i dimenzije terena, ne iznenađuje činjenica da na aktivnosti pojedinog igrača bez lopte otpada u prosjeku preko 95% efektivnog vremena u igri. Iako se u ukupan obavljeni fizički rad nogometaša ubraja velik broj različitih aktivnosti, najveći dio toga rada otpada na hodanja i trčanja različitim tempom u različitim smjerovima (Marković i Bradić, 2008). Stoga se kao globalni pokazatelj fizičkih zahtjeva nogometne igre (ali i ukupnog fizičkog rada nogometaša) koristi ukupna prijeđena udaljenost tijekom utakmice. Tako danas vrhunski nogometaši u prosjeku prevale između 10 i 13 kilometara (km) na utakmici (od toga samo oko 2% je kretanje s loptom), dok je kod vratara ta vrijednost oko 4km. Ukoliko bi se nogometaši kretali konstantnom brzinom, tada bi prosječna brzina kretanja vrhunskih nogometaša bila između 6,5 i 8km/h (trčkaranje). Najnoviji rezultati, dobiveni u analizama utakmica Lige prvaka, jasno sugeriraju kako vrhunski nogometaš u prosjeku oko 58% ukupnog vremena u igri provede stojeći (15%) i hodajući (43%), oko 30% vremena trčkara (7-14km/h), oko 8% vremena trči umjerenom brzinom (15-19km/h), oko 3% vremena trči velikom brzinom (20-25km/h) te samo oko 1% vremena sprinta maksimalnom brzinom. Tijekom utakmice vrhunski nogometaš u prosjeku napravi oko 30-35 sprintova (žene oko 20-25 sprintova), pri čemu svaki sprint prosječno traje oko 2 sekunde. Najčešća udaljenost koju nogometaš prevaljuje sprintom je 10-15 metara. Pored sprinta, igrač na utakmici izvede prosječno 15-20 duela s protivnikom, oko 10 skokova i udaraca glavom, oko 40-50 kontakata s loptom te oko 20 driblinga i 30 dodavanja lopte. Osobito iznenađujuća činjenica da nogometaš u utakmici

prosječno napravi između 600 i 800 različitih okreta, od kojih je više od 80% okreta manje od 90 stupnjeva (Marković i Bradić, 2008). Konačno, treba naglasiti kako igrač na utakmici napravi oko 40 naglih zaustavljanja, pri kojima dolazi do vrlo intenzivnih ekscentričnih kontrakcija mišića natkoljenice. Nakon svake 4 sekunde intenzivnog anaerobnog rada igrač provede oko 28 sekundi u aerobnom radu niskog intenziteta. Ovo je vrlo važan podatak za trenera jer govori o prosječnom omjeru trajanja aktivnosti visokog i niskog intenziteta tijekom igre (Marković i Bradić, 2008).



Grafički prikaz 1. Grafički prikaz relativnog trajanja (postotka) različitih aktivnosti kod vrhunskih nogometaša tijekom igre

Ubrzan ritam natjecanja "prisiljava" trenere i stručne timove na što bržu pripremu za svaku sljedeću utakmicu (Reinholz i Matušinskij, 2014). Na taj način nogometni i kondicijski treneri prisiljeni su tražiti optimalan način treniranja svojih momčadi. Uvažavajući navedene činjenice, kondicijska pripremljenost predstavlja neizostavan čimbenik za cjelokupnu realizaciju igre.

3. PROTOKOLI TRENINGA ZA RAZVOJ MAKSIMALNOG PRIMITKA KISIKA

3.1. Metoda Billat

Dosadašnja istraživanja navode kako je ova metoda veoma učinkovita i danas vrlo popularna u vrhunskom nogometu, omogućuje razvoj maksimalne snage aerobnih kapaciteta intervalnim treningom individualno za svakog igrača. Omogućuje lagano i točnu kontrolu napretka igrača pomoću srčane frekvencije i duljine trčanja. Trening tom metodom (trčanje brzinom većom od brzine pri VO2 max), osigurava metabolički protokol razvoja aerobnih kapaciteta (moguće je puls 95% od HRmax održavati čitavo vrijeme treninga), poboljšanjem udarnog volumena srca. Treninzi se izvode u intervalima 30“-30“, 60“-60“, 180“-180“, ovisno o trenutačnim vrijednostima aerobne izdržljivosti igrača i o periodu u sezoni. Protokol treninga: igrači trče u jednakim vremenskim intervalima naizmjeničnom brzinom kojom se postiže VO2max, ali uvećanom za 20%, a zatim brzinom od 50% tog intenziteta (Komes, 2009).

Primjer treninga: (VO“max= 15km/h+20%=18km/h)

Trening 1. 30“ trčanja 150m; 30“ trčanje 75m. Minimalno 18 serija. Igrač u navedenih 30“ mora preći udaljenost od 150m, isto tako 75m nižom brzinom kretanja.

3.2. Bangsboova metoda

Bangsboova metoda, koja se koristi u ovom konceptu, jest trčanje poligona veličine 40 x 16, 5m, s različitim zadacima, u intervalima od 15“ maksimalnog trčanja i 10“ laganog trčanja. Važno je svaku novu dionicu od 15“ maksimalnog trčanja započeti s onog mjesta na kojemu je završio prethodni interval. Protokol traje 16,5 minuta. Mjeri se ukupna udaljenost svih istrčanih intervala od 15“ (40x). Ovom metodom se lako postiže i održava vrijednost frekvencije srca na 95% HRmax. Igrač mora sam kontrolirati puls i pojačavati tempo u intervalu ako mu se frekvencija srca spusti ispod 95% HRmax. Metoda ima velike prednosti, jer se istovremeno može trenirati cijela

ekipa, ali individualno, stoga što igrači mogu prestizati jedni druge ako je to potrebno radi održavanja pulsa (Komes, 2009).

3.3. Metoda Sintesy A i B

Sintesy A metoda se sastoji od 11 x 20 m maksimalnog sprinta sa 20“ pauze između svakog ponavljanja. Odmah nakon zadnje dionice sprinta igrač trči 8 min poligonom 20, 40, 60, 80, 100 m. Ta se metoda manje koristi kao trening, više kao dijagnostika sposobnosti izdržljivosti aerobno-anaerobnog sustava. Sintesy B metoda je modificirana kao trenažna metoda – izvodi se na isti način, ali je broj ponavljanja 6 x 32 m maksimalnog sprinta + 3 min kontinuiranog trčanja, s pauzom od 25“ između intervalnoga i kontinuiranog trčanja. Kada se trening izvodi metodom Sintesy B, izvodi se 4 puta sa pauzom od 90“. Od 25 minuta, koliko traje taj protokol, sportaš provede 75 – 80% (20 minuta) vremena na razini razvoja primitka kisika, odnosno na 95% od HRmax. Znamo da je glavna varijabla razvoja VO2max vrijeme provedeno na nivou od 95% HRmax. Zbog toga se ova metoda u praksi pokazala vrlo učinkovitom za razvoj VO2max (Komes 2009).

