

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA ŠPORT  
Športna vzgoja

# **RAZVOJ SPECIFIČNE VZDRŽLJIVOSTI ROKOMETAŠEV**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR:  
izr. prof. dr. Marko Šibila  
RECENZENT:  
prof. dr. Branko Škof, prof. šp. vzg.

Avtorica dela:  
EVA ZORKO

Ljubljana, 2015

## ZAHVALA

*Posebna zahvala velja staršem za potrpežljivost pri mojem delu in za finančno, predvsem pa moralno podporo pri študiju.*

*Zahvaljujem se mojemu mentorju izr. prof. dr. Marku Šibíli za vso pomoč in vodenje pri pisanju diplomske naloge.*

*Vsem profesorjem, asistentom in mojim sošolcem, zaradi katerih sem z veseljem prihajala na Fakulteto na predavanja in vaje in s katerimi sem preživela nepozabne trenutke.*

**Ključne besede:** rokomet, motorične sposobnosti, specifična vzdržljivost, metode, visoko intenzivni intervalni trening, metoda ponavljajočih šprintov

## **NASLOV DIPLOMSKEGA DELA**

Razvoj specifične vzdržljivosti rokometašev.

**Eva Zorko**

## **IZVLEČEK**

Rokomet je zahtevna, zanimiva, dinamična in nenehno spreminjajoča se športna igra, ki od igralca zahteva dobro razvite psiho – motorične sposobnosti. Zanj je značilen visok ritem igre, zato potrebuje zelo vzdržljive igralce. Za uspešno igro rokometista so zelo pomembne gibalne sposobnosti rokometista, med katere uvrščamo, poleg moči, hitrosti, agilnosti, kot eno najpomembnejšo sposobnost, to je vzdržljivost. Dobro razvita vzdržljivost omogoča posamezniku sposobnost večkratnega ponavljanja visoko intenzivnih gibanj skozi celotno tekmo. Za dobro izvajanje specifičnih gibanj pa je zelo pomembna dobro razvita specifična vzdržljivost. Da bi pri igralcu kar najbolje razvili vzdržljivost, je za trenerja pomembno, da dobro načrtuje trening oziroma vadbo. Namen diplomske naloge je predstaviti metode in učinkovitost treninga na razvoj specifične vzdržljivosti igralca. Na podlagi člankov, raziskav in mnenj smo dopolnili znanje o pozitivnem vplivu, tako metode visoko intenzivnega intervalnega treninga, kot tudi metode ponavljajočih se šprintov, na razvoj specifične vzdržljivosti rokometista. Ti dve metodi sta učinkoviti in izboljšujeta prav vse posameznikove parametre, kot so srčni utrip, krvni laktat in stopnjo moči, ki so pomembni za razvoj njegove vzdržljivosti. Skrbno načrtovana ter strokovna vadba in najbolj učinkovite metode so izrednega pomena, saj lahko tako v čim krajšem času dosežemo cilj, vzdržljivost igralca na visoki ravni, dobro in kakovostno igro, s tem pa dober rezultat in nenazadnje zmago.

**Key words:** handball, motor skills, specific stamina, methods, high-intensity interval practice, method of sequential sprinting

## **GRADUATION PAPER TITLE**

Development of specific stamina of handball players.

**Eva Zorko**

## **SUMMARY**

Handball is a strenuous, interesting, dynamic and constantly changing game of sports that requires the player to have well-developed psychological and motor skills. The game is known to be of a specifically high intensity when played and therefore the players have to possess a high level of stamina. In order to have a successful match in handball, a handball player must have good motor skills, which include strength, speed, agility, and as the most important, stamina. A highly developed level of stamina enables the player to repeatedly carry out intensive movement throughout the entire match. In order to carry out the specific movements it is very important to have a highly developed level of specific stamina. In order to achieve the development of stamina properly, the coach must know that it is important to plan the practices very carefully. The purpose of this paper is to list methods and to prove effectiveness of the practices on the development of specific stamina in a player. Based on articles, studies and opinions we upgraded our knowledge of the positive effects of the method of high-intensity interval practices and of the method of sequential sprinting on the development of the player's specific stamina. These two methods are very effective and improve all of the player's parameters such as heart beat rate, blood lactate and power level, which are important aspects of the player's stamina. Well-planned and expertly prepared practices and the most effective methods used are extremely important so that our goal can be achieved as soon as possible – which is achieving a high level of stamina in a player, so that the player can play well and this means good results and possibly winning the match in the end.

## KAZALO:

1.	UVOD	1
1.1.	PREDMET IN PROBLEM	2
1.2.	CILJI	3
2.	JEDRO	4
2.1.	OBREMENITEV IN NAPOR V ROKOMETU	4
2.1.1.	Obremenitev	4
2.1.2.	Napor	4
2.2.	ENERGIJSKI PROCESI	4
2.2.1.	Aerobni procesi	4
2.2.2.	Anaerobni procesi	5
	Anaerobni laktatni procesi	5
	Anaerobni alaktatni procesi	6
	Aerobni in anaerobni prag	6
2.3.	VZDRŽLJIVOST	8
2.3.1.	BIOLOŠKA PODLAGA VZDRŽLJIVOSTI IGRALCA	9
	Dihalni dejavnik	9
	Srčno-žilni dejavnik	9
	Energetski dejavnik	9
	Psihični dejavnik	9
2.3.2.	NAČRTOVANJE VADBE ZA RAZVOJ VZDRŽLJIVOSTI	10
2.3.3.	METODE ZA RAZVOJ VZDRŽLJIVOSTI	10
	Neprekinjena (kontinuirana) metoda	10
	Variabilna metoda	10
	Ponavljalna metoda	11
	Intervalna metoda	11
2.4.	SPECIFIČNA VZDRŽLJIVOST	11
2.5.	METODE ZA RAZVOJ SPECIFIČNE VDRŽLJIVOSTI	12
2.5.1.	METODA INTENZIVNEGA INTERVALNEGA TRENINGA	12
	Metoda nizko intenzivnega intervalnega treninga	12
	Metoda srednje intenzivnega intervalnega treninga	12

Metoda visoko intenzivnega intervalnega treninga -----	12
2.5.1.1. VPLIV VISOKO INTENZIVNEGA INTERVALNEGA TRENINGA (High-intensity interval training oz.skrašano HIIT) NA VZDRŽLJIVOST IGRALCA -----	13
2.5.2. METODA PONAVLJAJOČIH ŠPRINTOV (REPEATED SPRINT ABILITY –RSA)-----	19
2.6. PRIMERI KONDICIJSKEGA TRENINGA ROKOMETAŠEV ZA VZDRŽLJIVOST -----	24
PRIMERI VADBE VISOKO INTENZIVNEGA INTERVALNEGA TRENINGA - HIIT -----	24
PRIMERI VADBE PONAVLJAJOČIH ŠPRINTOV - RSA -----	29
3. ZAKLJUČEK -----	34
4. VIRI -----	35

## KAZALO TABEL:

<i>Tabela 1: Osnovni podatki igralk futsala (Karahana, 2012).</i> .....	15
<i>Tabela 2: Vrednosti aerobne in anaerobne zmogljivosti pred in po testu (Karahana, 2012).</i> .....	15
<i>Tabela 3: Indeks anaerobne vzdržljivosti vrhunskih rokometišev, izmerjen s 30 sekundnim Wingate testom (Boraczyński, Urniaż, 2008).</i> .....	18
<i>Tabela 4: Razlike med tekom v ravni črti in specifičnim rokometnim poligonom (Baković, Antekolović in Milanović, 2013).</i> .....	23

## KAZALO GRAFOV:

<i>Graf 1: Časovni potek energijskih procesov pri naporu. Medtem, ko so anaerobni alaktatni energijski procesi značilni po največji moči in najmanjši kapaciteti, pa aerobni energijski procesi delujejo z manjšo močjo in zelo veliko kapaciteto (Ušaj, 2003).</i> .....	6
---	---

# 1. UVOD

Rokomet je zelo dinamična, nepredvidljiva, zanimiva in atraktivna športna igra, ki se v naši državi vedno bolj uveljavlja in lahko rečemo, da ji popularnost in zanimanje zanjo iz dneva v dan raste, saj naši rokometni klubi in reprezentance uspešno zastopajo Slovenijo na velikih mednarodnih prvenstvih.

Glede na njegove značilnosti, uvrščamo rokomet med polistrukturne kompleksne športne panoge ali športne igre, ker je sestavljen iz mnogih tehnično-taktičnih elementov, ki jih izvajajo igralci in se med igro pojavljajo pri sodelovanju s soigralci ter v konfliktu z nasprotniki (Šibila, Bon in Pori, 2006).

Mnogo dejavnikov, ki so med seboj tesno povezani, je potrebnih za uspeh v igri. Tehnika in taktika, socialni dejavniki in osebne lastnosti posameznikov v ekipi, kondicijska pripravljenost posameznega igralca, vse to pripomore k zastavljenemu cilju, to je z dobrim vodenjem doseči čim boljši rezultat. Za uspešno igranje rokometna so zelo pomembne gibalne sposobnosti igralca, kot so moč, hitrost, gibljivost in vzdržljivost.

Ker ni enotnega »recepta« za trening, ki bi lahko vsakemu posamezniku omogočil enak napredek glede na vložen trud, je potrebno proces športne vadbe razdeliti na več sklopov, da bi s tem dosegli lažje in uspešnejše načrtovanje. V nadaljevanju se bomo ukvarjali s treningom vzdržljivosti igralca v rokometni igri, podrobneje, z razvojem specifične vzdržljivosti posameznika.

Vzdržljivost je ena od ključnih lastnosti igralca za igro. Je zelo pomembna psiho-motorična sposobnost, ki predstavlja osnovo za kasnejšo tehnično in taktično nadgradnjo igralca. V rokometu nam dobro razvita vzdržljivost omogoča večkratno zaporedno izvajanje visoko intenzivnih gibanj. Bolj vzdržljivi igralci lahko čez celo tekmo, ko se pri slabše kondicijsko pripravljenih igralcih že pojavi utrujenost, izvajajo motorične naloge z večjo natančnostjo in zanesljivostjo in so tako tudi bolj uspešni.

O specifični rokometni vzdržljivosti govorimo takrat, ko gre za vzdržljivost v specialnih rokometnih gibanjih. Moramo omeniti, da je tu zelo pomembna fiziološka podlaga specifične rokometne vzdržljivosti. Da bi igralci zdržali velike obremenitve med samo igro, morajo biti v sam trening vključene različno zahtevne vadbe. Zaradi širokega spektra psiholoških karakteristik, ki so potrebne za uspeh v športu, so za razvoj telesne pripravljenosti uporabljeni številni načini treniranja. Poleg moči in zmogljivosti, je pomembna tudi aerobna pripravljenost in sposobnost obnove po visoko intenzivnih vajah. Tu pa se trenerji soočajo z različnimi spremenljivkami, ki jih morajo upoštevati pri razvoju programov treniranja. Prav to pa velikokrat privede do zmede in zlorabe načinov treniranja, predvsem v razvoju aerobne in anaerobne zmogljivosti (Hoffmann, Reed, Leiting, Chiang in Stone, 2014).

V zadnjem času namreč beremo različna mnenja in članke o primernih metodah oz. vadbah treninga vzdržljivosti in lahko rečemo, da je prav na tem področju še veliko vprašanj, nasprotujočih si mnenj, tako pri trenerjih, kot pri igralcih (Hoffmann, Reed, Leiting, Chiang in Stone, 2014).

Pri načrtovanju treninga vzdržljivosti, se mora upoštevati veliko dejavnikov. Najprej je potrebno poznati značilnosti rokometne igre, kjer se, poleg teka, izvajajo tudi podaje, skoki, streli, gimnastični elementi, pa tudi bi lahko rekli borbene veščine. Poleg gibalnih sposobnosti se mora upoštevati tudi različna obremenitev igralca, na različnih pozicijah, ki jih le – ta igra.



Vse te aktivnosti, ki jih med igro izvajajo rokometaši, so nekateri strokovnjaki razdelili na ciklična in aciklična gibanja (Bon, 2001).

Zadnje čase skušajo ekipe držati visok ritem tekme, zato prihaja do veliko menjav in se od vsakega igralca v igri pričakuje, da bo dal maksimum od sebe na igrišču. Ta celovitost športne panoge se odraža tudi na prepletenosti delovanja energetskega sistema med samo igro. Zato govorimo o specifični vzdržljivosti, ki je značilna za določeno športno panogo.

Za razvoj specifične vzdržljivosti rokometašev uporabljajo trenerji različne oblike in metode. Pogosto se izvajajo intenzivni intervalni treningi, kjer prevladuje metoda visoko intenzivnega treninga in ponavljajoči se šprinti, ki vplivajo na izboljšanje specifične vzdržljivosti posameznika in s tem na uspešnost igranja.

## ***1.1. PREDMET IN PROBLEM***

Predmet naloge je celostno obravnavati trening vzdržljivosti igralca pri rokometni igri, z osredotočenjem na razvoj specifične vzdržljivosti posameznika. Iz lastnih izkušenj, namreč že nekaj let aktivno igram roket, lahko izpostavim problem vzdržljivosti, kot eno ključnih lastnosti igralca za igro, s katerim se soočajo tako igralci, kot trenerji.

Rokometna igra se je v zadnjih letih zelo spremenila. Postala je bolj dinamična, zahteva namreč visok ritem igre, od rokometašev zahteva večjo moč in vzdržljivost, saj ti izvajajo veliko nenadnih in hitrih sprememb smeri gibanj, strelav, skokov in so nenehno v telesnem kontaktu z drugimi igralci. Vse te aktivnosti pa se prepletajo v kratkih časovnih intervalih in so odvisne od taktičnih situacij med tekmo.

Trenerji se morajo pri načrtovanju treningov zelo prilagajati navedenim spremembam, ki jih narekuje današnji sodobni roket, tako na področju tehnike in taktike, kot tudi kondicijske priprave. Izbirati morajo različne vrste vadbe in najbolj učinkovite metode za doseg želenih rezultatov in s tem končnega cilja, dobre igre in nenazadnje zmage.

Vzdržljivost je odpornost proti utrujenosti in dolgotrajni športni vadbi. Ta sposobnost omogoča, da posameznik dlje časa prenese obremenitev s sorazmerno visoko intenzivnostjo.

Specifična vzdržljivost pa je sposobnost izvedbe nalog, različnih intenzivnosti podaljšane trajanja, to je v skladu s strukturnimi, biomehničnimi in kinetičnimi karakteristikami športne aktivnosti (Željaskov, 2003).

V nalogi bom pojasnila oblike oz. metode vadbe, ki vplivajo na to komponento. Na podlagi mnenj in člankov s tega področja in praktičnih ugotovitev rokometnih trenerjev bomo lažje prišli do ugotovitev, kako le-te vplivajo na razvoj specifične vzdržljivosti posameznega igralca.

## ***1.2. CILJI***

2. Definiranje pojma »specifična vzdržljivost rokometaša«.
3. Izpostaviti fiziološke oz. energijske procese, ki so temelj vzdržljivosti rokometaša
4. Opisati biološke dejavnike, ki vplivajo na razvoj vzdržljivosti
5. Predstaviti metode za razvoj vzdržljivosti in opisati specifično vzdržljivost
6. Opisati vpliv metode intervalnega treninga na specifično vzdržljivost športnika
7. Predstaviti vpliv visoko intenzivnega intervalnega treninga (HIIT – High-intensity interval trening) na vzdržljivost igralca
8. Predstaviti ugotovitve raziskovalcev pri proučevanju metode ponavljajočih se šprintov – (»repeated sprint ability«) in doprinos le-teh za boljšo specifično vzdržljivost športnika

## **2. JEDRO**

### ***2.1. OBREMENITEV IN NAPOR V ROKOMETU***

#### **2.1.1. Obremenitev**

V strukturo obremenitve prištevamo predvsem specifične individualne tehnično-taktične aktivnosti in moštvene aktivnosti za potrebe igre v napadu in obrambi ter strukturo obremenitve z vidika pretečenih ali prehojenih razdalj v določeni hitrosti (ciklična gibanja). Z vidika obremenitve so pomembna še t.i. aciklična gibanja (pogostost pojavljanja). Aciklična gibanja se lahko pojavljajo pred, med in po ciklični aktivnosti (Bon, Šibila, Pori, 2003). Za rokometno igro je značilna intervalna obremenitev, ki je posledica sprememb v dinamiki in vrsti obremenitev. V sami igri se pojavljajo obremenitve, ki so kombinacija vzdržljivostne komponente in komponente hitre moči (Bon, Šibila in Pori, 2003).