3.4. Pomoćne igre na skraćenom prostoru

Analiza učinaka pomoćnih igara na skraćenom prostoru predstavljaju jednu od najčešćih tema u modernim istraživanjima nogometne igre (Hill-Haas et al., 2009c, 2010). Provode se na terenu smanjenih dimenzija, imaju modificirana pravila i najčešće se radi o manjem broju igrača u odnosu na tradicionalni nogomet (Hill-Haas et al., 2011), a sve kako bi se u isto vrijeme isprovocirali kondicijski, tehnički i taktički zahtjevi igre (Bangsbo, 1994; Hoff et al., 2002; Reilly & White, 2004; Sassi et al., 2004; Rampinini et al., 2007; Aguiar et al., 2008; Duarte et al., 2010; Hill-Haas et al., 2008, 2009 a,b,c, 2010). Igre na skraćenom prostoru, ili popularni naziv *small sided games* također predstavljaju novu tehnologiju u pristupu treninga, ne samo izdržljivosti nego i ostalih antropoloških sposobnosti i obilježja. Prilikom upotrebe ovakvog tipa treninga, važno je da trener koji ih primjenjuje zna cilj svog treninga, ali i način na koji će određivati opterećenje u njemu. Osim glavnih parametara koji su nam potrebni u konstrukciji treninga (trajanje intervala rada i odmora, broj serija, broj ponavljanja,

intenzitet, trajanje odmora između serija i ponavljanja) mora voditi brigu i od dimenzijama terena, broju igrača na terenu, tehničko – taktičkom zahtjevu koji se predstavlja pred igrače ili glasovnom stimuliranju trenera. O ovim parametrima uvelike ovisi ishod samog treninga. Povećane fiziološke vrijednosti su rezultat povećanog prostora koji svaki igrač mora pokrivati tokom igre. Istraživanje Owena, Twista i Forda (2004) je pokazalo da se povećanjem terena za deset metara povećava vršna vrijednost frekvencije srca. Manje dimenzije terena se preporučaju za razvoj aerobnih kapaciteta do razine anaerobnog praga. S druge strane, primjena većih terena, pogodna je za razvoj anaerobnih kapaciteta i postizanje zone maksimalnog primitka kisika (Clemente et al., 2014). Nedavne studije su pokazale da različiti broj igrača na terenu u igrama na skraćenom prostoru, drugačije utječe na fiziološke pokazatelje, percepciju i prostorno-vremensko ponašanje igrača (Aroso et al., 2004; Sampaio et al., 2007; Rampinini et al., 2007; Hill-Haas et al., 2009a; 2010; Katis & Kellis, 2009;). Zaključno, s većim brojem igrača se tendira razvoju aerobne ekstenzivne zone, dok manji broj omogućuje visoko intenzivni trening izdržljivosti anaerobnog karaktera (Reinholz i Matušinskij, 2014). Rampinini i suradnici (2007) su zabilježili veće vrijednosti frekvencije srca, koncentracije laktata i subjektivnog osjećaja opterećenja nakon trenerovih aktivnosti ohrabrivanja igrača. Prisutnost golmana mijenja psihičko i taktičko ponašanje igrača (Mallo & Navarro, 2008), jer je moguće da njegova prisutnost dodatno motivira neke od igrača. Istraživanja su uglavnom pokazala veće napore igrača kad se igralo bez prisutnosti golmana (Mallo & Navarro, 2008; Casamichana et al., 2011). Dellal i suradnici (2011) objašnjavaju da se sa smanjenjem broja dodira sa loptom, povećavaju vrijednosti frekvencije srca i koncentracije laktata. U većini situacija, igrači doživljavaju manja opterećenja kod igre bez dodatnih ograničenja

4. DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

S obzirom da je 30-15 intermitten fitnes test postao predmet mnogih istraživanja ovo poglavlje biti će posvećeno istima.

4.1. Istraživanja na području 30-15 intermitten fitness testa

Vincent G. Kelly (2015) istraživao je promjene u rezultatu 30-15 intermitten fitness testa nakon dva tjedna visoko intenzivnog treninga u pripremnom periodu kod vrhunskih ragbi igrača. Uzorak se sastojao vrhunskih ragbi igrača (n = 19, godine 24, tjelesna težina 95,8 kilograma, suma 7 kožnih nabora 80,1). Studija se provodila za vrijeme pripremnog perioda. Igrači su bili upoznati sa 30-15 intermitten fitness testom. Inicijalno i finalno testiranje provodilo se na travnatom terenu prije i nakon dva tjedna primjene treninga u 8:00 sati sa sličnim vrijednostima temperature (26-28 stupnjeva). Kako bi održali dosljednost testa, ispitanici su zamoljeni da održavaju normalne dijetne navike, režim treninga i spavanja dan prije testiranja. Kao primarni ishod testiranja uzeta je zadnja razina postignuta na testu, koja je interpretirana kao maksimalna brzina postignuta na kraju testa (VIFT). Trening tijekom pripremnog perioda sastojao se od 13 dijelova: trening izdržljivosti (60 min), trening tehničkih i taktičkih sposobnosti (25 – 40 min), 2 treninga brzine i agilnosti (16 - 24 min pravocrtnog i povratnog kretanja na 90 – 95 % od VIFT), jednog nastupa treninga igara na skraćenom prostoru (40 min) i hrvačkog treninga (50 min). Trening visokog intenziteta i pomoćne igre na skraćenom prostoru predstavljale su 22 do 26 % od ukupnog volumena treninga u prvom, a tako i drugom tjednu (Kelly, 2015).

Tablica 1. Prikaz visoko intenzivnog protokola treninga (Kelly, 2015).

TJEDAN 1 90 % IFT	TJEDAN 2 95 % IFT
10" : 10" 30m povratnog kretanja @ 90 % 5 min (15 ponavljanja)	10" : 10" 30m povratnog kretanja @ 95 % 5 min (15 ponavljanja)
odmor: 3 min	odmor: 3 min
10" : 10" 30m povratnog kretanja @ 90 % 5 min (15 ponavljanja)	10" : 10" 30m povratnog kretanja @ 95 % 5 min (15 ponavljanja)
odmor: 3 min	odmor: 3 min
15" : 15" pravocrtnog kretanja @ 90 % 6 min (12 ponavljanja)	15" : 15" pravocrtnog kretanja @ 95% 8 min (16 ponavljanja)
UKUPNO VRIJEME KRETANJA: 16 min	odmor: 3min
UKUPNO VRIJEME TRENINGA: 22 min	10" : 20" pravocrtnog kretanja @ 95 % 6 min (12 ponavljanja)
	UKUPNO VRIJEME KRETANJA: 24 min
	UKUPNO VRIJEME TRENINGA: 33 min

Promjena od 3,28 % u sposobnosti trčanja visokim intenzitetom bila je manja od 5 do 10 % od ranije navedenog poboljšanja. Ipak, ta poboljšanja su dobivena nakon perioda treninga od 6 do 10 tjedana s obzirom na to da je trenutna istraga provedena u trajanju od 2 tjedna. Važno je znati kako se brzo rezultati na ovom testu poboljšaju, ako je krajnji rezultat uzet u konstrukciji treninga, i mala promjena od jednog stupnja predstavlja bitan napredak. Protokol treninga individualiziran je na temelju VIFT sa intenzitetom od 90 do 95 % od VIFT što predstavlja optimalan omjer za ovakav protokol sa i bez promjena smjera. Ovakav protokol treninga zajedno sa drugim treninzima bio je dovoljan kako bi izazvao promjene u VIFT. S obzirom da je postignuta VIFT povezana sa funkcijom aerobnog sustava, anaerobnim kapacitetima, sposobnosti promjena smjera i sposobnosti oporavka, prikazuje i procjenjuje fizičke zahtjeve koji se traže tijekom visoko intenzivnog treninga sa promjenama smjera. (Kelly, 2015). Sportski znanstvenici i profesionalci u području kondicijske pripreme koji primjenjuju VIFT za konstrukciju treninga, moraju biti svjesni na osjetljivost na promjene u rezultatu nakon visoko intenzivnih treninga, pa i nakon kratkog perioda kao

dva tjedna. VIFT se treba testirati kontinuirano i uvoditi promjene u program kako bi se izazvao optimalan odgovor i rezultat.

4.2. 30-15 intermitten fitness test vs Yo-Yo intermitten recovery test level 1: povezanost i osjetljivost na trening

U istraživanju Martina Buchheit-a i Alireza Rabanni-a (2013) uspoređuju povezanost i osjetljivost na trening 30-15 intemitten testa sa Yo-Yo recovery testom level 1. Studija se sastojala od uzorka ispitanika od 14 nogometaša (mean+SD 15.4±0.5 god., 61.8±5.9 kg, 173.6 ± 5.6 cm i 12.4 ±3.3 % potkožne masti) Iranske prve lige. Trenirali su 6 puta tjedno. Studija je provedena tijekom pripremnog perioda. Igrači su bili upoznati sa oba dva testa prije same provedbe testiranja. Oba dva testa provedena su na umjetnoj travi, prije i nakon 8 tjedana treninga u 10:00 sati i sličnim uvjetima temperature (31-33 stupnjeva). Također su zabilježili i maksimalnu brzinu kretanja postignutu na kraju Yo – Yo testa radi lakše usporedbe sa 30 – 15 testom. Osmo tjedni program treninga sastojao se od 6 protokola treninga tjedno (3 serije od 10 vježbi za donje ekstremitete sa 10 – 12 ponavljanja na 40 – 60 % 1RM i 6 – 8 ponavljanja na 60 – 75 % 1RM tijekom prvog i drugog četvero tjednog perioda, 2 visoko intenzivna intervalna treninga nakon tehničkog dijela treninga (4 serije sa 3:30min trčanja i pomoćnih igara (4 v 4) također tijekom prvog i drugog četvero tjednog perioda (intenzitet na 90 - 95 % od VIFT) ispripleten sa 3 min na 60 – 70 % FSmax) i dva protokola taktičkog treninga. Autori (Martina Buchheit & Alireza Rabanni, 2013) navode da postoji velika do vrlo velika povezanost između ova dva testa. Razlika u rezultatu postignuta na kraju studije smatra se statistički neznačajnom. Iako nema velike razlike između ova dva testa, autori navode da se ova dva testa po krajnjom brzini razlikuju ili se mogu drugačije interpretirati. Kako su brzine na kraju IFT veće nego u Yo – Yo testu, brzina postignuta u prvom bliža je maksimalnoj brzini kretanja, dok brzina postignuta u drugom testu više ovisi o aerobnim sposobnostima. U zaključku, odabir jedne od ove dvije vrste testova prepušta se sudionicima, ovisno koju fizičku sposobnost, kvalitetu žele procijeniti. Oba dva testa jednako su efektivna u procjeni utjecaja treninga na sposobnosti (Martina Buchheit & Alireza Rabanni, 2013).

5. METODE RADA

5.1. Uzorak ispitanika

Uzorak ispitanika činilo je osamnaest (18) nogometaša mlađeg uzrasta (n = 18, 17,4±0,50 godina 179,83±6,93 cm , 70,16±6,08 kg). Juniori su članovi lige Središta. Testiranje je provedeno početkom jesenske natjecateljske polu sezone, na početku pripremnog perioda kao inicijalno testiranje i na kraju pripremnog perioda kao finalno testiranje ove sposobnosti. Ispitanici nisu do sada bili upoznati sa navedenim testom. Provedena je kratka edukacija o svrsi testa i načinu njegove provedbe sa svim ispitanicima.

5.2.Uzorak varijabli

Za svakog ispitanika određena je visina tijela (cm), masa tijela (kg), maksimalna frekvencija srca (FSmax) i inicijalni i finalni rezultat u 30 – 15 intermitten fitness testu. Određena je prosječna frekvencija srca na inicijalnom i finalnom mjerenju, krajnji rezultat u 30 – 15 intermitten fitness testu u inicijalnom i finalnom testiranju i prosječne vrijednosti VO2max u oba slučaja.

5.2.1. Konstruiranje 30 - 15 intermitten fitness testa

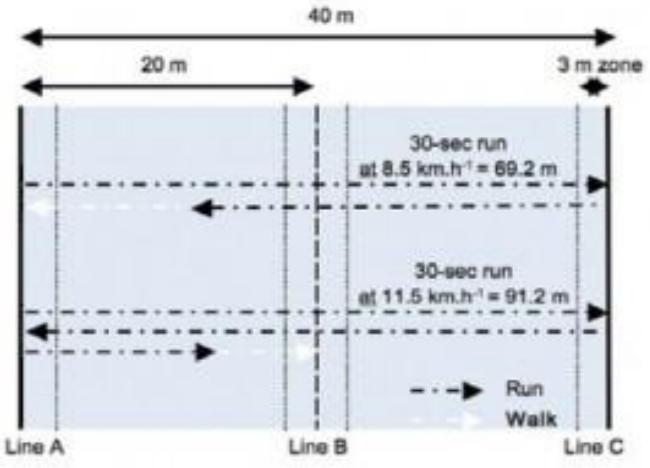
S obzirom na sve dosadašnje tehnologije treninga, intervalni trening trčanja visokog intenziteta predstavlja jedan od vodećih načina rada za poboljšanje kardiorespiratornih sposobnosti sportaša. Kako bi se izazvao optimalan podražaj (i očekivana adaptacija) igrači moraju provesti određeni vremenski period u „crvenoj zoni“, što podrazumijeva rad u zoni od 90-95% od VO2max ili maksimalne frekvencije srca (Buchheit, 2012). Kako bi se osiguralo da se igrač nalazi u navedenom intenzitetu treninga, postoji nekoliko pristupa kontroli i individualiziranju brzine sportaša. Najjednostavniji način podrazumijeva subjektivnu procjenu sportaša. Dugo vremena, brzina povezana sa VO2max (vVO2max) bila je osnovna komponenta koja se primjenjivala u konstruiranju visoko intenzivnog treninga (HIIT). Primjenjujući ovakvu metodu konstruiranja treninga, važno je uzeti u obzir sljedeće činjenice; dva sportaša sa