#### **2.1.2. Napor**

Podatki o obremenitvah predstavljajo za trenerja le en del informacij za načrtovanje treninga. Drugi del informacij so podatki o naporu. Napor med tekmo ali treningom predstavljajo dejavniki, ki se izražajo preko tako imenovanih funkcionalnih sposobnosti in kažejo obremenjenost posameznih organskih sistemov igralca. Gre za odziv srčno-žilnega in mišičnega sistema na določeno raven obremenitve. Obremenitev in napor, ki so jima športniki izpostavljeni med tekmovanji, sta v tesni povezavi. Največji vpliv na napor igralcev na tekmi ima intenzivnost gibanja (Pori, 2005).

### ***2.2. ENERGIJSKI PROCESI***

#### **2.2.1. Aerobni procesi**

Beseda aerobna pomeni prisotnost kisika. Torej ta energetski proces, ki molekuli ATP povrne energijo, za to uporablja kisik. Druga zelo pomembna komponenta je glukoza. To je oblika sladkorja v naši krvi, ki pride v organizem z razgradnjo ogljikovih hidratov. Vendar ima telo možnost, da začne za energijo uporabljati tudi maščobe v telesu, potem ko porabi glukozo. Zato je prav ta oblika vadbe zelo koristna, kadar se želimo znebiti odvečne maščobe okoli pasu, stegen ali zadnjice. Maščobe po krvnem obtoku pridejo do celice, kjer se nato s pomočjo kisika spremenijo v energijo. Proces razgradnje maščob imenujemo lipoliza. Končni produkt aerobnega procesa je ogljikov dioksid, ki ga izdihamo s pljuči in voda. Aerobni proces je zelo varčen, saj ena molekula glukoze napolni z energijo 38 molekul ATP-ja.

Aerobna vadba je enakomerna ritmična dejavnost, je nizko intenzivni napor, kot na primer počasen tek, hoja v hribe,... Takšna zmerna aktivnost uporablja pretežno aerobne procese. Pri tej obliki gibanja prihaja v telo veliko kisika. Z aerobno aktivnostjo krepimo srce, pljuča in

srčno-žilni sistem. Za aerobno vadbo je značilna manjša intenzivnost, ki pa lahko traja zelo dolgo (Šinkovec, 2007).

Pri višji intenzivnosti aerobnega navora pa se izkoriščajo ogljikovi hidrati. Pri tem sodelujeta dva procesa: glikogenoliza in glikoliza, ki razgrajujeta glikogen iz mišice in glukozo iz krvi. Končni produkt teh procesov sta voda in CO<sub>2</sub>. Pri teh procesih sodelujeta hormona glukagon, ki sprošča glukozo iz jetrnega glikogena in inzulin, ki pomaga pri porabi glukoze v mišici. Rezerve teh energijskih virov zadostujejo za navor, ki traja 60 do 90 minut dela. Športniki z visoko razvito aerobno sposobnostjo porabljajo na tekmovanju več maščob kot ogljikovih hidratov. S tem so sposobni prenašati navor dlje časa in varčevati ogljikove hidrate za kasnejši intenzivnejši navor (Ušaj, 2003).

### **2.2.2. Anaerobni procesi**

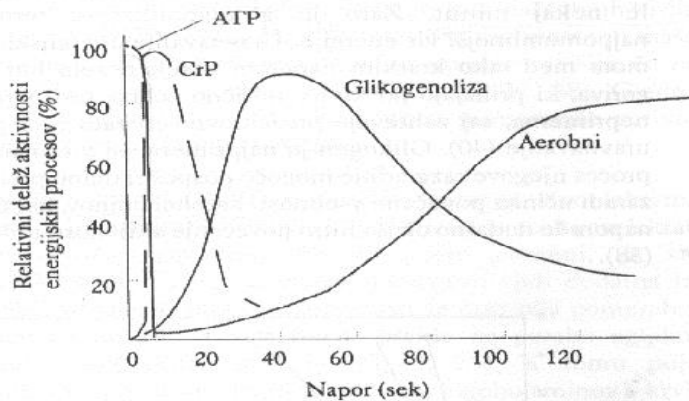
Anaerobni procesi so kemični procesi, pri katerih prihaja do sproščanja energije brez prisotnosti kisika. Delimo jih na anaerobne laktatne in anaerobne alaktatne procese. Ti procesi začnejo v organizmu zagotavljati energijo takrat, ko je intenzivnost v mišici večja. Takrat potrebuje mišica energijo veliko hitreje. Med tovrstno aktivnostjo se morajo ogljikovi hidrati zelo hitro spremeniti v energijo, da bi zadovoljili takojšnjo potrebo po njej. Da bi se lahko zadovoljile tovrstne potrebe po energiji, izbere glukozna druga pot, kot bi jo izbral kisik. Tako telo privarčuje s časom. Na ta način uspe telo napolniti namesto običajnih 38 molekul ATP-ja iz vsake molekule glukoze le dve molekuli ATP-ja, ker se v teh pogojih glukozna le delno razgradi. Pretvori se v mlečno kislino in ne v ogljikov dioksid in vodo. Da bi telo proizvedlo zadostno količino ATP-ja, mora razgraditi veliko glukoze. Žal pa tako hitra proizvodnja energije ne more trajati dolgo - največ 90 sekund. Torej gre pri anaerobnih procesih za velike obremenitve v razmeroma kratkem času. Proces se ustavi, ko je v naših mišicah nakopičene preveč mlečne kisline. Anaerobne aktivnosti so torej vse tiste, ki so zelo intenzivne in trajajo največ do minute in pol. Naj navedemo en primer, tek krosa: »Ne začnimo teči prehitro, da bomo lahko na koncu šprintali!« Torej začeli bomo počasi, telo bo uporabljalo pretežno aerobne procese, tik pred koncem pa bomo dvignili tempo in telo bo energijo začelo proizvajati z anaerobnimi procesi. Če bomo pričeli "šprintati" pravi trenutek, bo telo napolnjeno z mlečno kislino ravno do ciljne črte, ko s krosom končamo. V praksi je nemogoče točno opredeliti, kdaj dela prvi in kdaj drugi proces. V organizmu ves čas tečeta oba. Od aktivnosti pa je odvisno iz katerega naslova črpa organizem večji del energije (Šinkovec, 2007).

#### **Anaerobni laktatni procesi**

Pri anaerobnem laktatnem procesu mišica primarno porablja ogljikove hidrate kot vir energije, in sicer pri anaerobni glikolizi glikogen, ki se razgrajuje do mlečne kisline (laktata – LA). Pred tem je koncentracija LA v krvi v stacionarnem stanju. Začetek teh procesov pa povzroči, da se le-ta začne povečevati. Meja, ko se začne vsebnost LA povečevati, se imenuje anaerobni prag. Povečano koncentracijo LA povzroči večja intenzivnost navora, ki posledično vpliva na večjo acidozo (Ph) oz. kislost krvi. V tem času istočasno potekajo tudi drugi energijski procesi. Poraba maščobe se zmanjša, tako kot poraba glukoze iz krvi, medtem ko se poraba glikogena iz mišic poveča (Ušaj, 2003).

## Anaerobni alaktatni procesi

Anaerobni alaktatni procesi se vključujejo pri najvišjih intenzivnostih, ki trajajo približno 8 do 10 sekund. Primarno gorivo pri tem je kreatin fosfat (CrP). Kljub majhni količini, ki se nahaja v mišicah (15–25 mM/kg), se zaloge zelo hitro obnovijo. Čas, ki je potreben za regeneracijo 50 % porabljenega CrP, znaša le 25 sekund. Po 3 minutah pa se ga nadomesti kar 90 %. Sproščanje energije je po tej poti najhitrejše in največje. Kadar pride do večje porabe CrP, se zniža tudi koncentracija ATP v mišicah, kar vodi v utrujenost (Ušaj, 2003).



*Graf 1: Časovni potek energijskih procesov pri naporu. Medtem, ko so anaerobni alaktatni energijski procesi značilni po največji moči in najmanjši kapaciteti, pa aerobni energijski procesi delujejo z manjšo močjo in zelo veliko kapaciteto (Ušaj, 2003).*

## Aerobni in anaerobni prag

### **Kaj je anaerobni prag?**

Med športno aktivnostjo se poveča potreba po energiji, ki pri nizkih obremenitvah nastaja povsem aerobno (nastaja v prisotnosti kisika – odpadni produkti: CO<sub>2</sub> in voda). Ko se intenzivnost prične zviševati, se v produkcijo energije bolj aktivno vključi tudi anaerobni sistem, pri katerem energija nastaja brez prisotnosti kisika. Odpadni produkt je med drugim mlečna kislina. Pri aerobnih procesih vse odpadne produkte organizem sproti odplavlja, pri anaerobnem procesu pa je težava v tem, ker je mlečna kislina zelo neobstojna in hitro razpade na laktat ter vodikov ion. Laktat ni nekaj slabega, saj ga lahko organizem porabi kot gorivo. Vodikov ion dela težave v organizmu, saj s svojo prisotnostjo oslabi mišično krčenje in zaradi tega posledično sposobnost pada, če je teh ionov preveč. Anaerobni prag je točka, kjer je produkcija laktata večja od porabe in se zato kopiči v organizmu. V praksi je dobro, če imamo čim višji anaerobni prag, glede na višino maksimalne porabe kisika. Netrenirani posamezniki imajo anaerobni prag nekje med 50–60 % VO<sub>2</sub> max, dobro trenirani nekje med 60 in 80 %, najbolj vzdržljivi vrhunski športniki pa okoli 85–90 %. Prav zaradi tega razmerja imajo na dolgotrajnih preizkušnjah prednost tisti z visokim nivojem anaerobnega praga in ne tisti z visoko porabo kisika (Laurenčak, 2013).

## **Kako izmerimo anaerobni prag?**

Pri meritvah anaerobnega praga dejansko merimo hitrost (npr. teka) in srčni utrip. Nato določimo anaerobni prag pri neki hitrosti (npr. teka) in pri pripadajočem srčnem utripu. Meritev v laboratoriju je seveda najbolj natančna, ker ti med aktivnostjo lahko odvzemajo kri. Tako določajo vrednost laktatov in s tem točko anaerobnega praga. Ta opcija je dokaj zamudna in draga. Cenejša in bolj priročna varianta je izvedba Conconijevega testa. To je stopnjevan maksimalni test, pri katerem se moramo držati natančnih navodil za izvedbo. Obstaja protokol testiranja, kjer hitrost narašča enakomerno pospešeno. Tako naj bi naraščal tudi srčni utrip. Na neki točki hitrost pri testu še kar narašča, srčni utrip pa prične stagnirati. To imenujemo točka defleksije srčnega utripa, ki jo lahko enačimo s točko anaerobnega praga. Conconijev test lahko naredimo na teku, kolesu ali plavanju. Protokoli se seveda razlikujejo. Zadnja, najmanj natančna, ampak najenostavnejša možnost pa je, da izmerimo, koliko kilometrov pretečemo v eni uri. To vrednost lahko prav tako vzamemo za hitrost anaerobnega praga, saj nam teorija narekuje, da je območje anaerobnega praga območje enourne obremenitve (Laurenčak, 2013).

## **Kaj vpliva na anaerobni prag?**

Na anaerobni prag vpliva moč aerobnih procesov in sposobnost nevtraliziranja odpadnih produktov anaerobnih energijskih procesov. Zanimivo je, da lahko na anaerobni prag vplivamo, čeprav ne vadimo na tej intenzivnosti. Skrivnost je v tem, da se anaerobni prag zvišuje na eni strani zaradi povečane kapilarizacije v mišici, zaradi povečanih mitohondrijev v celicah, zaradi boljše encimske strukture v mitohondrijih itd. Vsi procesi se dogajajo skoraj na ravni celice, na zgoraj naštetih pa vplivamo tako, da vadimo v območju 75–85 % maksimalnega srčnega utripa. Na drugi strani pa z močnejšim srcem in boljšim transportnim sistemom prav tako vplivamo na dvig praga, trening za te sposobnosti pa poteka nekje med 85–92 % maksimalne frekvence srca (FSU max). Ponavadi je anaerobni prag nekje okoli 90% maksimalne frekvence srca, oziroma od 50–80 % VO<sub>2</sub> max, odvisno od stopnje treniranosti (Laurenčak, 2013).

## **Kaj je aerobni prag?**

Ko govorimo o aerobnem pragu, ne govorimo o energetskih virih. Govorimo o obremenitvi pri kateri se začnejo pozitivni efekti na srčno-žilni sistem, če ta obremenitev dovolj dolgo traja. Ponavadi je ta meja za povprečno trenirano osebo med 65-70% MSU. Pod to mejo se porablja energija izključno aerobno in večinoma iz mačob zaradi dovolj velike količine kisika, ki je na razpolago in je potreben za oksidacijo mačob, pa vseeno to področje ne imenujemo AEROBNO PODROČJE treninga. Področje pod 65% MSU je področje dobrega počutja in služi v glavnem za ohranjanje zdravja, telesne teže in regeneracije po hudem treningu. Aerobne sposobnosti pa se zelo malo in počasi razvijajo (Laurenčak, 2013).

### 2.3. VZDRŽLJIVOST

Vzdržljivost je ena od temeljnih sposobnosti igralca v rokometni igri, ki se razvija in vzdržuje skozi celotno sezono igranja. Je sposobnost za dolgotrajno opravljanje motoričnih aktivnosti, na da bi se pri tem zmanjševala učinkovitost njihove izvedbe.

Definicija pojma: Vzdržljivost je odpornost proti utrujenosti in dolgotrajni športni vadbi. Ta sposobnost omogoča, da posameznik dlje časa prenese obremenitev s sorazmerno visoko intenzivnostjo. Višja stopnja vzdržljivosti pomaga tudi pri hitrejši obnovi zmogljivosti organizma. Raven vzdržljivosti je odvisna od funkcionalnih sposobnosti srčno-žilnega, dihalnega in živčno-mišičnega sistema, količine energijskih snovi v mišicah, učinkovitosti uravnavanja toplote in od koordiniranega delovanja vseh organov in sistemov. Pomembno vlogo imajo tudi raven koordinacije gibanja, raven razvitosti nekaterih drugih motoričnih sposobnosti, ustreznost motiviranost in pripravljenost za prenašanje bolečine (Dežman in Erčulj, 2005).

Pod pojmom kondicijski trening v rokometu razumemo razvoj in vzdrževanje naslednjih sposobnosti rokometišča :

1. Motorične sposobnosti (eksplozivna in elastična moč, hitrost, agilnost), ki nam omogočajo, da značilne rokometne akcije izvajamo z maksimalno ali optimalno silovitostjo.
2. Specifična vzdržljivost (hitrostna vzdržljivost, vzdržljivost v moči), ki nam omogoča večkratno zaporedno izvedbo omenjenih aktivnosti v takšni povezavi, kot se pojavlja na tekmah, in omogoča izvajati tovrstne aktivnosti vso tekmo in v za rokomet značilnem razmerju obremenitev – odmor (Šibila, Bon, Pori, 2006).

Z raznimi organizacijsko-metodičnimi oblikami bomo razvijali motorične sposobnosti. Poleg razvoja le - teh pa bo posledično prihajalo do razvoja specifične vzdržljivosti. S treningom lahko igralce usposobimo za večkratne zaporedne izvedbe specifičnih rokometnih akcij z visoko intenzivnostjo, ki jih igralci morajo biti sposobni izvajati čez celotno tekmo. Te organizacijsko-metodične oblike izhajajo predvsem iz atletike, njihov smisel pa lahko uporabimo tudi pri razvoju kondicijskih sposobnosti rokometiščev (Šibila, Bon, Pori, 2006).