sličnim maksimalnim primitkom kisika, mogu imati vrlo različit profil anaerobnih sposobnosti, sposobnosti oporavka nakon aktivnosti ili sposobnost promjene smjera, što može dovesti do različitog razvoja navedenih sposobnosti. Potrebno je uvažiti opet individualna obilježja svakog sportaša proučavajući njegov fiziološki profil. Radi navedenih nedostataka, konstruiran je intermitten fitness test (Buchheit, 2012). IFT je konstruiran kako bi procijenio maksimalne frekvencije srca i maksimalni primitak kisika, ali također anaerobne kapacitete, sposobnost oporavka, akceleracije, deceleracije i sposobnost promjene smjera. Krajnja brzina postignuta na testu , VIFT je složena brzina koja uzima u obzir sve fiziološke varijable izazvane kod primjene HIIT-a uključujući i promjene smjera. Drugim riječima, IFT je visoko specifičan test, ne za pojedini sport, nego za protokole treninga često primijenjene u intermitten aktivnostima. Drugi testovi poput Yo-Yo testa, izazivaju slične fiziološke potrebe i reakcije organizma. VIFT je jedina brzina koja se može upotrijebiti za konstruiranje treninga(krajnji rezultat u Yo-Yo testu ili prijeđena udaljenost ne mogu se koristiti u konstruiranju treninga budući da je veza između vVO2max ovisna o brzini). Naposljetku 30-15 IFT je također i atraktivan jer se procjenjuje kako je manje „bolan“ u usporedbi sa drugim kontinuiranim terenskim testovima od strane 70% ispitanih sportaša. (Buchheit, 2012).

5.2.2. Protokol

30-15 intermitten fitness test sastoji se od 30 sekundi kretanja koji se isprepliću sa 15 sekundi pasivnog oporavka. Početna brzina iznosi 8km/h za prvih 30 sekundi trčanja, a brzina se povećava za 0,5km/h svakih 30 sekundi (dobro trenirani sportaši mogu startati na 10-12km/h radi uštede vremena). Od igrača se zahtjeva da trči naprijed nazad između dvije linije udaljene 40 metara tempom zadanim od strane ranije zabilježenog zvučnog signala (slika 1.)

Slika 1. Prikaz dimenzija 30 – 15 intermitten fitness testa (Buchheit, 2012)



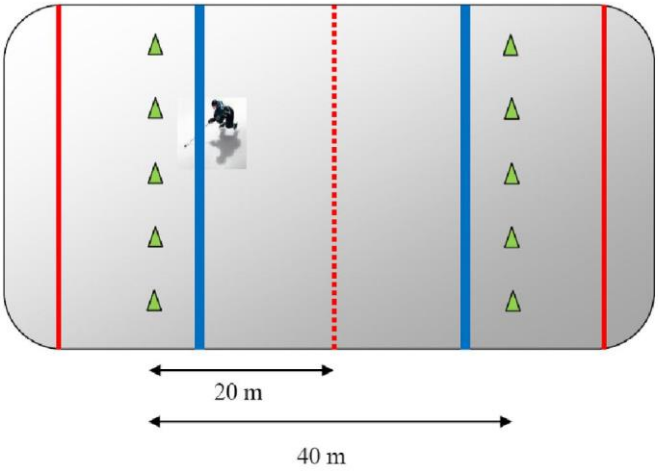
Taj zvučni signal omogućava sportašu da prilagodi brzinu kako bi na vrijeme bio u zadanom prostoru koji je veličine 3 metra na svakom kraju i sredini polja. Tijekom perioda oporavka od 15 sekundi, igrači se kreću u frontalnom smjeru prema najbližoj sljedećoj liniji, u sredinu ili na krajeve ovisno o prijašnjem startu. Ta linija predstavljan sljedeći start. Od igrača se zahtjeva da izdrže što više razina je moguće, a završetak testa označava kada sportaš više nije u stanju održati i pratiti brzinu test te tri puta ne stignu na vrijeme u polje označeno sa tri metra. Brzina na posljednjoj ostvarenoj razini predstavlja igračevu VIFT.

5.2.3. Izvedenice 30-15 intermitten fitness testa

Test nije usko specifičan za pojedini sport (osim u intervalnom treningu). Razvijena su dva protokola kako bi bolje odgovarala zahtjevima košarkaške igre i hokeja na ledu. Za košarku, smanjene su dimenzije terena na dužinu od 28 metara, kako bi se test mogao provoditi na košarkaškom terenu i uštedjelo vrijeme (koristeći samo crvene linije). Ovaj protokol je također zanimljiv za sudionike koji žele implementirati 30-15 IFT u prostore dimenzija manjih od 40 metara. Skraćenje dimenzije za povratno pretrčavanje ne mijenja fiziološki odgovor organizma niti brzinu postignutu na kraju testa (VIFT). Također je konstruiran 30-15 intermmiten test na ledu namijenjen hokejašima. Dok su zadržane dimenzije povratnog kretanja 40 metara, modificirana je brzina u koracima kako bi bila primjerena specifičnosti kretanja po ledu. Također je

dokazano za ovaj test da je opravdan, pouzdan i primjenjiv za praćenje promjena fitnes profila klizaća (Buchheit, 2012).

Slika 2. Prikaz 30- 15 intermitten fitness test namijenjen za sportove na ledu (Buchheit, 2012)



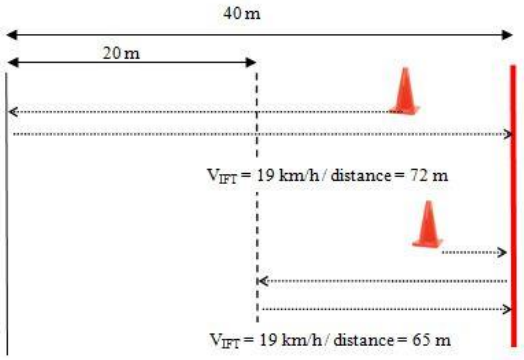
5.2.4. Primjena VIFT u konstrukciji treninga

Nakon što je test izveden, sljedeći zadatak kondicijskog trenera je da odredi individualnu udaljenost za svakog igrača na terenu. Udaljenost koju igrač mora prijeći lagano se određuje na temelju vremena intervala rada i postotka od VIFT. Na primjer, za igrača čija je VIFT 19km/h, interval rada i odmora iznosi 15 sekundi na razini od 95% od VIFT, ciljana udaljenost biti će (19/3.6) x 0.95 x 15= 75 metara. Ovo se može napraviti za svakog pojedinog igrača ili za grupu igrača na temelju VIFT (1km/h).

Slika 3. Primjer udaljenosti na temelju rezultata intermitten fitness testa (Buchheit, 2012)

Kod treninga sa promjenom smjera, što je češći slučaj u timskim sportovima i sportovima sa reketom, vrijeme potrebno za promjenu smjera mora biti uračunato ukupnu udaljenost, kako bi izazvao isti kardiorespiratorni odgovor organizma kao i pravocrtno trčanje. Naravno, kod prelaska iste udaljenosti sa promjenom smjera i istim vremenom rada, posljedično se povećava ukupni relativni intenzitet. (Buchheit, 2012). To će ovisiti o stvarnoj brzini kretanja i broju promjena smjera. Kao u gore navedenom primjeru, igrač se kreće na 95%VIFT na 40 metarskoj dionici prijeći će 72 metra (u odnosu na 75 metara tokom pravocrtnog kretanja). Ako je dionica podijeljena na 2 dijela (20m), udaljenost pada na 65 metara.

Slika 4. Prikaz udaljenosti kod primjene protokola treninga sa promjenama smjera (Buchheit, 2012)



Tablica 2. Prikaz protokola treninga za razvoj maksimalnog primitka kisika na temelju rezultata IFT (Buchheit, 2012)

trajanje intervala rada	intenzitet rada (%Vift)	trajanje intervala odmora	intenzitet oporavka (%Vift)	vrsta aktivnosti	maksimalno trajanje serija	broj serija	odmor između serija
3min	85-88%			Pravocrtno		5 do 6	3min
45"	90%	15"	pasivan	Pravocrtno	7-8min	2 do 3	3min
30"	90%	15"	pasivan	Pravocrtno	7-8min	2 do 3	3min
30"	90%	30"	40%	Pravocrtno	>12	2	3min
30"	93%	30"	pasivan	povratno trčanje 40m	10-12min	2 do 3	3min
15"	100%	15"	pasivan	Pravocrtno	10	2 do 3	3min
15"	95%	15"	25%	povratno trčanje 40m	15	2	3min
20"	95%	20"	pasivan	Pravocrtno	7-8min	2	6 do 7 aktivno
20"	90%	20"	45%	povratno trčanje 30m	7-8min	2	6 do 7 aktivno
20"	95%	15"	pasivan	povratno trčanje 30m	7-8min	2	6 do 7 aktivno
15"	100%	15"	pasivan	povratno trčanje 40m	7-8min	2	6 do 7 aktivno
15"	95%	15"	25%	Pravocrtno	7	2	6 do 7 aktivno
15"	95%	10"	pasivan	povratno trčanje 40m	7	2	6 do 7 aktivno
10"	90%	10"	pasivan	povratno trčanje 20m	6	2	6 do 7 aktivno
10"	100-105%	20"	pasivan	Pravocrtno	6	2	6 do 7 aktivno
3"	sprint	17"	pasivan	sprint 20m	6	2	6 do 7

Na kraju, potrebno je odrediti odgovarajući intenzitet opterećenja kod primjene treninga visokog intenziteta kako bi se izazvala optimalne fiziološke reakcije organizma, a što je još važnije, postigla specifična adaptacija istog. Brzina postignuta na kraju 30-15 intermitten fitness testa složena je brzina, koja izaziva i uzima u obzir sve fiziološke varijable jednog entiteta prilikom provedbe treninga visokog intenziteta uključujući i sposobnost promjene smjera (anaerobne kapacitete, sposobnost oporavka, akceleraciju, deceleraciju i sposobnost promjene smjera). S toga je VIFT precizna reprezentirajuća brzina koja se koristi kako bi sportaše različitih fizioloških profila dovela na sličan profil metaboličkih zahtjeva, dakle standardizirala proces treninga. (Buchheit, 2012).

Tablica 3. Popis svih varijabli sa pripadajućom mjernom jedinicom i kraticom varijable

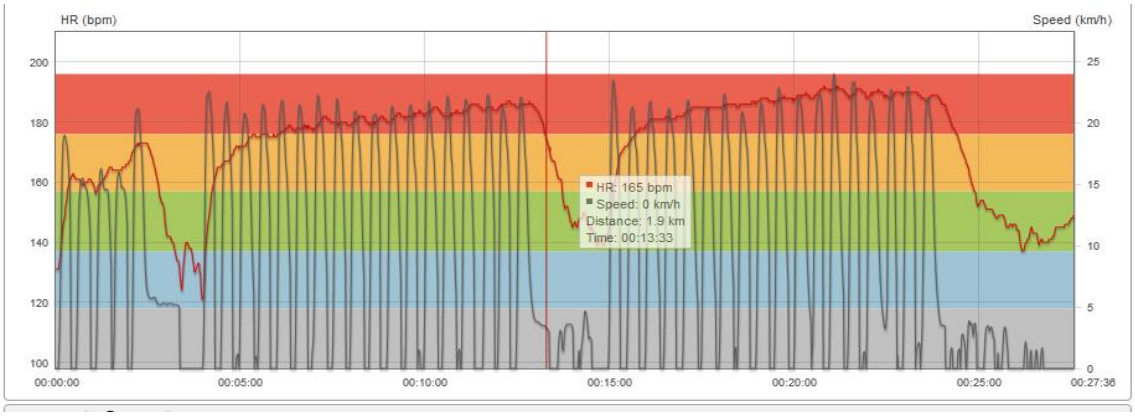
Broj	Naziv varijable	Mjerna jedinica	Kratica varijable
1.	Dob ispitanika	**god**	**DOB**
2.	Visina tijela	**cm**	**ALVT**
3.	Masa tijela	**kg**	**ALMT**
4.	30 – 15 maksimalna brzina postignuta na testu – inicijalno	**km/h**	**VIFTi**
5.	30- 15 maksimalna brzina postignuta na test- finalno	**km/h**	**VIFTf**
6.	Procjena VO2max - inicijalno	**ml/kg/min**	**VO2maxi**
7-	Procjena VO2max - finalno	**ml/kg/min**	**VO2maxf**

5.3. Protokol testiranja i treninga

Testiranje je provedeno početkom pripremnog perioda. Kao što je navedeno ispitanici nisu bili upoznati sa navedenim testom. Provedena je kratka edukacija o svrsi i načinu njegova provođenja. Inicijalno i finalno testiranje provedeno je početkom tjedna, u utorak u 8:00 sati na umjetnoj podlozi na kojoj igrači inače i treniraju i igraju utakmice. Od ispitanika je zatraženo da ne mijenjaju svoje prehrambene navike, spavanje i da ne provode zahtjevne fizičke aktivnosti 24 sata prije testiranja. Glavni