Glede na to, da je vzdržljivost sposobnost dolgotrajnega opravljanja določenega dela, je za mišično delo potrebna energija, ki se sprošča iz ATP (adenozin-trifosfat) in zadostuje le za nekaj sekund dela. ATP je zato potrebno nenehno obnavljati. Tako potekajo trije energijski procesi: fosfagenski proces, glikoliza in oksidacija.

Če je napor večji kot navadno in se nekajkrat ponovi, je lastnost telesa, da se na ta napor navadi. To je osnovni namen treninga . Telo mora mišicam med gibanjem neprestano dovajati energijo. Mišica dobi energijo s pomočjo molekule ATP. To je molekula, ki se nahaja v krvi in mišici in v pravem trenutku odda energijo. Da si molekula ATP-ja spet povrne energijo, skrbita 2 skupini procesov. Imenujemo ju aerobni in anaerobni procesi

Od vrste napora pa je odvisno, kateri proces aerobni ali anaerobni se bo izvedel. V ekipnih športih kot je rokomet, se pojavljajo mešani aerobno-anaerobni napor (Šinkovec, 2007).

### **2.3.1. BIOLOŠKA PODLAGA VZDRŽLJIVOSTI IGRALCA**

Na vzdržljivost igralca pri sami igri vplivajo različni dejavniki. To so: dihalni, srčno-žilni, energetski, psihični in zunanji dejavniki, ki predstavljajo biološko podlago vzdržljivosti.

#### **Dihalni dejavnik**

Kri po kapilarah prenaša kisik in energetske snovi v mišico. Iz mišice pa odnaša ogljikov dioksid in odpadne produkte, ki nastanejo pri delovanju mišice. Pri dihanju se namreč v pljučih prenaša ogljikov dioksid iz krvi in kisik v kri. Pri normalni frekvenci dihanja se doseže 12 vdihov v eni minuti. Vdihnemo približno 500 ml zraka, kar pomeni, da imamo respiratorni volumen približno 6 L na min. Pri visokem naporu lahko minutni volumen preseže 165 L/min.

#### **Srčno-žilni dejavnik**

Srce je črpalka, ki potiska kri po telesu. Od velikosti srca pa je odvisno, koliko krvi lahko potisne z enim utripom (utripni volumen). Pri netreniranih je to 70 ml, pri odlično treniranih vzdržljivostnih športnikih pa 190 ml. To pomeni, da se lahko posamezniku zaradi vzdržljivostne vadbe volumen srca poveča za več kot dvakrat. Za dobro delovanje srca je pomembno dobro delovanje žilnega sistema - ožilja, ki vodi kri do mišic, možganov in drugih organov.

#### **Energetski dejavnik**

Vzdržljivostne aktivnosti trajajo od par minut do nekaj ur. Ker trajajo dolgo časa je pomembno, kako učinkovito telo uporablja energijo. Ko aktivnost traja več kot kakšno uro ali pa je pogostost aktivnosti velika, lahko pride do porabe zaloge energije. Vzdržljivostnim aktivnostim so vir energije zaloge glikogena v mišicah in jetrih ter maščobe. Zato moramo zaloge energije neprestano obnavljati.

#### **Psihični dejavnik**

Vzdržljivostna aktivnost povzroči pri športniku psihičen napor. Pogosto gre za velik psihičen napor, saj je intenzivnost igre visoka. Zato je zelo pomembno, kako posameznik prenaša določen napor, saj slabo psihično prenašanje napora, kateremu se pridruži še bolečina, ki se v večini primerih pojavi, pripelje do tega, da športnik ne nadaljuje z vadbo oz. vadbo prekine. Za premagovanje psihičnega napora je zato zelo pomembna psihična priprava posameznika (Škof, 2007).



### 2.3.2. NAČRTOVANJE VADBE ZA RAZVOJ VZDRŽLJIVOSTI

Vadba vzdržljivosti mora biti skrbno načrtovan, nadzorovan, strokoven in dolgotrajen proces. Pred začetkom načrtovanja vadbe je potrebno poznati fiziološke značilnosti posameznika, njegove morfološke lastnosti, kot naprimer telesne dimenzije (zlasti telesna masa, višina,...), predhodne izkušnje in aktivnosti ter njegovo zdravstveno stanje. Zelo pomembni so tu psihološki dejavniki, kot so motivacija in vztrajnost igralca, skupaj z njegovimi osebnostnimi značilnostmi. Poleg navedenega je pomemben cilj vadbe vzdržljivosti, razpoložljiva vadbena sredstva in časovno obdobje vadbe. Vadba vzdržljivosti je razdeljena na več obdobj. Prične se z uvajalnim obdobjem, kateremu sledijo še obdobje razvoja bazične vzdržljivosti, obdobje razvoja specialne vzdržljivosti ter obdobje hitrostne vzdržljivosti. Na koncu pa imamo še tekmovalno obdobje. Sledi prehodno obdobje, ki povezuje konec tekmovanj in začetek uvajalnega obdobja. Med vsakim obdobjem moramo načrtovati teden, ko igralce razbremenimo in med tem časom se testira posameznike ter zmanjša število vadbenih ur (Škof, 2007).

### 2.3.3. METODE ZA RAZVOJ VZDRŽLJIVOSTI

Najpogostejše metode za razvoj vzdržljivosti so: neprekinjena metoda, variabilna metoda, ponavljalna metoda in intervalna metoda, ki jo delimo na: ekstenzivno intervalna in intenzivno intervalno metodo.

#### Neprekinjena (kontinuirana) metoda

Je najstarejša in najpreprostejša metoda za razvoj vzdržljivosti. Metoda dolgotrajnega neprekinjenega navora se uporablja v začetnem delu pripravljenega obdobja, kasneje pa za vzdrževanje osvojene ravni aerobne priprave. V tekmovalnem obdobju jo uporabljamo za telesno in psihično sproščanje. V športih mladih in rekreativnem športu je za razvoj vzdržljivosti najpomembnejša in najbolj uporabna metoda, vendar pa ne smemo pretiravati z obsegom vadbe. Njeno intenzivnost lahko dobro določimo s pomočjo srčnega utripa. Lahko je nizka : od 65 - 75% ali srednja : od 85 - 92% maksimalnega srčnega utripa. Vadba z neprekinjenim bolj ali manj dolgotrajnim tekom v področju nizke aktivnosti poveča hitrost oksidacije maščobnih kislin iz maščobnih celic (delež maščob pri nizki intenzivnosti vadbe presega 50% celotne porabljene energije). Dolgotrajno vadbo zmerne intenzivnosti pogosto imenujemo tudi vadba za razvoj aerobne kapacitete. Vadbo vzdržljivosti srednje intenzivnosti pogosto imenujemo vadba na ravni anaerobnega praga, vadba za razvoj nizke aerobne moči ali tempo vzdržljivosti (Škof, 2007).

#### Variabilna metoda

Pri navedeni metodi intenzivnost načrtno ali nenačrtno spreminjamo v času od 25 do 45 minut. Z njo razvijamo tako aerobne kot anaerobne kapacitete. Pri načrtni metodi na točno določenih krajših razdaljah intenzivnost gibanja povečamo tako, da pride do delnega pomanjkanja kisika. Pri nenačrtni metodi pa igralci prilagajajo hitrost terenu, po katerem se gibljejo ali igralni situaciji (Dežman, Erčulj, 2005).

### Ponavljalna metoda

Pri ponavljalni metodi ponavljamo izbrane gibalne aktivnosti, ki trajajo od 90 do 180 sekund. Intenzivnost presega tisto pri največji porabi kisika. Odmor traja enak čas kot aktivnost oz. dokler ne pade utrip na vrednost v mirovanju. S to metodo razvijamo osnovno vzdržljivost (Dežman, Erčulj, 2005).

### Intervalna metoda

Je način, kjer se izmenjujeta vnaprej določena dolžina vadbe (intervali teka,..) in odmor (počitek, manj intenzivna vadba). Intervalni trening pomeni nadgradnjo osnovni, neprekinjeni metodi oz. vadbi. Gre za višjo intenzivnost obremenitve kot pri neprekinjeni metodi, izvaja se v področju srednje, visoke in najvišje intenzivnosti. Zahtevnost je mogoče regulirati z naslednjimi parametri: dolžina intervala, hitrost teka, število ponovitev, dolžina odmora in vrsta odmora (npr. lahkotna hoja). Od prvega znanstvenega oblikovanja intervalne vadbe so se oblike intervalnega treninga hitro razvijale. Poznamo dva tipa intervalnega treninga: ekstenzivni ali aerobni in intenzivni ali anaerobni intervalni trening (Škof,2007).

- a) Ekstenzivni ali aerobni trening: Je pomembno sredstvo za razvoj aerobnih sposobnosti športnikov. Ima dve obliki: - kratkotrajni aerobni intervalni trening, kjer gre za ponavljanje kratkotrajnih naporov ter za povdarek na količini vadbe, ki ji je intenzivnost podrejena, vadba je na zgornji meji srednje intenzivne obremenitve) in – dolgotrajni aerobni trening – ponavljalni teki , s katerim razvijamo specialni vzdržljivost. Gre za visoko intenzivnost vadbe, na ravni zahtevnosti največje porabe kisika  $VO_2$  max, zato so odmori tudi daljši, tempo pa je podoben tekmovalnemu (Škof, 2007).
- b) Intenzivni ali anaerobni trening: Je obremenitev, ki je namenjena predvsem izboljšanju učinkovitosti anaerobne glikoze, v organizmu se sproži visoka acidoza in je pomembna pri razvoju specialne vzdržljivosti. Uvrščamo jo v področje najvišje intenzivnosti (Škof,2007).

## **2.4. SPECIFIČNA VZDRŽLJIVOST**

Razvoj vzdržljivosti poteka po določenem zaporedju in se začne pri osnovni in konča pri specialni vzdržljivosti. Med sezono se razvoj teh prepleta; odvisno od obdobja, v katerem se igralci nahajajo. Glede na športne specifičnosti vzdržljivost lahko razdelimo na splošno in specialno.

Splošna je neodvisna glede na športne značilnosti in zahteve posameznega športa. Na drugi strani pa je specifična ozko opredeljena za potrebe določenega športa (Dežman, Erčulj, 2005).

## **2.5. METODE ZA RAZVOJ SPECIFIČNE VDRŽLJIVOSTI**

Pri ekstenzivni intervalni metodi ponavljamo od 30 do 90 sekund dolga rokometna gibanja. Intenzivnost je visoka. Odmori so odvisni od trajanja aktivnosti. Pri intenzivni intervalni metodi izvajamo krajše serije ponovitev izbranih rokometnih gibanj, ki trajajo do 30 sekund. Intenzivnost je zelo visoka. Odmor mora biti daljši od časa trajanja aktivnosti. S to metodo razvijamo specialno vzdržljivost (Dežman in Erčulj, 2000).

### **2.5.1. METODA INTENZIVNEGA INTERVALNEGA TRENINGA**

Metodo intenzivnega intervalnega treninga delimo na tri vrste, glede na podlago v intenzivnosti obremenitve, ki jo lahko uporabimo.

#### **Metoda nizko intenzivnega intervalnega treninga**

Ta metoda je zelo podobna ponavljalni metodi, vendar se tu obremenitev prekinja čez celo vadbo. Tu se izmenjujejo kratki napor in daljši odmori. Intenzivnost se določa na podlagi srčne frekvence. S to metodo se izboljšuje dejavnike osnovne aerobne vzdržljivosti in povečuje aerobno presnovo v celicah. Napor traja 1 do 2 min oz. do srčne frekvence 180 udarcev na minuto. Odmori so dolgi toliko, dokler ni frekvenca srca na 120-140 na minuto. Priporoča se odmore med 30 in 60 sekundami ter trajanje celotne vadbe od 30 do 60 minut. Intenzivnost je določena s pulzom in priporočljiva do 150 udarcev na minuto, ponovitev pa od 10-30. Metoda je uporabna v začetku pripravljalnega in v prehodnem obdobju (Šibila, 2003).

#### **Metoda srednje intenzivnega intervalnega treninga**

Pri tej metodi gre ravno tako za prekinjajočo obremenitev. Z le-to želimo izboljšati osnovno vzdržljivost v povezavi z vzdržljivostjo v moči. Napor traja od 30 do 60 sekund, saj je tako energija, pridobljena z anaerobnimi in aerobnimi energijskimi procesi, skoraj enaka. Aktivni odmor je z intenzivnostjo 20 do 40% MAH. Frekvenca srca pa se med odmorom ne sme znižati za več kot 15 udarcev na minuto. Odmor naj bi bil med 15 do 60 sekundami. Pri srednje intenzivni intervalni metodi dosega frekvenca srca med 150 in 170 udarcev na minuto, laktat pa 3 do 5 mmol/l. Ponovitve naj bi bile med 10 in 20 minutami. Metoda je uporabna v začetku pripravljalnega obdobja in v prehodnem obdobju (Šibila, 2003, 2007).

#### **Metoda visoko intenzivnega intervalnega treninga**

Ta metoda se uporablja za izboljšanje osnovne vzdržljivosti v kombinaciji s hitrostjo in močjo, torej se tu izboljšuje tako osnovna, kot specifična vzdržljivost. Napor naj ne bi trajal dlje od 30 sekund, odmor pa med 15 in 90 sekundami. Intenzivnost je maksimalna, med 90 in 95% MAH. Vrednosti frekvenca srca naj bi dosegale 170 udarcev na minuto in laktat 4 do 8 mmol/l (Šibila, 2003).

Tu govorimo o intenzivni metodi, pri kateri naj bi frekvenca srca dosegla med naporom vrednost med 170 in 200 udarcev na minuto, med odmorom pa 120 do 130 udarcev na minuto. Če gre za visoko intenzivno metodo, pri kateri ima pomembno vlogo tudi hitrost gibanja, so primernejše višje vrednosti frekvence srca. Pomembno pa je upoštevati tudi to, da frekvenca srca pri zelo kratkih naporih ne more slediti hitri spremembi intenzivnosti 43 gibanja, tako da bomo verjetno pri takih intervalih dosegli najvišjo vrednost frekvence srca šele med odmorom. Število ponovitev je od 5 do 15. Metoda je uporabna v drugem delu pripravljalnega obdobja (Dežman in Erčulj, 2005).

#### 2.5.1.1. VPLIV VISOKO INTENZIVNEGA INTERVALNEGA TRENINGA (High-intensity interval training oz. skrašano HIIT) NA VZDRŽLJIVOST IGRALCA

Pri razvoju telesne pripravljenosti športnika sta, poleg moči in zmogljivosti, pomembni tudi aerobna pripravljenost in sposobnost obnove po visoko intenzivnih vajah. Pri razvoju programov treniranja pa se trenerji in razni športni raziskovalci soočajo s paleto spremenljivk, ki jih morajo upoštevati pri načrtovanju oz. razvoju programov treniranja. Prav to pa velikokrat pripelje do zmede in vprašanja, kateri program in katera metoda je najbolj učinkovita za razvoj aerobne in anaerobne zmogljivosti. Na podlagi raziskav in analiz rezultatov so prišli do ugotovitev, da so najbolj pogoste in najučinkovitejše metode treniranja naslednje: visoko intenzivni intervalni trening – HIIT ( High-intensity interval training ), ponavljajoči se šprinti (Repeated-sprint ability) in igre s prilagojenimi pravili.