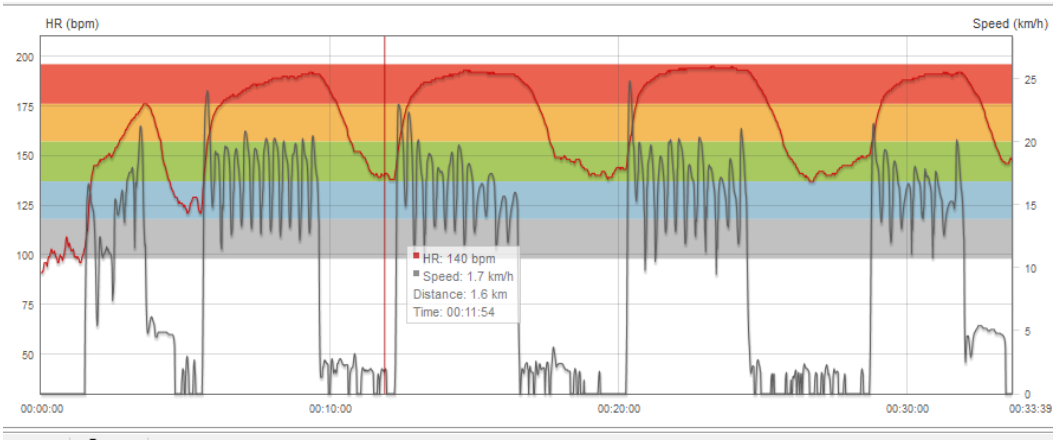
parametar koji se procjenjivao prilikom testiranja uzeta je finalna razina postignuta na testu koja je interpretirana kao maksimalna brzina kretanja – VIFT (Buchheit, 2000). Prije testiranja grupe su bile podvrgnute protokolu zagrijavanja koji se sastojao od tri minute podizanja temperature, dinamičke fleksibilnosti u mjestu i kretanju, stabilizacije stopala i koljena i ubrzanja 70-80-90-100 % dionica od 40 metara s obzirom da su prije navedenog testa izdržljivosti proveli test ubrzanja na 40 metara. Grupe su se sastojale od 9 igrača i tim redoslijedom i u navedenim grupama su provodili testove. Grupe su bile naručivane svakih pola sata koliko je bilo potrebno za provedbu zagrijavanja i prvog testa. Praćena je frekvencija srca sa monitorima srčane frekvencije u svrhu determiniranja maksimalne srčane frekvencije, odnosno vršne vrijednosti (FSpeak) (9 monitora srčane frekvencije, RC3 GPS polar uređaj). U vrijeme pripremnog perioda, provedeno je 8 ciljanih treninga na temelju rezultata postignutog na testu, zajedno sa svim tehnologijama treninga koji su provedeni tijekom ovog perioda (trening jakosti, prevencije, pomoćne igre na skraćenom prostoru). Definirana su dva protokola treninga. Kao intenzitet opterećenja određena je brzina kretanja od 95 % od maksimalne brzine kretanja postignute na testu. Interval rada sastojao se od 15“ pravocrtnog kretanja isprepleten sa 15“ pasivnog oporavka. Prvi tjedan trajanje serije iznosilo je 6 minuta. Pauza između serije iznosila je 2 minute namijenjena za nadoknadu tekućine i osobnu pripremu. Svaki nadolazeći tjedan trajanje serije povećavalo se za 1 minutu rada. Sa početnih 12 minuta efektivnog rada, pred kraj pripremnog perioda taj rad iznosio je 18 minuta. Ovakav tip treninga proveden je 6 puta tijekom ovog perioda. Kao što je već spomenuto, kao glavna mjera djelovanja i razvoja kapaciteta odgovornih za maksimalni primitak kisika uzima se vrijeme rada u „crvenoj zoni“. Na slici 5. vidi se frekvencija srca igrača za vrijeme treninga konstruiranog na temelju rezultata IFT-a. Tokom ovakvog tipa treninga, sportaš je proveo u crvenoj zoni 16,5 minuta, što predstavlja 60 % od ukupnog vremena na treningu od 27,6 minuta.

Slika 5. Prikaz frekvencije srca igrača za vrijeme treninga 15“:15“



U drugom primjeru, kao intenzitet opterećenja uzeta je brzina kretanja od 80% od maksimalne brzine kretanja postignute na testu. U ovom primjeru trajanje rada iznosilo je 4 minute povratnog kretanja. Dionice su također izračunate za svakog igrača, na temelju brzine postignute na testu (grupe formirane od 0,5 km / h). Trening se sastojao od 3 ponavljanja sa 3 minute odmora između ponavljanja.

Slika 6. Prikaz frekvencije srca igrača za vrijeme treninga 3 x 4 minute



Tijekom ovog treninga sportaš je proveo 16,4 minute u „crvenoj“ zoni, što iznosi 50 % ukupnog vremena treninga od 33,3 minute.

U prvom slučaju, primjer treninga izgledao bi ovako. Recimo da je igrač kao finalni rezultat postigao razinu na 20 km/h. Uzmemo li postotak od 95 % postignute brzine kretanja, brzina kretanja na treningu iznosila bi 19 km / h. Interval rada iznosi 15“, što znači da igrač brzinom od 19 km / h u 15“ prelazi udaljenost od 100,3 metara

(5,28 m / s). Nakon pređene udaljenosti, igrač odmara 15“ i čeka sljedeći signal za start. Ukupan broj ponavljanja iznosio bi 14 po seriji, 28 u cijelom treningu.

U drugom primjeru sa istim igračem brzina kretanja iznosila bi 16 km/h. Kao osnovni parametar praćenja grupa uzeto je vrijeme od 20“, što je predstavljalo vrijeme potrebno da se pređe udaljenost od starta do krajnje linije. Za igrača u ovom slučaju ta dionica iznosila je 88.8 metara. Igrač prolazi ovu dionicu 12 puta u seriji, što na kraju treninga iznosi 36 dionica. Igrači su ovakav tip trening interpretirali težim, te su i ocjene subjektivnog stanja (SOO – 0-10) koje su uzimane nakon 30 minuta treninga bile veće u odnosu na prvi tip treninga. Pretpostavlja se da je glavni uzrok za ovakvo stanje sportaša promjena smjera koje su igrači morali izvoditi tokom treninga i samo trajanje intervala rada što je utjecalo ne samo na njihovo fizičko nego i psihičko stanje. Nemaju svi igrači jednaku sposobnost odupiranja umoru, ali isto tako i sposobnost promjene smjera, jer i o samoj tehnici promjena smjera, osobito pri većim brzinama zahtjeva veću količinu energije potrebu za obavljanje fizičkog rada.

Tablica 4. Protokoli treninga provedeni tijekom pripremnog perioda

PROTOKOL 1	PROTOKOL 2
15 : 15" pravocrtno kretanje 95 % VIFT 6 min (2 serije)	20" povratno kretanje 80% VIFT 4 min (3 serije)
2 min pasivnog odmora	3 min odmora
15 : 15" pravocrtno kretanje 95 % VIFT 7 min	20" povratno kretanje 80% VIFT 4 min
2 min pasivnog odmora	3 min odmora
15 : 15" pravocrtno kretanje 95 % VIFT 8 min	UKUPNO VRIJEME KRETANJA: 24
2 min pasivnog odmora	UKUPNO VRIJEME TRENINGA: 36
15 : 15" pravocrtno kretanje 95 % VIFT 9 min	PO TRENINGU: 12
2 min pasivnog odmora	
UKUPNO VRIJEME KRETANJA: 60 (68, 12)	

Na kraju pripremnog perioda provedeno je finalno testiranje prema istom protokolu nakon 8 ciljanih treninga usmjerenih na razvoj maksimalnog primitka kisika na temelju rezultata testiranja. U sklopu pripremnog perioda provođeni su i drugi treninzi koju si bili usmjereni na razvoj kondicijskih sposobnosti i tehničko-taktičkih sposobnosti. Na temelju rezultata drugog testiranja formirane su nove grupe prema finalnom stanju.