HIIT ni bil jasno opredeljen, vendar velja danes zanj kratkotrajna vadba, ki poteka pri maksimalnem ali skoraj pri maksimalnem naporu, kjer je intenzivnost večja od 90% maksimalne porabe kisika ( $VO_2$  max). Obstajajo razne oblike treningov, ki so sestavljeni z izmenjavo počitka in številom ponovitev vadbe. Čas počitka lahko traja od 10 sekund pa do 4-5 minut, medtem ko so ponovitve precej krajše, od 4- 12 sekund. Pomembno je poudariti, da je HIIT metoda treninga, ki pogosto ne povzroča stresa pri športniku. Obdobje te metode običajno traja 2 do 8 tednov. HIIT je namenjen za izboljšanje vzdržljivosti. Izvaja se na ergometru, v laboratoriju, uporabljajo ga tekači s šprinti, kolesarji ga izvajajo pri šprintih na kolesu, pa tudi plavalci pri plavalnih šprintih v bazenu.

Iz raziskav lahko razberemo, da HIIT vpliva na biogenezo mitohondrijev v telesu, na  $VO_2$  max, na oksidacijo maščob, izkoriščanje glikogena, pufersko moč v mišicah, citratno sintazo dejavnost in na citokrom oksidazo. Te fiziološke prilagoditve so le rezultat oz. kombinacija naslednjih mehanizmov: aktiven receptor gama koaktivator alfa, mitogenom aktiviran protein kinaza, adenozin monofosfat aktiviran protein kinaza, adenozin monofosfat aktiviran protein kinaza in tiha informacija regulatorja T1.

Vpliv enakega treninga se pri dveh posameznikih razlikuje glede na leta treniranja. Netrenirani se odzivajo bolj in imajo večjo prilagoditveno sposobnost, kot visoko trenirani športniki. To pa proučevalcem povzroča veliko nevšečnosti, saj so večino študij opravili ravno pri netreniranih ali rekreativnih posameznikih. Izvedba metode HIIT je pri netreniranih večinoma neprimerna, če niso že prej navedene vse fiziološke prilagoditve osebe. Zelo vzdržljiv športnik Kubrukeli je naprimer izboljšal čas teka za 3% na 10 km progi, in sicer iz 35:27 na 34:24 min in za 20% izboljšal rezultat, brez da bi se ob tem povečal tudi  $VO_2$  max. To je športnik dosegel z boljšo pufersko močjo v mišicah in zaradi boljšega izkoriščanja

substrata, kar se kasneje pokaže na izboljšani učinkovitosti oz. vzdržljivosti. To izboljšanje pa je posledica intervalnega treninga ali večjega obsega treniranja.

Izvajanje metode HIIT lahko omogoči napredek oz. izboljšanje pri manjšem obsegu treniranja.

V eni izmed študij je bilo 9 športnikov dodeljenih v skupino HIIT ali kontinuirano skupino. HIIT skupina je izvedla 10x po 2 min delujoči cikel na 100%  $VO_2max$  z 2 minutnim počitkom med intervali, druga skupina pa interval dolg 40 min na 50%  $VO_2max$  v 6 tednih. Skupina HIIT je imela povišano  $VO_2max$ , druga skupina pa ne. Obe skupini sta dvignili prag utrujenosti. V času testiranja je skupina HIIT opravila manj dela in ni izvajala vadbe oz. vaje toliko časa, kot druga skupina, kar je lahko dodatna korist za metodo HIIT, to je krajše obdobje treniranja.

Raziskava je pokazala da obstaja več razlogov za uporabo HIIT treninga: krajši čas treniranja pred tekmo, manjši obseg treniranja, vpliva na vzdržljivost, časovno omejitve in kar spodbudi prilagoditve posameznika, ki jih neprekinjena vadba ne more. Zmanjša obseg treniranja (le 80% vadbe je bilo dovolj) in ohrani precejšnje izboljšanje  $VO_2max$ .

Visoko intenzivnost pri metodi HIIT je potrebno upoštevati pri regeneraciji po treningih in opazovati nadaljnje izboljšave v izvedbi. V raziskavi so namreč prišli do ugotovitve, da en dan po treningu 30sek cikla ni zaznati izboljšav, pet dni kasneje pa se je  $VO_2max$  povečal za 11%. Ugotovljeno je bilo, da je glavno vlogo pri tem nosila utrujenost pri 30sek ciklu. Druga študija pa je prišla do zaključka, da športnik trenira eno uro 3-4 krat tedensko, kar predstavlja 70% najvišje stopnje treniranja in to posledično zahteva dva tedna rehabilitacije (Hoffmann, Reed, Leiting, Chiang in Stone, 2014).

Vpliv maksimalnega intenzivnega intervalnega treninga na aerobne in anaerobne spremenljivke igralca tudi v drugih športih so potrdili z raziskavo, v katero je bilo vključenih 12 ženskih igralk futsala (trenirana skupina - TS) in 12 telesno aktivnih študentk športne vzgoje (kontrolna skupina - KS). Skupina futsal igralk je opravila program 8-tedenskega treninga po 4 dni v tednu. Skupina študentk pa je kot del šolskega programa izvedla tečaj odbojke na mivki košarke po 2 uri na teden. Aerobne in anaerobne spremenljivke so bile izmerjene pred in po programu usposabljanja: 20m shuttle run in tek anaerobnega sprint testa. Anaerobna moč, indeks anaerobne utrujenosti in  $VO_2max$  trenirane skupine (TS) se je izboljšala za 10,7%, 22,1% in 9,6% ( $p < 0,05$ ). Te ugotovitve kažejo, da ima maksimalna intenzivnost intervalnega treninga pomembne učinke tako na aerobne, kot na anaerobne spremenljivke, ki so pomembne za vzdržljivost igralk pri futsalu. Rezultati kažejo, da je ta model treninga lahko uporaben za učinkovito treniranje pri futsal trenerjih.

Meritve: zabeležili so starost igralk, izmerili telesno težo in višino. Za meritev anaerobne moči so uporabili metodo anaerobnega sprint testa. Hitrost šprinta je bila izmerjena s pomočjo infrardeče naprave za merjenje časa, ki je sestavljena iz oddajnika in sprejemnika na velike razdalje, prikazana pa je bila na časovniku.

Izhodna moč je bila izračunana tako:

$$\text{moč} = [ \text{teža ( kg )} \times \text{razdalja ( m )} / \text{čas ( s )} ] [ 28 ] .$$

Aerobna zmogljivost: maksimalno porabo kisika (  $VO_2max$  ) so merili z večstopenjskim tekom. Vsi udeleženci so opravili 20m shuttle run test.

*Tabela 1:*  
*Osnovni podatki igralk futsala (Karahana, 2012).*

<b>Ekipa</b>	<b>Starost (leta)</b>	<b>Telesna višina (cm)</b>	<b>Telesna teža (kg)</b>
<b>Trenirana skupina</b>	20,2 ± 2,4	166 ± 6,2	59,7 ± 7,3
<b>Kontrolna skupina</b>	20,7 ± 2,1	166 ± 4,1	54,3 ± 6,4

V tabeli 1 so prikazani osnovni podatki igralk futsala, ki so pomembni za kasnejše analize.

*Tabela 2:*  
*Vrednosti aerobne in anaerobne zmogljivosti pred in po testu (Karahana, 2012).*

Ekipa		<b>Aerobna zmogljivost</b>	<b>Anaerobna zmogljivost</b>			
		VO <sub>2</sub> max (ml kg <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> )	Navečja moč (W)	Najmanjša moč (W)	Povprečna moč (W)	Indeks utrujenosti (W/s)
<b>Kontrolna skupina</b>	pred testom	34,18 ± 1,37c	256,26 ± 12,68c	163,73 ± 9,51c	203,03 ± 10c	2,21 ± 0,2c
	po testu	35,87 ± 1,4c	270,76 ± 12,64c	175,45 ± 8,73c	217,91 ± 10,5c	2,36 ± 0,17c
<b>Trenirana skupina</b>	pred testom	39,47 ± 1,01b	344,62 ± 15,21b	232,56 ± 14,85b	280,95 ± 13,9b	3,26 ± 0,16b
	po testu	43,61 ± 0,8a	413,42 ± 17,67a	292,68 ± 17,34a	342,64 ± 18,9a	2,64 ± 0,17a

V tabeli 2 so predstavljene vrednosti aerobne in anaerobne zmogljivosti, iz katerih izhaja, da je razlika izmerjenih vrednosti po testu višja pri trenirani skupini, razen vrednosti indeksa utrujenosti, ki je po testu manjši

Visoko intenzivni intervalni trening (HIIT), v različnih oblikah, je danes eden izmed najbolj učinkovitih sredstev za izboljšanje srčnega in presnovnega delovanja, kar pa ima za posledico boljšo fizično zmogljivost športnikov. HIIT vključuje ponavljajoče kratke do dolge napade z visoko intenzivnostjo vadbe, s kratkimi odmori. Za športnike ekipnih športov in športov z loparji so se prizadevanja vključitve šprintov in vseh vadbenih oblik s HIIT programom pokazale kot zelo učinkovite. Ugotovili so, da gre za optimalno spodbudo, ki izzove tako maksimalno delovanje srca in ožilja kot periferno prilagoditev, tisto, kjer športniki preživijo vsaj nekaj minut na vajo v svoji "rdeči coni", ki na splošno pomeni, da je posameznik dosegel najmanj 90% svoje maksimalne porabe kisika (VO<sub>2</sub>max). Vendar uporaba HIIT-a ni bil edini pristop k izboljšanju fizioloških parametrov in učinkovitosti, zato je bilo s strani športne znanosti in športnih strokovnjakov veliko zanimanja za uvajanje drugih oblik usposabljanja,

ki omogočajo športnikom, da se maksimalna poraba kisika ohrani dolgo časa nad 90% VO<sub>2</sub>max in izboljšuje še druge, prav tako pomembne fiziološke spremenljivke (Buchheit in Laursen, 2013).

Trening HIIT-a je sestavljen iz kombinacije devetih spremenljivk, med katerimi je intenzivnost vadbe in trajanje intervala, stopnja intenzivnosti intervala in trajanje vadbe, oblika vadbe, število ponovitev, število serij, kot tudi čas odmora med serijami, obnovitev in intenzivnost. Kombinacija oz. prepletenost teh spremenljivk lahko vpliva na fiziološki odziv igralca. HIIT, stalno visok tempo ter visoka intenzivnost treninga vplivata na uspešnost zelo dobro usposobljenih športnikov. Čeprav ni dvoma, da obe vrsti usposabljanja učinkovito izboljšujejo srčne in skeletne mišične funkcije, je zelo pomembno koliko časa in kdaj uvrščamo obe vrsti v program treninga atletov (Buchheit in Laursen, 2013).

V zadnjem času se v trening vse bolj vključuje uporaba šprintov in dodatne oblike te vadbe. Te še posebej intenzivne oblike HIIT vključujejo ponavljajoče-sprinte (RSA, šprinti, ki trajajo od 3 do 7s, z odmori, ki trajajo praviloma manj kot 60s), ali pa intervalni trening (SIT; 30 s z dodatnimi oblikami, z 2- 4 min pasivnim okrevanjem vadbene intenzivnosti). VO<sub>2</sub>max omogoča tako velike vzdržljivosti in pride skoraj do maksimalnega srčnega utripa (Buchheit in Laursen, 2013).

Usposabljanje dvakrat na dan vpliva na športnike v ekipnih športih na metabolične in živčno-mišične sisteme hkrati. Zato je potrebno vpliv na fiziološke spremenljivke HIT vadbe povezati še z drugimi fizičnimi oblikami vadbe, da bi preprečili preobremenitev in omogočili ustrezno prilagoditev. Sposobnost trenerja pa mora biti, da to upošteva in izbere najprimernejšo obliko HIIT-a, na pravem mestu in ob pravem času. To pa vpliva na to, kakšen bo izid usposabljanja določenega igralca (Buchheit in Laursen, 2013).

Zgoraj našteje spremenljivke lahko vplivajo na izbiro različne vadbe HIIT-a. Intenzivnost in trajanje vaje ter intervali so ključni dejavniki. Število intervalov, število serij in vmesnih serij trajanja okrevanja in intenzivnosti določajo skupno opravljeno vadbo. Vaja modalnost (tj. tek proti kolesarjenju ali veslanju ali tek v ravni črti, premici, navkreber ali s spremembo smeri teka) predstavlja ključno spremenljivko, ki jo je treba upoštevati pri načrtovanju HIIT-a, še posebej za ekipne športe in športe z loparjem (Buchheit in Laursen, 2013).

Za programiranje HIIT-a za vzdržljivostne tekače, trenerji že vseskozi uporabljajo specifični hitrostni tek, ki temelji na tem, da v določenem času pretečeš 800 m do 5000 m. Pri tem pa ne merijo fizioloških dejavnikov, kot so srčni utrip (VO<sub>2</sub>max), laktat ali respiratorni pragovi. Privlačnost te metode je, da se celotni profil gibov (tj. obe: maksimalni šprint in aerobna hitrost) športnika lahko uporabljajo kot oblika vadbe HIIT-a, tako da se vsaka vaja lahko izvede v skladu z atletskim (maksimalnim) potencialom. Pomanjkljivost tega pristopa pa je, da trener ne dovoli zavestno manipulirati s fiziološko obremenitvijo HIIT-a in z natančnim ciljem specifične vzdržljivosti. Preverjanje in uporaba metode v drugih športih je naporna, vendar bi bila taka vadba primerna, praktična in učinkovita (Buchheit in Laursen, 2013).

Intenzivnost HIIT-a deluje na oceno dožemanja napora RPE metode. Je zelo privlačna zaradi svoje preprostosti in vsestranskosti. Z uporabo tega pristopa, trenerji običajno spremljajo neodvisne spremenljivke, kot so trajanje ali razdalja med vadbo in intervali. V zameno lahko športnik sam prilagaja njihovo intenzivnost vadbe. Izbrana intenzivnost je običajno največja intenzivnost vadbe, ki se razume kot nekaj trajnostnega ("trdo" v "zelo težko") in je odvisna od izkušenj športnikov. Postopek RPE ima omejitve, saj ne omogoča manipulacijo z fiziološkim odzivom na določeno HIIT vajo. To pa lahko omeji možnost, da se usmerijo v

razvoj specifično vzdržljivosti, kar pa lahko predstavlja problem pri ekipnih športih (Buchheit in Laursen, 2013).

Potrebne so nadaljnje raziskave za določitev akutnih kardio-pulmonalnih odzivov na HIIT/RSA, tako v posebnih kategorijah športnikov, kot so mladi in atleti, kot tudi pri ekipnih športih. Potrebna je tudi nadaljnja raziskava za izboljšanje našega razumevanja, kakšen vpliv imajo na določene spremenljivke zlasti okoljski pogoji (na primer višina, toplota), pri čemer »tipične« vadbe, kot je bila sestavljena, ni mogoče izvesti. Vpliv časa oz. kdaj v dnevu se opravlja vadba, pa število nizov ipd., kar je predmet oz. so zunanje vsebine usposabljanja in se primerjave opravijo z udeleženci v nadzorovanih okoljih. V praksi pa se HIIT vadba pogosto izvaja v stanju utrujenosti, po končani športni dejavnosti ali v popoldanskih urah po izčrpani vadbi. Razumevanje fizioloških odzivov na tehnično- taktične treninge je tudi pomemben vidik uspešnega usposabljanja v športnih timih, tako, da se HIIT vadba lahko vključi v program kot dodatna vadba v ekipnih športih, kar pa izboljšuje vzdržljivost in vpliva na uspešnost igranja med tekmo (vpliva na igralne položaje, sistem igranja,...). HIIT vadbo je potrebno prilagoditi in obravnavati tudi kot stroškovno uporaben pristop. Upoštevati je potrebno tudi druge pomembne vidike HIIT programa, kot glikolitski anaerobni prispevek energije, živčno-mišične obremenitve in mišično-skeletnega seva. Nadaljnje raziskave so potrebne tudi za proučitev dolgoročne prilagoditve vseh oblik HIIT-a, glede na spol, starost in stanje usposobljenosti (Buchheit in Laursen, 2013).

Sporiš, Jovanović, Krakan in Fiorentini (2011) so pisali o vplivu 12-tedenskega treninga moči na aerobno in anaerobno vzdržljivost pri nogometašicah. Prostovoljno je sodelovalo 24 igralk. Trening za moč je bil naslednji: naprava za pritiskanje, squat, podaljšek za noge - desna in leva noga in upogib desne in leve noge – izmerili so moč, medtem ko je izmerjena vrednost VO<sub>2</sub>max pokazala aerobno vzdržljivost, 300m shuttle run test pa anaerobno vzdržljivost. Po 12-ih tednih treninga za moč, se je aerobna vzdržljivost izboljšala za 4,3 %, anaerobna pa za 2,8%. Program treninga moči je izboljšal mišično vzdržljivost in s tem aerobno in anaerobno vzdržljivost nogometašic prve lige.

Tudi Boraczyński in Urniaż (2008) sta napisala članek o vplivu 6- tedenskega programa treniranja v prvi fazi pripravljalnega obdobja na izbrane indekse anaerobne moči 15-ih Poljskih rokometošev, ki igrajo v prvi ligi. Splošna vzdržljivost in moč sta se izmerili najprej v začetni fazi pripravljalnega obdobja in kasneje, po 6-tedenskem obdobju izvedbe programa treniranja. Glavni cilj usposabljanja v tem obdobju je bil izboljšanje vzdržljivosti in moči. Anaerobno vzdržljivost so ocenjevali s 30-sekundnim Wingate testom. Navedla sta, da je bilo dokazano, da so se po 6-tedenskem programu izboljšali vsi osnovni indeksi anaerobne moči in tako lahko trdimo, da je anaerobna vadba zelo učinkovita. Raven anaerobne moči pri testiranih rokometoših je bila visoka. Relativne vrednosti največje moči in obsega dela, ki so ga opravili igralci, pa so bile podobne tistim, ki so zahtevane pri višji ravni igranja oz. pri vrhunskih ekipah. Ta trditev je bila dokazana z rezultati številnih testov, kjer je bil ugotovljen pozitiven učinek treninga na moč, saj je prihajalo do razvoja mišične mase in posledično moči. Trening za moč je bistveno povečal anaerobno moč, zmanjšal čas, v katerem je bila največja moč dosežena in podaljšal čas, kjer je vzdržljivost moči največja.



Tabela 3:

Indeks anaerobne vzdržljivosti vrhunskih rokometashev, izmerjen s 30 sekundnim Wingate testom (Boraczyński, Urniaż, 2008).

		<b>W<sub>tot</sub> - Skupno delo (kJ)</b>	<b>W<sub>tot</sub> - Skupno delo (J/kg)</b>	<b>P<sub>max</sub> - Največja moč (W)</b>	<b>P<sub>max</sub> - Največja moč (W/kg)</b>	<b>T<sub>at</sub> - Čas največje moči (s)</b>	<b>T<sub>ma</sub> - Čas največje vzdržljivi- vostne moči (s)</b>	<b>FI - Indeks utruje- nosti (%)</b>
<b>1.</b> <b>FAZA</b>	M	22,70	256,6	988,3	11,18	4,24	2,78	25,0
	SD	2,27	14,1	104,3	0,85	0,99	0,81	4,6
<b>2.</b> <b>FAZA</b>	M	23,25	262,5	1012,0	11,44	4,16	3,10	25,3
	SD	1,86	16,9	79,1	0,78	0,67	0,83	3,8
		<b>p=0,013</b>	<b>p=0,011</b>	<b>p=0,045</b>	<b>p=0,011</b>	<b>p=0,679</b>	<b>p=0,211</b>	<b>p=0,619</b>

V tabeli 3 so prikazane oz. primerjava vrednosti anaerobne vzdržljivosti vrhunskih Poljskih rokometashev v začetni fazi pripravljalnega obdobja in po 6-tedenski izvedbi programa.

Alexandru in Eftne (2012) pa sta predstavila ugotovitve o raziskavi vpliva visoko intenzivnega intervalnega treninga na spremembe koncentracije krvnega laktata oz. mlečne kisline pri igralkah rokometashev v starosti 22 – 23 let, cilj katere je bil proučiti biokemične spremembe krvi. Sodelovalo je 50 igralk romunske ženske lige in vse so imele enak visoko intenzivni intervalni trening. Odvzeli so jim 150 – 200 kapilarne krvi s prsta, ki so jo nato shranili v epruveto. Vzorci krvi so bili odvzeti 3-5 minut pred pričetkom treninga in 2 minuti po končanem intenzivnem treningu, da bi ugotovili vrednosti laktata. Namen te študije je bil opisati fiziološke potrebe igralk v kritičnih momentih pri zelo visoko intenzivnih treningih in posledično, specifičen trening, ki naj bi bil prilagojen zahtevam vrhunskih rokometashev. Dobra aerobna sposobnost vpliva na pospešeno razgradnjo krvnega laktata in omogoča daljšo izvedbo takega napora. Avtorja navajata, da so rezultati te raziskave pokazali, da je bila pred treningom vrednost laktata 1.085, po opravljenem visoko intenzivnem intervalnem treningu pa je le ta narasla 259 %, iz česar izhaja, da gre za pomemben dvig koncentracije laktata. V ženskih ekipah so registrirane spremembe enake kot pri moških, vendar z manjšim odmikom. To nam pove, da je usposabljanje zelo aerobno z anaerobno komponento, ki zahteva visoko toleranco laktata. Treningi morajo odražati zahteve, ki se jih danes pričakuje od vrhunskih igralcev oz. od igralcev na vrhunskih tekmovanjih.

## 2.5.2. METODA PONAVLJAJOČIH ŠPRINTOV (REPEATED SPRINT ABILITY –RSA)

Sodobni športi, kot so ameriški nogomet, rugby, košarka, so priljubljeni po vsem svetu. Ustvarjanje specifičnega in ustreznega programa, razumevanje fizioloških mehanizmov so ključnega pomena za trenerje. Študije so pokazale, da so glavne značilnosti ekipnih športov visoka intenzivnost v šprintu na kratke razdalje, skupaj z ogrevanjem pred vsako vadbo. Med visoko intenzivne šprinte in nizko do zmerno intenzivne dejavnosti, sta lahko vrinjena tek in hoja (Hoffmann, Reed, Leiting, Chiang in Stone, 2014).

Pri rokometu prihaja do velike porabe energije, saj je igra sestavljena iz zahtevnih in ponavljajočih se gibanj, kot so skoki, meti, preža, nenadne spremembe smeri, fizični kontakti,.. Čas za obnavljanje organizma je zelo kratek, tu govorimo o sekundah, sposobnost organizma, da se hitro regenerira, pa predstavlja pomemben člen pri specialni vzdržljivosti športnika. Sposobnost obnavljanja organizma lahko dosežemo z metodo, ki razvija sposobnost ponavljajočih šprintov ali v angleščini »repeated sprint ability« (Hoffmann, Reed, Leiting, Chiang in Stone, 2014).

» Repeated sprint ability« (RSA) pomeni sposobnost izvedbe visoko intenzivnih gibanj ali šprintov dalj časa. To vrsto metode je raziskovalo kar precej ljudi in prišli so do definicije, da je RSA sposobnost opravljanja maksimalne moči in hitrosti v seriji šprintov, ki trajajo 10 sek in manj, po tem pa nastopi odmor, ki ne sme biti daljši od 60 sek (Hoffmann, Reed, Leiting, Chiang in Stone, 2014).

Pred kratkim se je pozornost trenerjev o RSA v športu še dodatno povečala, predvsem pri nogometu, košarki, ameriškem nogometu, rokometu in hokeju. Študije so namreč pokazale, da med nogometno tekmo šprintersko razdaljo od 10-20 m vrhunski nogometaši pretečejo v 2-3 sekundah. Poročali so, da se v nogometni tekmi izvede 20 – 60 šprintov, kar je skupaj približno 700 – 1000 m. Zato je obnova in reprodukcija uspešnosti v šprintih zelo pomembna za ekipni šport. Nekatere raziskave kažejo, da se športniki na različnih ravneh razlikujejo v tem, da vsak šprint ohranijo enako moč in hitrost, kot je bila na začetku (Hoffmann, Reed, Leiting, Chiang in Stone, 2014).

Športniki so v ekipnih športih izpostavljeni maksimalnim ali skoraj maksimalnim šprintom. Za razliko od maksimalnega šprinta enkratnega navora je malo raziskav, ki se nanašajo na energijski sistem v ponavljajočih šprintih. Sposobnost ohranjanja visoke hitrosti je ključnega pomena za tekmo, npr. pri nogometu, kjer igra traja cca. 90 min. Razumevanje omejitvenih dejavnikov, ki hitrost pri šprintih omejujejo, lahko pomaga pri načrtovanju vadbe. V raziskavi so opisani glavni omejitveni dejavniki, povezani z zmanjšanjem RSA zmogljivosti, kot omejitve energetske oskrbe, kopičenje presnovnih produktov in posledično neuspešna učinkovitost mišic (Hoffmann, Reed, Leiting, Chiang in Stone, 2014).

Zaradi krajših obdobij navora (šprint 10 s in manj) k RSA zmogljivosti prispevajo fosfokreatin (CrP) in hiter glikolizni sistem. Poleg tega, so raziskave pokazale, da ima sposobnost za ponovno sintezo adenzina trifosfata in CrP med ponovitvami velik vpliv na RSA. Zato so tisti posamezniki, ki imajo boljšo aerobno kondicijo z boljšo obnovo CrP v fazi rehabilitacije, uspešnejši v RSA. Izčrpanje CrP je omejitveni dejavnik pri ponavljajočih šprintih in ker ponovna sinteza CrP poteka primarno po oksidativni poti, lahko sklepamo, da ima aerobni sistem določeno vlogo pri tej sposobnosti, posebej pri večjem številu ponovitev.

Vendar je povezava med aerobno močjo in RSA sposobnostjo sporna oz. vprašljiva. Neusklajene rezultate in nasprotujoča si mnenja so objavljali že v prejšnjih raziskavah, iz česar lahko sklepamo, da boljša obnova PCr ni edini omejujoč dejavnik. Glaister meni, da pomanjkanje energije (adenozin trifosfat) povzroči utrujenost z vključevanjem aktinmiozinske zaklopke, Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> kanalov in izločanje Ca<sup>2+</sup> iz sarkoplazemskega retikuluma (Hoffmann, Reed, Leiting, Chiang in Stone, 2014).

Trening RSE (repeated speed exercise) je sestavljen iz več šprintov, ki so ločeni s kratkimi nepopolnimi odmori. Ta trening vpliva na izboljšanje hitrosti maksimalnega šprinta, povprečno hitrost šprintov pri RSA testu in izboljšanje VO<sub>2</sub>max. Poleg tega vpliva tudi na anaerobni sistem (ponovna sinteza CrP, večja anaerobna kapaciteta) (Hoffmann, Reed, Leiting, Chiang in Stone, 2014).

S povezovanjem specifičnih rokometnih gibanj in kondicijskih treningov doseže športnik boljšo prilagoditev na specifične situacije, do katerih pride pri sami tekmi. Pri treningu eksplozivne moči se pri izvedbi določenega giba, npr. skok za žogo, razvija specifična moč. Zato je potrebno različne vrste vaj vključiti v kondicijski program pri razvoju vseh motoričnih sposobnosti. Visoko razvita osnovna in specialna vzdržljivost omogočata posamezniku dobro podlago za uspešno igro. Osnovna vzdržljivost mu omogoči večjo sposobnost za dolgo trajno prenašanje napora, zamik utrujenosti in hitrejšo regeneracijo, specialna vzdržljivost pa omogoča pretvarjanje pridobljene vzdržljivosti v tehnično taktične elemente (Hoffmann, Reed, Leiting, Chiang in Stone, 2014).

Tudi Bishop, Girard in Villanueva (2011) so zapisali nekaj ugotovitev o ugodnih učinkih ponavljajočega se šprinterskega treninga v primerjavi z drugo obliko oz. metodo vadbe, visoko intenzivnim intervalnim treningom, na razvoj specifične vzdržljivosti rokometarja. Obstaja zelo malo študij o neposredni primerjavi med obema oblikama vadbe. Znanih je le sedem, ki so podrobneje proučile prilagajanje intenzivni ponavljajoči se šprinterski vadbi. Pet od omenjenih raziskav je uporabilo kontrolno vadbeno skupino in le štiri od teh študij je vključilo člane ekipnih športov. Čeprav je težko potegniti izsledke o ugodnih učinkih ponavljajočega se šprinterskega treninga v primerjavi z metodo HIIT, pa so vseeno predstavili naslednje ugotovitve:

Ponavljajoča se šprinterska vadba lahko izboljša maksimalno aerobno kapaciteto (VO<sub>2</sub>max). Študije, ki so bile opravljene vse do danes, so podprle dejstvo, da se v 5 do 12 tednih s ponavljajočo sprintersko vadbo vidno izboljšajo rezultati in opazen je 5,0 do 6,1 % porast aerobne kapacitete (VO<sub>2</sub>max). Povečanje vrednosti je primerljivo s porastom, ki je bil zabeležen v dveh študijah, kjer je uporabljena kontrolna skupina izvajala intervalni trening, 5,2 do 6,6 % porast VO<sub>2</sub>max. Druge študije, kjer so bili uporabljeni različni tipi intervalnih treningov, so zabeležile več kot 10 % porast maksimalne aerobne kapacitete (VO<sub>2</sub>max). Potrebne pa so nadaljnje raziskave, v katerih bi primerjali ponavljajoče se šprinterske vadbe z metodo HIIT, da bi proučili dodatno fiziološko prilagajanje ponavljajočim se šprinterskim treningom. Gre za spremembe v uravnavanju ionskih razmer, anaerobne kapacitete, fosfor – kreatinsk resinteze. Omenjeni viri namreč nakazujejo, da v primerjavi s ponavljajočo šprintersko vadbo intervalni treningi ustvarjajo večji porast tako vrednosti β<sub>in vitro</sub> in Na<sup>+</sup> in K<sup>+</sup> izoformnih oblik.

Nadalje Bishop idr. (2011) navajajo, da ponavljajoča se šprinterska vadba dokazano izboljšuje časovne dosežke v šprinterskem udejstvovanju, torej najboljši šprinterski rezultat in povprečni šprinterski čas. Nasprotno pa intervalni treningi ne učinkujejo enako kot ponavljajoča se šprinterska vadba in ne vplivajo niti na upad vrednosti šprinterskih dosežkov oz. rast

kazalnika utrujenosti. Vendar zaradi težav pri tolmačenju sprememb v upadu šprinterske uspešnosti, ko so prisotne spremembe v najuspešnejših šprinterskih časih, je težko oblikovati splošna priporočila. Mohr in sodelavci so izjavili, da največja izboljšava v upadu šprinterskega rezultata, ki sledi po intervalnih treningih, hitrostno-vzdržljivostni trening, nastopi prav takrat, ko ga primerjamo z izmeničnim šprinterskim treningom, in kaže na to, da je intervalni trening uspešnejši, kajti izboljšuje ponavljajoče se šprinterske sposobnosti (RSA). Vendar se je takšna interpretacija izkazala za vprašljivo, kajti po podrobnejši analizi podatkov izgleda, da je skupina, ki je izvajala izmenični šprinterski trening, izboljšala rezultate v enkratnem šprinterskem teku (vključno s končnim sprintom; 4,5 proti 3,2 %) in povprečnem šprinterskem času (4,3 % proti 2,4 %). Manjše izboljšave pri kazalniku utrudljivosti skupine v primeru izmeničnega šprinterskega treninga se najverjetneje navezujejo na znatno izboljšanje pri prvem sprintu. Tako izgleda, da je intervalna vadba uspešnejša pri zmanjševanju upada uspešnosti med ponavljajočimi se sprinti, najbrž zaradi večjega telesnega prilagajanja, medtem ko so ponavljajoči se šprinterski treningi uspešnejši pri izboljševanju zmogljivosti samostojnih sprintov. Iz tega sledi ugotovitev, da ob kombinaciji obeh, ponavljajočih se šprinterskih treningov za izboljšanje šprinterskih sposobnosti ter intervalnega treninga za izboljšano povrnitev zmogljivosti med sprinti, ustvarimo najuspešnejšo strategijo za izboljšanje zmogljivosti pri ponavljajočih se šprinterskih vadbah (RSA). Potrebna je globlja preučitev optimalnega obsega in trajanja ponavljajočega se šprinterskega vadbene makro cikla; iz izkušenj namreč vemo, da prekomerni ponavljajoči se šprinterski treningi povzročajo stres in lahko vodijo k upadanju zmogljivosti pri izvajanju ponavljajoče se šprinterske vadbe.

Bishop idr (2011) so navajali, da ni znano, ali obstajajo študije, ki bi preučevale vpliv klasične šprinterske vadbe na vzdržljivost pri ponavljajoči se šprinterski vadbi (RSA). Možno je tudi, da tovrstna vadba ustvarja še boljše rezultate tako pri najboljših šprinterskih dosežkih, kakor tudi pri povprečnem šprinterskem času, kar nakazuje na to, da se bo to področje še nadalje proučevalo. Oblikovano trditev podpira še ciljno usmerjen protokol za šprintersko vadbo, ki vključuje nepopolne razmike za počitek, ki je vplival na izboljšanje povprečnega šprinterskega časa za 2,2 % v skupini mladih nogometašev. Spremembe v povprečnem šprinterskem času so povezane s prisotno rastjo zmogljivosti pri enkratnem sprintu, to je približno 2,7 % upad v času sprinta na 10 m, medtem ko ni bilo zaznanih sprememb v aerobni vzdržljivosti. Kljub potrebi po nadaljnjih proučevanjih pa je jasno, da je znotraj športnih ekip z dobro izvajanimi treningi najuspešnejši povprečni čas ponavljajočega se sprinta povezan s porastom zmogljivosti enkratnega sprinta.

V članku »Repeated-Sprint Ability- Part II. » smo lahko prebrali, da je porast zmogljivosti pri ponavljajočih se sprintih (RSA) posledica, vsaj deloma, pridobitve moči posameznika. Glede na to, da je uspešnost pri ponavljajočih se sprintih odvisna tudi od športnikove eksplozivne moči, je treba to področje podrobneje proučiti in ugotoviti, kako vadba za mišično eksplozivnost in moč vpliva na zmogljivost pri ponavljajočih se sprintih.

Zmogljivost pri ponavljajočih se sprintih predstavlja ključni element pri mnogih priljubljenih ekipnih športih. V prispevku smo se seznanili z dejavniki, na katere vplivamo s treningom, da bi izboljšali ponavljajoče se sprinte. Spoznali smo tudi glavne razloge za upad šprinterskih sposobnosti po večkratnih zaporednih ponovitvah.

Bishop idr (2011) so, na podlagi opisane raziskave, navedli naslednje razloge: v telesu se preveč nakopiči laktat ali drugi presnovni produkti, hitro se porabi omejene energijske zaloge in premajhna sposobnost mišičnega krčenja.

Izluščimo lahko naslednji priporočili:

1. Pomembno je, da se vključi vadbo za izboljšanje zmogljivosti z enkratnimi sprinti. Leta mora vsebovati: - posebno sprintersko vadbo; - vadbo za moč; - občasno visoko intenzivno vadbo za povečanje anaerobne kapacitete.
2. Bistveno je vključiti intervalne treninge za izboljšanje sposobnosti za povrnitev moči med sprinti. Visoko intenzivni intervalni treningi z vmesnimi počivalnimi razmaki (1-minutnimi), ki so krajši od vadbenih sklopov (2-minutnih), so učinkoviti za izboljšanje aerobne zmogljivosti.

Večina športnikov ne more redno izvajati opisanih treningov, zato je bistveno, da se oblikuje organiziran program vadbe, zasnovan za izboljšanje zmogljivosti pri ponavljajočih se šprintih. Izoblikovan mora biti tako, da zajame različne vidike v različnih časovnih obdobjih ter v skladu z zahtevami po tekmovalnosti posameznega športa ter s prednostmi in slabostmi posameznega športnika. Vzdržljivost pri ponavljajočih se šprintih zahteva edinstveno kombinacijo moči (sprinterska hitrost) in vzdržljivosti (povrnitev moči med sprinti), zato je potrebno ugotoviti, ali je primerneje razviti te veščine ločeno ali pa je možno, da se razvijajo sočasno (brez interferenčnih učinkov). Raziskave se morajo osredotočiti tudi na vidik vadbe in proučiti, ali spremembe v vzdržljivosti, na katere vplivamo med vadbo, vplivajo tudi na uspešnost na igrišču. V tovrstno študijo pa je treba vključiti športnike oz. člane ekipnih športov, ki izvajajo redno intenzivno vadbo. Za verodostojnost podatkovne obdelave pa bo nujno v raziskave vključiti testiranja, specifično zasnovana za posamezne športe (Bishop, Girard in Villanueva, 2011).

Baković, Antekolovic in Milanović (2013) so pisali o razlikah v fiziološki obremenitvi igralca pri teku v ravni črti na 400 m in pri posebej zasnovanem rokometnem poligonu. Pri testiranju je sodelovalo 10 hrvaških rokometišev, ki igrajo v prvi in drugi ligi. Njihove značilnosti so bile: starost  $22,5 \pm 1,35$ , telesna teža  $87,9 \pm 4,31$  kg, telesna višina  $184,00 \pm 5,29$  cm. Tekli so na 400 metrov na atletski stezi kot na rokometnem igrišču s tremi ponavljanji. Maksimalna vrednost bitja srca in stopnja napora po Borgovi lestvici sta bili izmerjeni po vsakem ponavljanju, koncentracija laktata v krvi pa je bila izmerjena po tretji oz. zadnji ponovitvi. Rezultati so pokazali statistično razliko maksimalne vrednosti bitja srca  $p = 0,06$ , subjektivne stopnje napora  $p = 0,90$  in laktata v krvi  $p = 0,17$  med tekom na 400 metrov in izvajanjem posebnega rokometnega poligona. Prišli so do ugotovitev, da ne prihaja do velikih odstopanj statističnih vrednosti v fiziološki obremenitvi ne pri eni ne pri drugi obliki vadbe. Obe aktivnosti se lahko uporabljajo pri analizi anaerobnega treninga vzdržljivosti rokometiša, vendar je rokometni poligon primernejši glede na dane možnosti.

Baković idr (2013) so predstavili raziskavo, ki je potekala tako, da je dobil vsak udeleženec tri dni pred testiranjem točna navodila. Vzdržati so se morali alkoholnih pijač in anaerobnih treningov dva dni pred raziskavo, z upoštevanjem rednega prehranjevanja in spanja. Pred poskusom je imel vsak posameznik napisan natančen trening ogrevanja, ki je vseboval 10 min teka, 10 min raztezanja in 5x30 m teka. Poskus se je izvajal dva dni ob 10.00 uri z 72 urnim počitkom. V tem obdobju je bilo naročeno, da športniki redno jedo mešano hrano, z vsaj enim

obrokom na dan z ogljikovimi hidrati, z rednim spancem. Prvi dan so odtekli 400 m razdalje v ravni črti na stadionu Mladost v Zagrebu pri temperaturi 21° C. Takoj po teku so po vsaki ponovitvi izmerili srčni utrip in stopnjo napora po Borgovi lestvici, koncentracija laktata v krvi pa je bila izmerjena 1 min po tem iz prsta na levi roki po tretji ponovitvi. Naslednji dan so opravili testiranja na posebnem rokometnem poligonu v telovadnici Fakultete za kineziologijo.

Vzorec je bil sestavljen iz treh spremenljivk: srčnega utripa (utrip/min) , Borg lestvice in koncentracije laktata v krvi (mmol/L). Borg lestvica je izražena od 1- 13 stopnje, pri čemer je stopnja 1 zelo, zelo nizka stopnja napora-stresa, 13 pa pomeni največja intenzivnost napora. Koncentracija laktata v krvi je bila izmerjena s posebno napravico iz kapljice krvi vzete iz prsta leve roke. Rezultati so bili naslednji: nekega večjega odstopanja vrednosti ni bilo, pri teku v ravni črti se je srčni utrip na min posamezniku bolj povečav, kot pri rokometnem poligonu, vrednost stopnje napora in laktata v krvi pa je bila večja pri igralcih, ki so izvajali rokometni poligon. (Baković, Antekolovic in Milanović, 2013).

*Tabela 4:*

*Razlike med tekom v ravni črti in specifičnim rokometnim poligonom (Baković, Antekolovic in Milanović, 2013).*

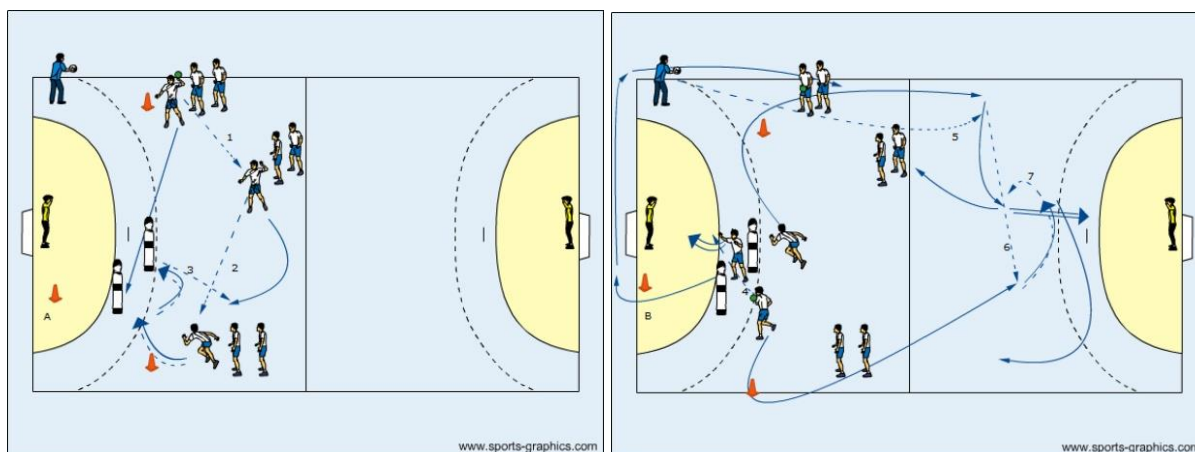
	<b>Tek v ravni črti</b>	<b>Rokometni poligon</b>	<b>P (razlika)</b>
<b>Srčni utrip (utrip/min)</b>	187,60 ± 7,40	185,83 ± 7,85	0,06
<b>Borgova skala</b>	11,82 ± 1,47	12,23 ± 1,39	0,90
<b>Vsebnost laktata v krvi (mmol/L)</b>	14,60 ± 0,98	15,09 ± 0,96	0,17

V tabeli 4 so predstavljeni primerjalni podatki za srčni utrip, stopnjo napora in vrednost laktata v krvi posameznika pri teku v ravni črti in pri rokometnem poligonu.

## 2.6. PRIMERI KONDICIJSKEGA TRENINGA ROKOMETAŠEV ZA VZDRŽLJIVOST

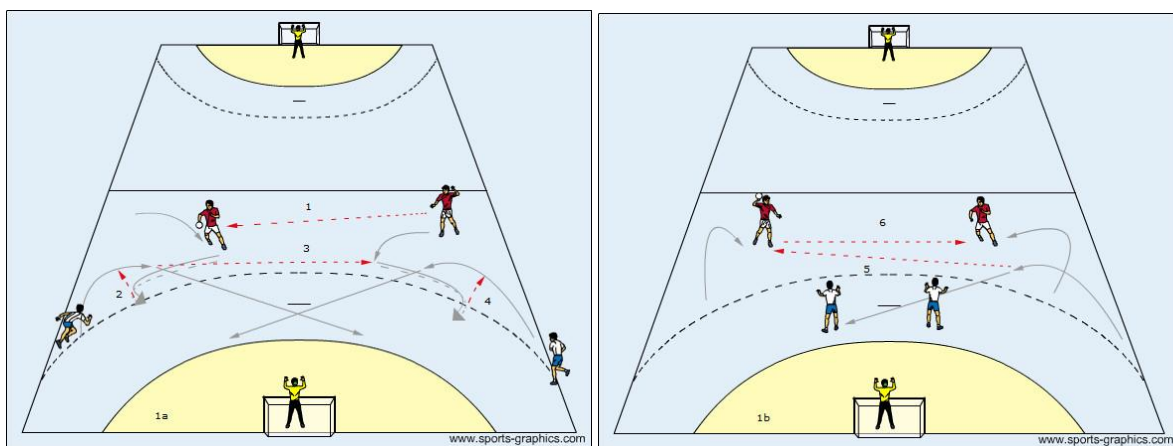
### PRIMERI VADBE VISOKO INTENZIVNEGA INTERVALNEGA TRENINGA - HIIT

#### Vaja 1:



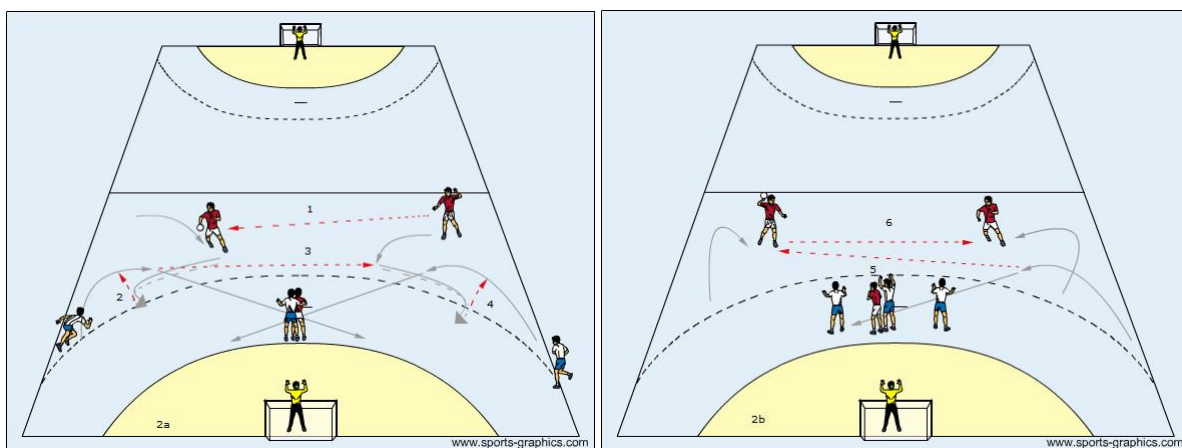
Igralci so razdeljeni v skupine po tri. Vsaka skupina zasede eno izmed igrlanih mest - levi (LZ), srednji (SZ) in desni (DZ) zunanji igralca. Žogo ima DZ, ki poda SZ ter takoj steče na mesto diagonalnega pivota ob črto vratarjevega prostora. SZ poda žogo LZ, ki naredi odločen zalet proti sredini in opravi tki. »široko križanje« z SZ. SZ po sprejemu žoge naredi širok zalet in poda pivotu (prej DZ), ki mu se mu odkriva v pravilen položaj. Pivot strelja na vrata (Skica A). SZ in LZ nadaljujeta s sprintom okoli stožcev na levi in desni strani igrišča in stečeta v proitnapad. Trener poda žogo enemu izmed obeh nato opravita križanje ali podobno taktično aktivnost ter zaključita ponovitev s strelom. Pivot pa po strelu sprinta okoli stožca v vratarjevem prostoru in za golom na začelje kolone na DZ (Skica B).

## Vaja 2:



Igralci po razdeljeni v skupine po štiri. Zasedejo igralna mesta levega zunanjega (LZ), desnega zunanjega (DZ), levo krilo (LK) in desno krilo (DK). Žogo ima LZ in jo poda DZ, ki žogo sprejme polkrožno rahlo proti sredini ter s spremembo gibanja v desno križa z DK. DK poda dolgo žogo LZ, ki žogo sprejme polkrožno rahlo proti sredini ter s spremembo gibanja križa z LK. DK in nato še LK po podaji stečeta diagonalno na črto vratarjevega prostora, kjer v nadaljevanju postaneta obrambna igralca. DZ in LZ pa se po križanju s krilom vračata nazaj na mesto DZ in LZ, kjer jemljeta zaleta za igro 2:2 (Skica A). Igrajo igro 2:2, kjer skušata dva napadalca z različnimi gibanji doseči zadetek, obrambna igralca pa skušata to preprečiti (Skica B).

## Vaja 3:

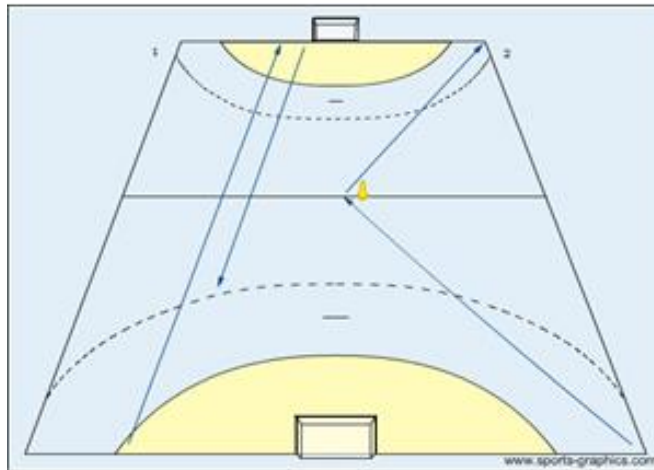


Igralci po razdeljeni v skupine po štiri. Zasedejo igralna mesta levega zunanjega (LZ), desnega zunanjega (DZ), levo krilo (LK) in desno krilo (DK). Na črto vratarjevega prostora je centralni branilec in krožni napadalec (KN). Žogo ima LZ in jo poda DZ, ki žogo sprejme polkrožno rahlo proti sredini ter s spremembo gibanja v desno križa z DK. DK poda dolgo



žogo LZ, ki žogo sprejme polkrožno rahlo proti sredini ter s spremembo gibanja križa z LK. DK in nato še LK po podaji stečeta diagonalno na črto vratarjevega prostora, kjer v nadaljevanju postaneta obrambna igralca. DZ in LZ pa se po križanju s krilom vračata nazaj na mesto DZ in LZ, kjer jemljeta zaleta za igro 3:3 (Skica A). Igrajo igro 3:3, kjer skušata dva napadalca in KN z različnimi gibanji doseči zadetek, obrambni igralci pa skušajo to preprečiti (Skica B).

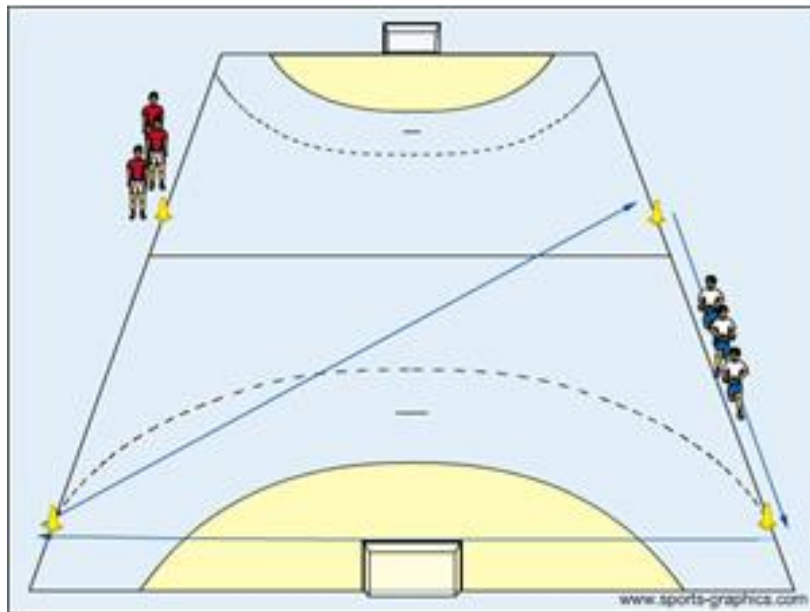
Vaja 4:



1. 71 m
2. 45 m
3. 20 m

Igralci izvajajo šprinte na treh različnih razdaljah. Prva razdalja meri 71m (številka 1), druga razdalja meri 45m (številka 2), tretja razdalja pa je dolga 20 m (širina roketnega igrišča). Vadbena enota je sestavljena iz 6 ponovitev prve razdalje, 7 ponovitev druge razdalje in 6 ponovitev tretje razdalje. Med ponovitvami je odmor dolg 10 sekund, med spremembo razdalje pa 3 minute.

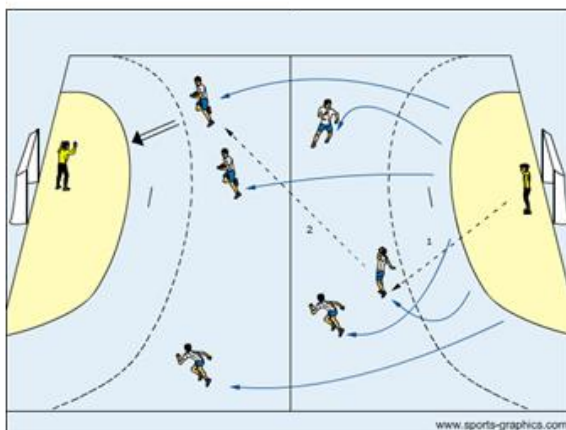
### Vaja 5:



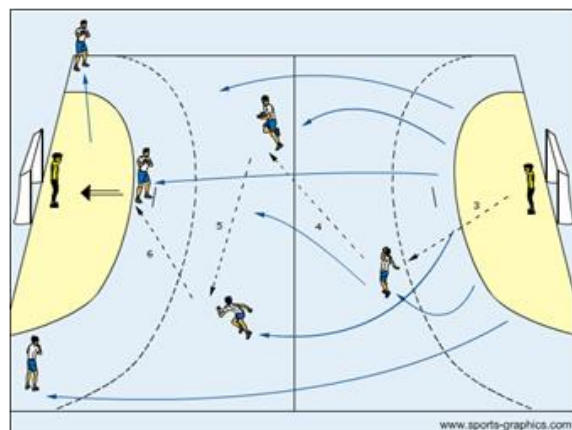
Igralci so razdeljeni v dve skupini. S stožci je oblikovan kvadrat 20 m x 20 m. Vsaka skupina stoji pri svojem stožcu. Vajo izvajajo izmenično, torej medtem, ko ena skupina dela, druga počiva in obratno. Skupina igralcev v koloni teče okoli stožcev v trikotniku, tako kot prikazujejo modre puščice na Skici A. Celota razdalja teka je dolga 90 m. Vsaka skupina izvede 2-4 serije, v eni seriji pa je 6-8 ponovitev. Odmor med serijami je dolg 2 minuti, odmor med ponovitvami pa 15 sekund.

### Vaja 6:

**2 x 6:0 x 6.**



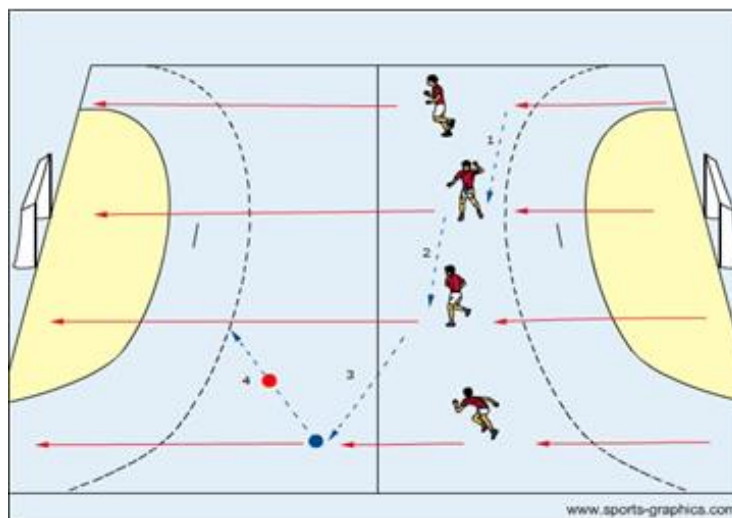
Skica 1a.



Skica 1b.

Šest igralcev na znak trenerja štarta iz obrambe v protinapad tako, da zasede svoja igralna mesta. Srednji zunanji (SZ) prejme hitro žogo od vratarja in jo poda desnemu krilu (DK), ki proti napad zaključil s strelom na gol (Skica 1a). Krilni igralec, ki je zaključil proti napad, se po strelu v čimkrajšem času vrne nazaj na svojo pozicijo. Vrtar drugo žogo poda ponovno SZ, nato jo SZ poda levemu zunanjemu igralcu (LZ), LZ pa desnemu zunanjemu igralcu (DZ), ki z igro proti голу išče krožnega napadalca (KN), ki protinapad zaključil s strelom na gol (Skica 1b). Enake situacije se lahko izvede tudi v drugo stran. Igra se imenuje 2 x 6:0 x 6.

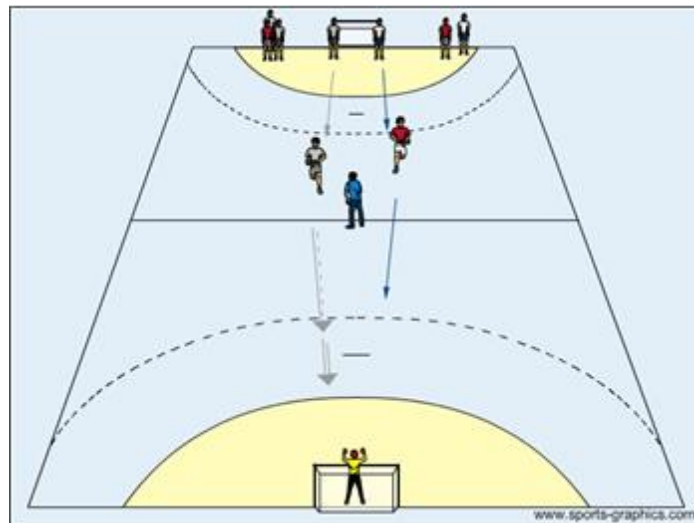
### Vaja 7:



Igralci so razdeljeni v skupine po 4. vsaka skupina se razporedi na črto po širini rokometnega igrišča. Vsi igralci vzporedno tečejo po dolžini rokometnega igrišča (40m) ter si žogo hitro in natančno podajajo. Žogo ima desno krilo (DK), ki jo poda do desnega zunanjega (DZ), ta do levega zunanjega (LZ), LZ do levega krila (LK), LK pa nazaj LZ in v takem vrstnem redu si sledijo podaje po celotni dolžini igrišča. V takem vrstnem redu podaj in visoki hitrosti izvede ena skupina 4 dolžine rokometnega igrišča, torej 4 x 40 m. Če jim med vajo žoga pade, v šprintu izvedejo vajo do konca, vendar brez podaj.

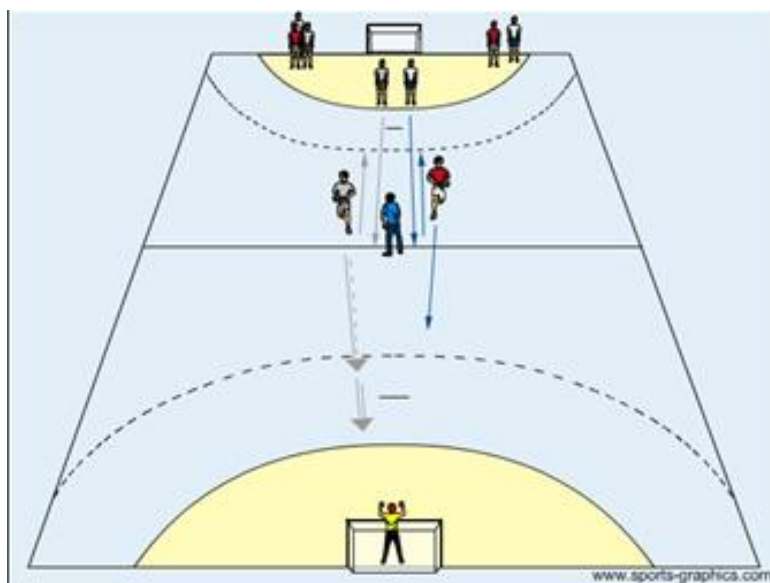
## PRIMERI VADBE PONAVLJAJOČIH ŠPRINTOV - RSA

### Vaja 1:



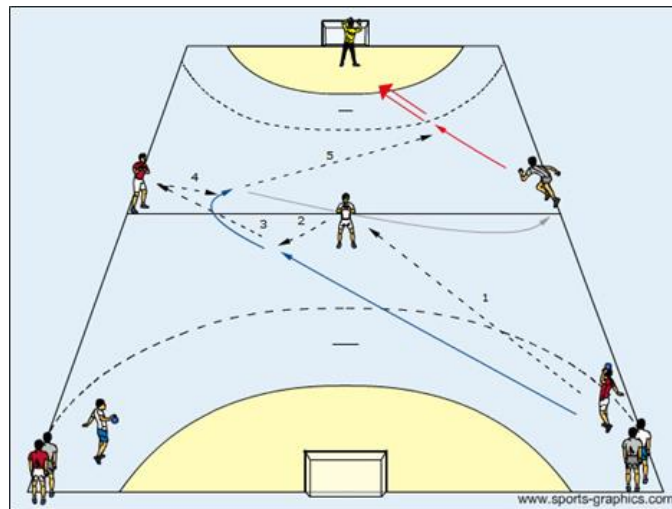
Igralci so razdeljeni v pare. Vajo izvaja vsak par posebaj. Prvi par se postavi vsak ob eno vratnico na голу, žogo pa podajo trenerju, ki stoji na sredini igrišča. Na trenerjev žvižg štartajo in se borijo za žogo, katero trener poljubno vrže, spusti ali zakotali znotraj rokometnega igrišča. Igralec, ki prvi pride do žoge, postane napadalec, ki skuša doseči zadetek, drugi igralec pa postane obrambni igralec, ki skuša zadetek preprečiti.

### Vaja 2:



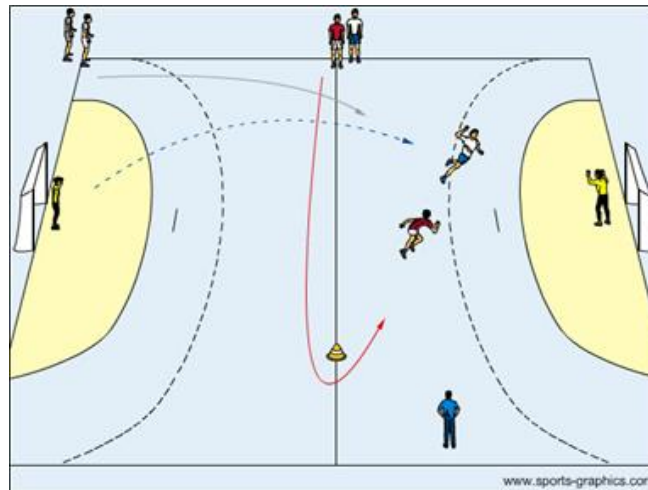
Igralci so razdeljeni v pare. Vajo izvaja vsak par posebaj. Prvi par se postavi na črto vratarjevega prostora, vzporedno tako, da je med njima 2 m razdalje. Žogo podajo trenerju, ki stoji na sredini igrišča. Na trenerjev žvižg šprintajo do sredine igrišča, kjer spremenijo smer gibanja in šprintajo nazaj do črte 9-m prostora, nato pa se borijo za žogo, katero trener poljubno vrže, spusti ali zakotali znotraj rokometnega igrišča. Igralec, ki prvi pride do žoge postane napadalec, ki skuša doseči zadetek, drugi igralec pa postane obrambni igralec, ki skuša zadetek preprečiti.

### Vaja 3:



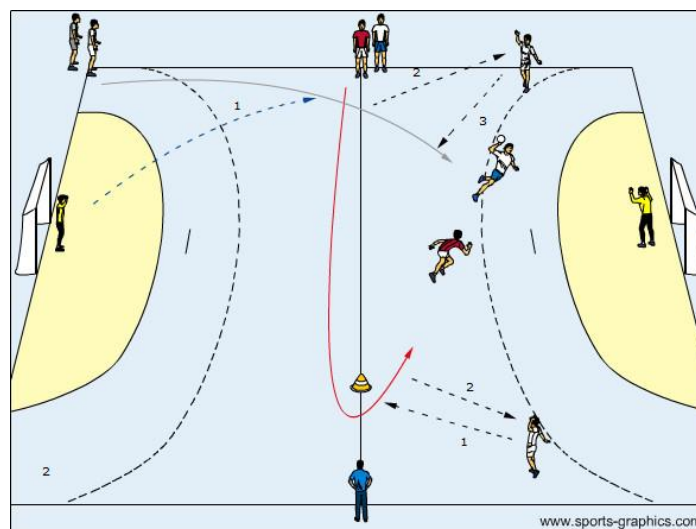
Vajo izvajajo trije igralci, ki so v polju razporejeni kot napadalci in sicer, na mestu srednjega zunanjega igralca (SZ), levega zunanjega igralca (LZ) in desnega krila (DZ). Po žvižgu trenerja SZ iz širokega položaja na desni strani v teku poda močno žogo do trenerja, ki stoji na sredini igrišča, ter v gibanju naprej proti LZ prejme povratno podajo in jo poda do LZ, ki se giba naprej proti голу. LZ žogo podaljša do DK, ki protinapad zaključi s strelom na gol. Vajo izvajajo iz obeh smeri tako, da enkrat začne SZ široko iz desne strani, naslednjič pa široko iz leve strani.

#### Vaja 4:



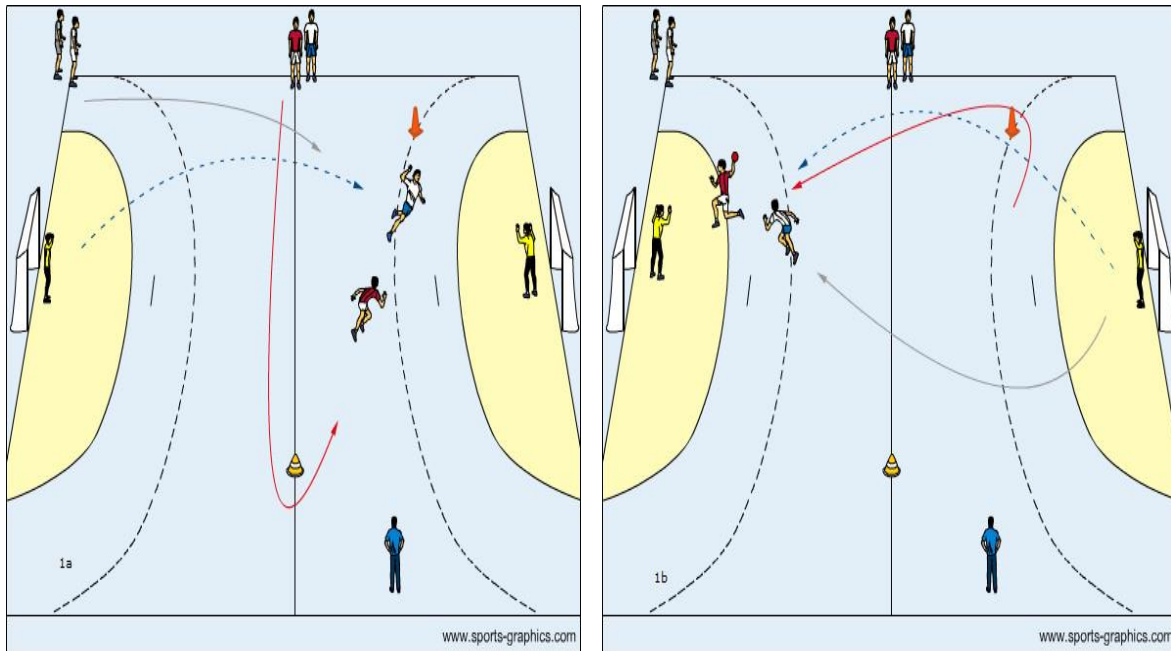
Igralci so razdeljeni v pare. Eden od para stoji v kotu igrišča, drugi od para pa na sredini igrišča na črti, ki označuje rokometno igrišče, tako kot prikazuje Skica 1. Igralec v kotu ima žogo. Na trenerjev žvižg igralec poda žogo vratarju in steče v protinapad, igralec na sredini igrišča pa šprinta okoli stožca in skuša preprečiti protinapad.

#### Vaja 5:



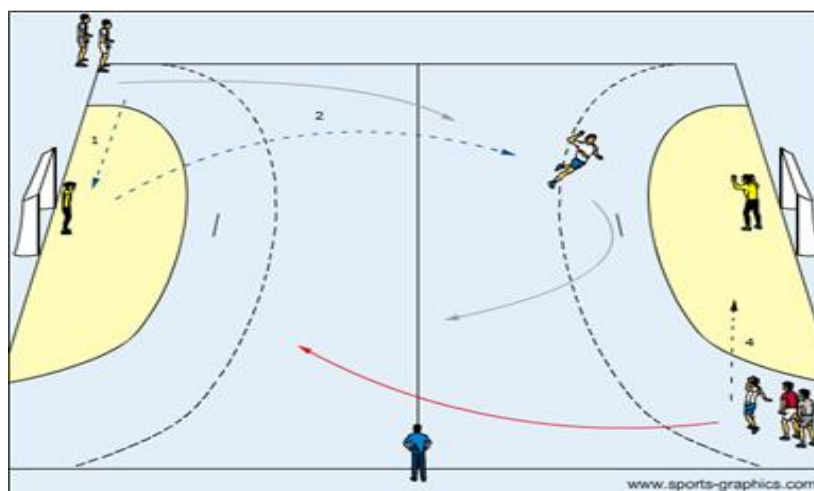
Igralci so razdeljeni v pare. Eden od para stoji v kotu igrišča, drugi od para pa na sredini igrišča na črti, ki označuje rokometno igrišče, tako kot prikazuje Skica 1. Igralec v kotu ima žogo. Na trenerjev žvižg igralec poda žogo vratarju in steče v protinapad, igralec na sredini igrišča pa šprinta okoli stožca. Ko prvi igralec prejme žogo od vratarja, poda žogo svojemu krilnemu igralcu ter po povratni žogi protinapad zaključi s strelom na gol. Igralec, ki je štartal iz sredine igrišča pa takoj, ko obteče stožec, dobi podajo od svojega krila ter mu žogo vrne nazaj in skuša preprečiti protinapad.

## Vaja 6:



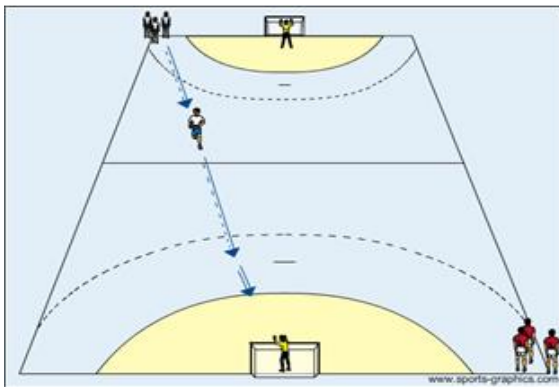
Igralci so razdeljeni v pare. Eden od para stoji v kotu igrišča, drugi od para pa na sredini igrišča na črti, ki označuje roketmetno igrišče, tako kot prikazuje Skica 1. Igralec v kotu ima žogo. Na trenerjev žvižg igralec poda žogo vratarju in steče v protinapad, igralec na sredini igrišča pa šprinta okoli stožca in skuša preprečiti protinapad (Skica 1a). Igralec, ki je bil v obrambi takoj po zaključku protinapada steče okoli stožca v kontro, kjer prejme žogo od vratarja. Igralec, ki je pa zaključil prvi protinapad, se v šprintu vrača v obrambo in skuša kontro prestreči (Skica 1b).

## Vaja 7:

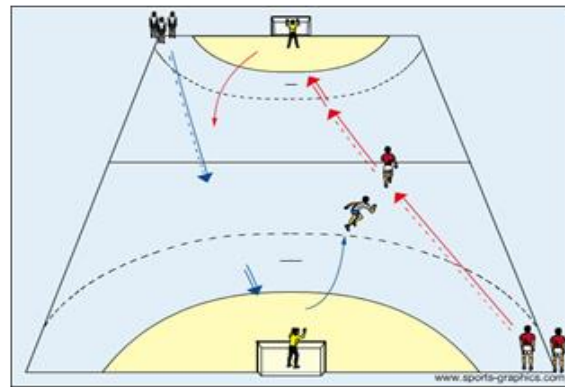


Igralci so razporejeni v dve enakoštevilčni skupini. Skupini stojita v diagonalnem kotu rokometnega igrišča, v vsakem голу pa stoji vratar. Vsak igralec ima svojo žogo. Na trenerjev žvižg štarta samo en igralec iz ene kolone. Žogo poda vratarju in steče v kontro, vratar poda dolgo žogo, igralec zaključi kontro s strelom na gol. Takoj ko igralec vrže na gol, štarta igralec iz druge skupine s podajo vratarju. Igralec, ki je prej metal na gol, se v šprintu vrača nazaj in skuša kontro prestreči. Šele ko se je vrnil igralec nazaj v obrambo zaključi vajo in gre nazaj v kolono. Vaja se imenuje protinapad 1:1.

### Vaja 8:



Skica 1a.



Skica 1b.

Igralci so razporejeni v dve enakoštevilčni skupini. Skupini stojita v diagonalnem kotu rokometnega igrišča, v vsakem голу pa stoji vratar. Vsak igralec ima svojo žogo. Na trenerjev žvižg štarta samo en igralec iz ene izmed skupin. Z vodenjem v šprintu izvede kontro s strelom na gol (Skica 1a). Po strelu na gol skuša ujeti igralca, ki je štartal takoj po njegovem strelu na gol (Skica 1b). Če ga ujame, mu skuša izbiti žogo, narediti prekršek ali pa igralca prisili, da naredi napako.



### 3. ZAKLJUČEK

Za temo seminarske naloge Razvoj specifične vzdržljivosti rokometashev sem se odločila predvsem iz praktičnih in uporabnih razlogov. Iz lastnih izkušenj pri aktivnem igranju rokometas se zavedam, kako pomembna je vzdržljivost igralca pri sami igri, zato smo izpostavili problem specifične vzdržljivosti, kot eno temeljnih lastnosti posameznika pri rokometni igri in razvoj ter izboljšanje le-te.

Rokomet je namreč zelo dinamična športna panoga, ki zahteva dobro telesno pripravljene igralca. Zelo pomembne so motorične sposobnosti posameznika, kot so moč, vzdržljivost, hitrost, koordinacija,... V kratkem pripravljalnem obdobju morajo trenerji stremeti k temu, da s treningi igralca čim bolj pripravijo na zmožnost igranja na visokem nivoju skozi celotno igralno sezono.

Veliko trenerjev v svoji praksi uporablja teste vzdržljivosti, na osnovi katerih ocenjujejo in preverjajo stanje pripravljenosti svojih športnikov. Dobljene rezultate analizirajo, na osnovi teh analiz pa načrtujejo in sestavljajo treninge, ki morajo vsebovati veliko različnih metod in vaj. Vse motorične sposobnosti posameznika lahko razvijamo z različnimi metodami treniranja, kjer je velik poudarek prav na kondicijski pripravi.

V nalogi smo skušali razložiti pojem vzdržljivosti in opisati anaerobno-aerobni napor, do katerega prihaja med rokometno igro. Kar pomeni, da rokometas pridobiva energijo s pomočjo glikolize, fosfagenskega sistema ter oksidacije. Analizirali oz. proučevali smo, kako intenzivni intervalni trening vpliva na razvoj specifične vzdržljivosti posameznika. Na osnovi opisa in raziskav, kako metoda intenzivnega intervalnega treninga in metoda ponavljajočih šprintov vplivata na vzdržljivost igralca, smo prišli do ugotovitev, da je to področje, kjer je še veliko odprtega oz. nedorečenega. V javnosti se namreč pojavljajo različna mnenja, vsekakor pa lahko ugotovimo, da sta ti dve metodi učinkoviti in da izboljšujeta prav vse posameznikove parametre, kot so srčni utrip, krvni laktat in stopnjo moči, ki so pomembni za razvoj njegove vzdržljivosti.

Seminarska naloga lahko predstavlja teoretični pripomoček, ki ga trenerji lahko uporabijo v praksi oz. pri načrtovanju treningov. Ustrezna izbira metod namreč poveča učinkovitost treninga, saj lahko v krajšem času dosežemo željeni cilj vadbe, v našem primeru, izboljšamo vzdržljivost igralca, pa še popestrimo vadbo.

Upam, da mi je uspelo pojasniti vpliv dveh najučinkovitejših metod na razvoj specifične vzdržljivosti igralca in da bodo tudi moje ugotovitve nekaj doprinesle k skrbno načrtovanemu treningu in h kvalitetnejšemu delu naših trenerjev. Kajti kvaliteten trening je ključ do uspeha.

#### 4. VIRI

- Bishop, D., Girard, O. in Mendez-Villanueva, A. (2011). Repeated-Sprint Ability- Part II. *Sport Med*, 41 (9), 741-756.
- Bon, M., Šibila, M., Pori, P. (2003). Obremenitev rokometišev med tekmo. *Trener rokomet*, 10 (1), 50-61.
- Buchheit, M. in Laursen B., P. (2013). High-Intensity Interval Training, Solutions to the Programming Puzzle. *Sports Med*, 43, 313-338.
- Dežman, B. in Erčulj, F. (2005). Kondicijska priprava v košarki. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Hoffmann Jr, J.J., Reed J.P., Leiting, K., Chiang, C.C. in Stone, M.H. (2014). Repeated Sprints, High-Intensity Interval Training, Small-Sided Games: Theory and Application to Field Sports. *International Journal of Sport Physiology and Performance*, 9, 352-357.
- Kralj, V. (04.08-2015). *HIIT with handball means*. Youtube. Pridobljeno iz <https://www.youtube.com/watch?v=8UEsEo4H5uM>.
- Laurenčak, K. (2013). Anaerobni prag. Tek plus. Pridobljeno iz <http://www.tekplus.si/anaerobni-prag/>.
- Pori, P. (2005). Obremenitve in napor v rokometu. *Trener rokomet*, 12 (2), 12-22.
- SickFit: 24 Minute HIIT Slam Ball Tabata Workout*. (20.05.2014). Youtube. Pridobljeno iz <https://www.youtube.com/watch?v=38NO0uJTZn8&feature=youtu.be>.
- Sporiš, G., Jovanović, M, Krakan, I. in Fiorentini, F. (2011). Effects of strength training on aerobic and anaerobic power in female soccer players. *Sport Science* 4, 2, 32-37.
- Šibila, M. (2003). Organizacijsko-metodične oblike kondicijskega treninga. *Trener rokomet*, 10 (1), 46-49.
- Šibila, M. (2004). *Trener rokomet*, 11(2), 58.
- Šibila, M. (2007). Opis možnosti doziranja intervalnega treninga rokometišev na podlagi rezultatov v intervalnem terenskem testu za merjenje specifične vzdržljivosti rokometišev. *Trener rokomet*, 14 (2), 6-17.
- Šibila, M., Bon, M., Pori, P. (2006). Skripta za tečaj rokometnega trenerja – 2. stopnja. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Šinkovec, M. (2007). Aerobni in anaerobni procesi. To sem jaz. Pridobljeno iz <http://www.tosemjaz.net/si/clanki/569/detail.html>.

Škof, B. (ur.). (2007). Šport po meri otrok in mladostnikov: pedagoško-psihološki in biološki vidiki kondicijske vadbe mladih. Ljubljana : Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Ušaj, A., (2003). Kratek pregled osnov športnega treniranja. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.