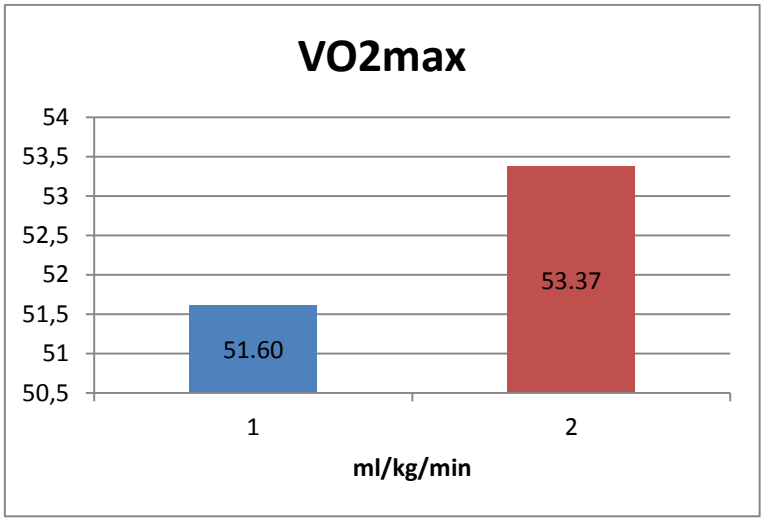
6. REZULTATI I RASPRAVA

Osnovni deskriptivni parametri (aritmetička sredina, minimalna i maksimalna vrijednost, standardna devijacija) izračunati su za grupu ispitanika.

Tablica 5. Osnovni deskriptivni parametri za grupu ispitanika

Varijable	Valid N	Mean	Minimum	Maximum	Std.dev
DOB	18	17.38±0,50	17	18	0,5
ALVT	18	176,60±6,93	170,00	195,00	6,93
ALTT	18	68,00±6,08	61,00	88,00	6,08
VIFTi	18	20,05±1,18	17	21,5	1,18
VIFTf	18	21,02±1,26	18,5	23	1,26
VO2maxi	18	51,60±2,49	45,07	54,69	2,49
VO2maxf	18	53,37±2,61	48,19	57,735	2,61

U tablici je vidljivo da je prosječni primitak kisika (VO2max avg; ml/kg/min) na temelju procjene algoritma (**28.3 – (2.15 x G) – (0.741 x A) – (0.0357 x W) + (0.0586 x 17 x VIFT) + (1.03 x VIFT)** , iznosi 51,60±2,49 ml/kg/min. Taj rezultat na finalnom testiranja iznosi 53,37±2,61 ml/kg/min. Maksimalna frekvencija srca postignuta u testu kretala se u rasponu od 180 do 207±6,84 okt / min za vrijeme prvog testiranja. Za vrijeme drugog testiranja ta vrijednost iznosila je 183- 206±6,33otk / min . Prosječna vrijednost u prvom i drugom testiranju iznosila je 199,5±6,84 otk / min u prvom i 195,8±6,33 otk / min u drugom testiranju.



Graf 2. Grafički prikaz procjene maksimalnog primitka kisika nakon inicijalnog i finalnog testiranja

Na grafikonu je vidljivo povećanje od 1,77 ml/kg/min, što iznosi 3,4 % veći rezultat u odnosu na inicijalno testiranje. Kao što je navedeno, u pripremnom periodu, osim protokola treninga namijenjenog za razvoj ove sposobnosti, primjenjivani su i drugi oblici i tehnologije treninga (BEA, pomoćne igre na skraćenom prostoru, tehničko-taktički treninzi).

6.1. Postupak određivanja metoda obrade podataka

Tablica 6. Prikaz odstupanja rezultata među varijablama

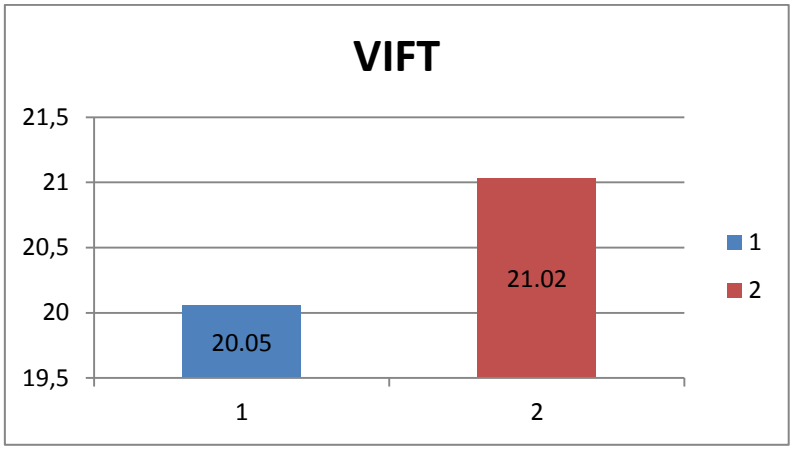
Varijable	maxD	p
VIFT	0,17	>20
VIFT	0,15	>20

Iz tablice normaliteta distribucije vidimo kako je p>0,05, što znači da rezultati u obje varijable (MAXv 30:15 IFT 2 i MAXv 30:15 IFT) ne odstupaju značajno od normalne distribucije, što znači da možemo primijeniti Studentov t-test za zavisne varijable.

Tablica 7 . Statistička značajnost razlika između rezultata inicijalnog i finalnog testiranja

Varijable	Aritmetička sredina	Standardna devijacija	N	t-vrijednost	Df (stupnjevi slobode)	P vrijednost
VIFTf (km/h)	21,02±1,26570	1,26570	18	4,357106	17	0,00

U tablici 6. nalazi se prikaz aritmetičkih sredina i standardne devijacije, broj ispitanika i t-vrijednost. P vrijednost postavljena je na 0,05. Zaključujemo kako postoje razlike između inicijalnog i finalnog testiranja nakon provedenog trenažnog procesa. Što znači, da se sa 95 % sigurnošću može reći da postoje razlike između inicijalnog i finalnog testiranja. Razlike između inicijalnog i finalnog testiranja uzrokovane su primjenom treninga za razvoj maksimalnog primitka kisika,ali isto tako i od volumena treninga ostalih tehnologija i protokola treninga primijenjenih u periodu od sedam tjedana (trening jakosti, trening BEA, tehničko-taktički trening, trening izdržljivosti različitog karaktera; pomoćne igre na skraćenom prostoru (4v4)). S toga se sa velikom sigurnošću ne može zaključiti da su promjene prouzrokovane prvenstveno primjenom ovakvog tipa treninga. Potrebno je provesti dodatna istraživanja na ovom području kako bi se sa većom sigurnošću dokazao utjecaj i povezanost navedenog protokola treninga na maksimalnu brzinu kretanja postignutu na kraju testa. Potrebno je odrediti kontrolnu i eksperimentalnu grupu za dodatno utvrđivanje utjecaja treninga. U grafičkom prikazu 2 predstavljene su aritmetičke sredinu inicijalnog i finalnog testiranja. Na grafu je vidljivo povećanje rezultata od 4,35 % u odnosu na finalno testiranje, što predstavlja 0,97±1,26, dakle jednu razinu testa. Kao što je navedeno, povećanje od 0,5 može se smatrati značajnom.



Graf 3. Grafički prikaz inicijalnog i finalnog testiranja u 30 – 15 intermitten fintess testu

Vrijednost između jedne i druge varijable iznosi 0,70, što znači da je vrijednost statistički značajna na razini 0,05 % , odnosno sa 95 % sigurnošću može se zaključiti da je povezanost ovih dviju varijabli statistički značajna u pozitivnom smjeru.

7. ZAKLJUČAK

Trening izdržljivosti predstavlja jedan od bitnih sastavnica kondicijske pripreme u nogometu. To su prepoznali mnogi stručnjaci na području kondicijske pripreme stoga ne čudi činjenica o velikom broju tehnologija usmjerenih na razvoj ovih sposobnosti. Tako je Martin Buchheit (2000. god) konstruirao 30 – 15 intermitten fitness test u svrhu kreiranja protokola treninga. Intermitten fitness test sastoji se od 30“ intervala rada i 15“ intervala odmora pasivnog karaktera. Početna brzina kojom igrači ulaze u test iznosi 8 km / h i svakih 45“ ta brzina se povećava za 0,5 km / h. Test se izvodi do otkaza, odnosno do nemogućnosti ulaska u zonu od 3 metra koja se nalazi na krajnjim rubovima dionice 40m i na središnjoj liniji na 20.-om metru. Brzina postignuta na kraju testa interpretira se kao maksimalna brzina kretanja postignuta na testu (VIFT). Navedena brzina uzima se kao glavni parametar u konstrukciji treninga namijenjenog za razvoj maksimalnog primitka kisika, kao što je navedeno u primjerima.

Osnovni cilj ovog rada je analizirati promjene u aerobnom energetskom kapacitetu nakon četiri tjedna primjene protokola visoko intenzivnog treninga baziranog na parametrima izmjerenim na 30 - 15 intermitten fitness testu (VIFT) u nogometaša juniorskog uzrasta lige Središta. Nakon dijagnostičkog postupka, zaključujemo na temelju rezultata da je primjenom navedenog protokola treninga ostvareno povećanje od 3,4% u drugom testiranju u odnosu na prvo testiranje u vrijednostima maksimalnog primitka kisika (51,60±2,49ml/kg/min inicijalno, 53,37±2,61ml/kg/min). Ekipa je provodila treninge na način da su brzina kretanja i udaljenost koju su morali preći bili individualizirani na temelju rezultata testiranja. Kreirana su dva protokola, dva puta je proveden protokol treninga sa promjenama smjera koji se sastojao od četiri ponavljanja intervala rada od tri minute sa tri minute oporavka i protokol treninga od 15“ rada pravocrtnog kretanja i 15“ odmora pasivnog karaktera u vremenskog trajanju od šest do devet minuta sa po dvije serije.

Dobiveni rezultati prikazuju napredak u krajnjem rezultatu intermitten fitness testa, odnosno u maksimalnoj brzini kretanja (VIFT). Uspoređujući aritmetičke sredine inicijalnog i finalnog testiranja uzorka vidljiv je napredak od 4,35 % što iznosi 0, 97±1,26 km / h jedne razine. Kako su se u sklopu pripremnog perioda i navedenih

protokola treninga provodili i ostali treninzi i tehnologije, moguće je samo zaključiti da su razlike u rezultatu inicijalnog i finalnog testiranja vidljive, ali ne i u kojem omjeru su za to zaslužni navedeni protokoli treninga. Stoga se preporučaju nova istraživanja na ovom području kako bi se potvrdio utjecaj ovih treninga na krajnji rezultat u 30 – 15 intermitten fitness testu.

8. LITERATURA

1. Buchheit, M. (2010) The 30 – 15 Intermitten Fitness test : 10 year review. *Myorobie Journal* 10, 1, 1-9
2. Buchheit, M. (2012). Individualizing high intensity interval training in intermitten sport athletes with the 30 – 15 Intermitten fitness test, NSCA Hot Topics (preuzeto s: https://www.nsca.com/Education/Articles/Hot-Topic-Individualizing-HIIT-in-Intermittent-Athletes, rujan 2015.)
3. Buchheit, M., Rabbani, A. 30 – 15 Intermitten fitness test vs. Yo – Yo Intermitten recovery test level 1: Relationship and Sensitivity to training. *International journal of sport psychology and performance*
4. Clemente, F.M., Martins, F.M., Mendes, R.S. (2014). Developing Aerobic and Anaeorobic Fitness Using Small-Sided Soccer Games: Methodological Proposals. *Strength and Conditioning Journal*, 36, 76-87.
5. Dellal, A., Hill-Haas, S., Lago-Penas, C. & Chamari, K. (2011). Small-sided games in soccer: Amateur vs. professional players' physiological responses, physical and technical activities. *Journal of Strength and Conditioning Researche*, 25, 2371–2381.
6. Hill-Haas, S.V., Rowsell, G.J., Dawson, B., Coutts, A.J. (2009c). Acute physiological responses and time-motion characteristics of two small-sided training regimes in youth soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Researche,* 23(1), 111-115.
7. Hill-Haas, S. V., Dawson, B., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2011). Physiology of small-sided games training in soccer: A systematic review. *Sports Medicine*, 41, 199–220.
8. Kelly, V. (2015) . Changes in the 30 – 15 intermitten fitness test after two weeks of high intensity pre – season traning in elite rugby league players. School of Human Movement & Nutrition Science, The University of Queensland,
9. Komes, Z. (2009). Metabolički profili treninga za razvoj izdržljivosti u vrhunskom nogometu. U D. Milanović (ur.), 7. međunarodna konferencija *Kondicijska priprema sportaša*, Zagreb,. (str. 123 – 134).

10. Mallo, J., & Navarro, E. (2008). Physical load imposed on soccer players during small-sided training games. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48(2), 166-171.

11. Marković, G. i Bradić, A. (2008). Nogomet: integralni kondicijski trening. Zagreb: Udruga: Tjelesno vježbanje i zdravlje.
12. Rampinini, E., Coutts A.J., Castagna, C., Sassi, R., and Impellizzeri, F.M. (2007). Variation in top level football match performance. International Journal of Sports Med 28, 1018–1024.
13. Reinholz, K., Matušinskij, M. (2015). Određivanje i praćenje fiziološkog opterećenje kod igara na skraćenom prostoru u nogometu. U D. Milanović (ur.), 13. Međunarodna konferencija Kondicijska priprema sportaša, Zagreb, 2015. (str. 111 – 117).
14. Owen, A., Twist, C., & Ford, P. (2004). Small-sided games: the physiological and technical effect of altering field size and player numbers. *Insight*, 7(2), 50-53.
15. Sporiš, G. (2007). Efekti situacijskog polistrukturalnog kompleksnog treninga na morfološka, motorička, situacijsko – motorička i funkcionalna obilježja. (Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu.