

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA ŠPORT

**DIPLOMSKO DELO/  
DIPLOMSKA NALOGA**

MARTIN KORON

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

Športno treniranje  
Kondicijsko treniranje

# RAZVOJ SPECIFIČNE VZDRŽLJIVOSTI V ROKOMETU

DIPLOMSKO DELO

MENTOR

izr. prof. dr. Marko Šibila

RECENZENT

doc. dr. Zdenko Verdenik

KONZULTANT

doc. dr. Primož Pori

MARTIN KORON

Ljubljana, 2009

## Zahvala

Zahvaljujem se mentorju izr. prof. dr. Markotu Šibili za pomoč in vodenje pri izdelavi diplomskega dela. Prav tako se bi rad zahvalil tudi Aleksandru Lapajnetu in mladim rokometasem rokometnega kluba Ajdovščina, pa tudi vsem drugim, ki so mi kakorkoli pomagali v času študija.

Ključne besede: vzdržljivost, trening, rokomet, intervali

## RAZVOJ SPECIFIČNE VZDRŽLJIVOSTI V ROKOMETU

Martin Koron

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2009

Športno treniranje, kondicijsko treniranje

Strani 73; tabel 10; grafov 1; virov 42; skic 26; fotografij 11

### IZVLEČEK

Namen diplomskega dela je bil narediti celosten pregled znanja s področja treninga vzdržljivosti v rokometni igri. Za podrobnejšo analizo tega področja smo se odločili, ker mislimo, da se prav pri treningu vzdržljivosti pojavlja največ nejasnosti ter napačnih razlag in to tako pri trenerjih, še posebej pa pri igralcih. Rezultat nezadostnega poznavanja tega področja, oziroma pomanjkanja ustreznega znanja pa vodi v nedoseganje zastavljenih ciljev treninga.

Nalogo smo v grobem razdelil na štiri dele. Prvi del je namenjen razlagi fiziološke podlage specifične rokometne vzdržljivosti in fiziološkim prilagoditvam na trening le-te. Tu pojasnujemo prepletenost delovanja energijskih procesov, ki zagotavljajo energijo za delo med rokometno igro, ter ugotavljamo pomembnost vsakega izmed njih. Zato so v tem delu naloge zbrane ugotovitve s področja spremljanja obremenitve in napora med rokometno igro. V drugem delu je pregled znanja s področja določanja stopnje razvitosti vzdržljivostne sposobnosti, ter praktične uporabnosti rezultatov teh testiranj. Specifičnost same igre pogojuje tudi uporabo merskih testov, zato sodobni testi posnemajo obremenitve, ki se pojavljajo med tekmo. V tretjem delu naloge smo poskušali urediti nek teoretični model treninga specifične vzdržljivosti na bazi spoznanj iz prvega dela, ter podati nekaj praktičnih primerov v dveh sklopih treningov. Zadnji del naloge pa je namenjen kondicijskemu treningu mlajših kategorij. Tu opozarjamo na posebnosti in najpogostejše napake, ki se pojavljajo pri treningu mlajših igralcev.

Keywords: endurance, training, team handball, intervals

## DEVELOPMENT OF SPECIFIC TEAM HADBALL ENDURANCE

Martin Koron

University of Ljubljana, Faculty of sport, 2009

Sports training, fitness training

Pages 73; tables 10; graphs 1; sources 42; sketches 26; photos 11

### ABSTRACT

The purpose of this diploma thesis was to present a complete overview of knowledge from the field of endurance training in the game of team handball. We have decided upon a detailed analysis of this field due to our belief that the majority of false explanations and misunderstandings occur especially with the endurance training – among the coaches and even more among the players. The lack of knowledge in this field or better yet the lack of adequate knowledge leads to not achieving the desired goals of one's training.

Roughly, we have divided the thesis into four parts. The first part was dedicated to the explanation of the physiological basis of specific team handball endurance and physiological adjustments to such training. Here we explained how operations of the energy processes, which provide energy for the work during a team handball game, intertwine and furthermore, we assessed the importance of each of them. This is why, we enumerated our findings from the field of monitoring load and strain during a team handball game in this part of the thesis. In the second part, we give an overview of knowledge in the field of determining the development level of endurance ability and the practicability of such test results. The specificity of the game itself calls for the use of measurement tests thus the modern tests imitate load which appear during the game. In the third part, we tried to come up with some sort of a theoretical scheme of specific endurance training on the basis of our findings from the first part and tried to list some practical examples within two sets of trainings. The final part speaks about endurance training of the younger divisions. Here we warn about the peculiarities and the commonest mistakes which arise while training the younger players.

# KAZALO VSEBINE

<b>1. UVOD</b>	<b>7</b>
<b>2. PREDMET IN PROBLEM</b>	<b>9</b>
<b>3. CILJI</b>	<b>9</b>
<b>4. OPREDELITEV POJMOV OBREMENITEV IN NAPOR</b>	<b>10</b>
4.1. OBREMENITVE	10
4.2. NAPOR	13
<b>5. FIZIOLOŠKA PODLAGA VZDRŽLJIVOSTI V ROKOMETNI IGRI</b>	<b>15</b>
5.1. ANAEROBNI ENERGIJSKI PROCESI	17
5.2. AEROBNI ENERGIJSKI PROCESI	19
<b>6. FIZIOLOŠKE PRILAGODITVE ORGANIZMA NA TRENING VZDRŽLJIVOSTI ROKOMETAŠEV</b>	<b>21</b>
<b>7. DOLOČANJE STOPNJE RAZVITOSTI VZDRŽLJIVOSTI PRI POSAMEZNEM IGRALCU</b>	<b>22</b>
7.1. FIZIOLOŠKI PARAMETRI, NA PODLAGI KATERIH SKLEPAMO O ROKOMETAŠEVI VZDRŽLJIVOSTI	22
7.2. LABORATORIJSKI IN TERENSKI TESTI, KI JIH UPORABLJAMO ZA UGOTAVLJANJE VZDRŽLJIVOSTI ROKOMETAŠEV	28
<b>8. CIKLIZACIJA TRENINGA SPECIFIČNE VZDRŽLJIVOSTI</b>	<b>32</b>
<b>9. IZBIRA VAJ IN DOLOČANJE OBREMENITVE</b>	<b>33</b>
9.1. IZBIRA VAJ	33
9.2. IZBIRA OBREMENITVE	34
<b>10. INDIVIDUALIZACIJA TRENINGA SPECIFIČNE VZDRŽLJIVOSTI</b>	<b>37</b>
<b>11. TEORETIČNI MODEL TRENINGA VZDRŽLJIVOSTI V ROKOMETU</b>	<b>39</b>
11.1. TRENING SPLOŠNE AEROBNE VZDRŽLJIVOSTI	40
11.2. TRENING ANAEROBNE ALAKTATNE MOČI	44
11.3. TRENING ANAEROBNE ALAKTATNE KAPACITETE	44
11.4. TRENING ANAEROBNE LAKTATNE MOČI	45
11.5. TRENING ANAEROBNE LAKTATNE KAPACITETE	45
<b>12. PRAKTIČNI PRIMERI TRENINGA VZDRŽLJIVOSTI</b>	<b>46</b>
12.1. BLOK TRENING »A«	46
12.2. BLOK TRENING »B«	54
<b>13. VADBA VZDRŽLJIVOSTI PRI OTROCIH IN MLADOSTNIKI</b>	<b>68</b>
<b>14. ZAKLJUČEK</b>	<b>69</b>
<b>15. LITERATURA</b>	<b>71</b>

# 1. UVOD

Rokomet prištevamo, glede na njegove značilnosti, 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).

Že večina starih civilizacij je poznala tudi različna športna tekmovanja. Šport je tako kot umetnost nadgradnja človekove kulture in ni življenjskega pomena za njegov obstoj. Omogoča pa človeku posebna doživetja ob spremljanju športnikov in njihove športne umetnosti. Ljudje so že zelo zgodaj ugotovili, da trening izboljšuje tekmovalne rezultate. Tako so že v antiki poznali pripravljalna obdobja treninga za olimpijska tekmovanja. V zadnjih letih pa so nova spoznanja raziskovalcev dvignila umetnost treniranja na povsem novo raven. In vendar, trenerje še vedno mučijo osnovna vprašanja: kdaj trenirati, koliko trenirati, s kakšno intenzivnostjo, ipd. Šport, predvsem pa športne igre, so tako kompleksne, da verjetno ne bomo nikoli imeli enega samega univerzalnega modela treninga, ki bi vsakemu posamezniku omogočal enak napredek glede na vložen trud. Zato je potrebno proces športne vadbe razdeliti na več komponent, da bi s tem dosegli lažje in uspešnejše načrtovanje. V nalogi se bomo ukvarjali z eno od teh komponent, in sicer s treningom vzdržljivosti v rokometni igri.

Vzdržljivost je zelo pomembna psiho-motorična sposobnost, ki se pojavlja v večini športov in 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 tudi v kasnejših fazah tekme, ko se pri slabše kondicijsko pripravljenih igralcih že pojavi utrujenost, izvajajo motorične naloge z večjo natančnostjo in zanesljivostjo ter z večjo uspešnostjo. Vzdržljivosti v specialnih rokometnih gibanjih pravimo specifična rokometna vzdržljivost. Pomen dobro razvite vzdržljivosti pa je tudi preventiva pred poškodbami, saj je utrujenost največkrat vzrok nekontroliranega gibanja ter posledične poškodbe.

Da bi lahko načrtovali trening vzdržljivosti, moramo najprej poznati značilnosti rokometne igre. Rokomet je že od samih začetkov ena izmed gibalno najbolj raznovrstnih športnih panog, saj vključuje, poleg teka, tudi skoke, podaje, strele proti vratom, preigravanja in nekatere gimnastične elemente in elemente borbe z nasprotnikom. Pori (2003) in tudi drugi avtorji (Bon, 2001) so aktivnosti, ki jih med igro izvajajo rokometišči, razdelili na ciklična in aciklična gibanja. Značilnost rokometne igre je, da se ti elementi prepletajo drug z drugim ter tvorijo gibalno precej zapleteno celoto. Zato ni brez pomena že večkrat slišana izjava, da so rokometišči pravi deseterbojci. Poleg gibalne zapletenosti same igre pa je značilnost rokometna tudi različna obremenitev po posameznih igralnih mestih ter številne menjave in prekinitve, ki omogočajo igralcem, da se do neke mere odpočijejo. Predvsem v zadnjem času poskušajo ekipe, ki imajo dovolj enakovrednih in kvalitetnih igralcev, držati visok ritem tekme s številnimi menjavami. Posledica tega je, da se od igralca, ki je trenutno v igri, pričakuje maksimum, zato so zelo redki igralci, ki so sposobni odigrati celotno tekmo tako v napadu, kot tudi v obrambi.

Ta kompleksnost športne panoge se potem odraža tudi na kompleksnosti in prepletenosti delovanja energetskih sistemov med samo igro. Zato govorimo o

specifični vzdržljivosti, ki je značilna za določeno športno panogo. Energija za delo, torej ATP, se obnavlja prek vseh razpoložljivih sistemov, ker se nizko intenzivne ciklične dejavnosti aerobne narave cel čas prepletajo z visoko intenzivnimi cikličnimi in acikličnimi dejavnostmi anaerobne narave. Zato moramo v trening vzdržljivosti rokometaša vključiti zelo pester izbor vadbe, da bi zadostili naravi obremenitev, ki se pojavljajo med tekmo. Pri treningu vzdržljivosti pa je potrebno upoštevati še eno zakonitost rokometu, in sicer to, da je obremenitev med igro prekinjajoča, se pravi, da gre za izmenjevanje intervalov obremenitev različnih intenzivnosti in relativnega počitka. Pestrosti obremenitev se prilagajajo tudi motorični testi, s katerimi merimo vzdržljivost, ker se je v praksi izkazalo, da nam dajejo realnejšo sliko tisti testi, ki vključujejo številne spremembe gibanja z zaustavljanji in pospeševanji, kot pa nespecifični testi za ocenjevanje vzdržljivosti, ki so največkrat sestavljeni iz neprekinjenih obremenitev brez sprememb smeri gibanja ter pospeševanj in zaviranj. V rokometu in tudi v drugih moštvenih igrah se v zadnjem času veliko uporabljajo testi, katerih skupne značilnosti so: stopnjevana obremenitev, številne spremembe smeri gibanja (zaustavljanje in pospeševanje) in vmesni kratkotrajni odmori. Umetnost treniranja je, da rezultate testov učinkovito uporabimo pri načrtovanju treninga ter da optimiziramo rezultate našega dela, ki se kažejo kot uspešnost na tekmovanjih.



## 2. PREDMET IN PROBLEM

Predmet diplomske naloge je kondicijska priprava v rokometu, in sicer tisti del, ki je vezan na specifično vzdržljivost rokometašev. V literaturi smo zasledili več definicij specifične vzdržljivosti. Po eni od njih (Željaskov, 2003) je specifična vzdržljivost sposobnost izvedbe nalog, različnih intenzivnosti podaljšanega trajanja, to je v skladu s strukturnimi, biomehničnimi in kinetičnimi karakteristikami športne aktivnosti.

Specifično vzdržljivost je potrebno obravnavati iz več vidikov. Za razumevanje celotnega procesa treninga specifične vzdržljivosti je predpogoj poznavanje fiziološke podlage te sposobnosti, saj je pomembno, da vemo, kateri fiziološki procesi sodelujejo med igro in kateri so najpomembnejši za rokometaševu uspešnost. Večina avtorjev, ki se ukvarja s to problematiko, namreč ugotavlja, da je vzdržljivost v rokometni igri preplet vseh treh najpomembnejših tipov vzdržljivosti: anaerobne alaktatne, anaerobne laktatne in aerobne vzdržljivosti. Precej dilem in teorij se pojavlja takrat, ko je potrebno razvoj teh posameznih tipov postaviti v smiselno časovno zaporedje, čemur pravimo ciklizacija. Iz tega sledi, da se velikokrat uporabljajo mešane obremenitve, ker tako zajamemo vse že naštete tipe vzdržljivosti. Vprašanje pa je, če je ta trening najučinkovitejši. Zato bomo v nalogi poskušali pojasniti to komponento na podlagi znanstvenih raziskav s tega področja in praktičnih dognanj rokometnih trenerjev. Da bi lahko spremljali sam napredek vzdržljivostnega treninga in ugotavljali trenutno pripravljenost igralcev je pomembno poznavanje ustreznih testov in meritev s tega področja. V preteklosti so se veliko uporabljali testi vzdržljivosti preneseni iz atletike, danes pa večina rokometnih strokovnjakov dvomi v njihovo uporabnost. Tako se pojavlja problem pri izbiri testov, ki bi objektivno ocenili pripravljenost igralcev, zato bomo naredili pregled testov, ki so najbolj uporabni za rokometno panogo. V nadaljevanju naloge bomo nato poskušali vzpostaviti nek teoretični model treninga vzdržljivosti v pripravljalnem obdobju, ki bo upošteval ugotovitve iz predhodnih poglavij, prav tako pa bomo podali praktične primere vaj in treningov, ki so namenjeni razvoju specifične vzdržljivosti rokometašev.

Posebnost pri treningu vzdržljivosti so tudi otroci in mladostniki in ena od glavnih napak trenerjev je prenašanje modela treninga članske ekipe na trening mlajših selekcij. Moramo se zavedati, da otroci in mladostniki niso pomanjšana kopija odraslih, ampak so še v fazi razvoja, zato zahtevajo poseben pristop. Značilnosti in posebnosti s področja treninga vzdržljivosti mladih igralcev bomo obdelali v zaključnem delu naloge.

## 3. CILJI

1. Predstaviti fiziološke procese, ki so osnova vzdržljivosti v rokometni igri.
2. Predstaviti načine ugotavljanja in spremljanja vzdržljivosti rokometašev.
3. Predstaviti teoretični model treninga vzdržljivosti v rokometni igri in opisati metode in sredstva, ki se uporabljajo, ter podati praktične primere.

## **4. OPREDELITEV POJMOV OBREMENITEV IN NAPOR**

Obremenitev je z vadbenimi količinami izražena vadba. Predstavljena je z eksaktnimi, relativnimi ali subjektivnimi kazalci (Ušaj, 1996).

Napor pa predstavlja odziv organizma na obremenitev. Telo poskuša med naporom znova vzpostaviti porušeno homeostazo v sebi, zato se ta kaže prek več fizioloških spremenljivk, ki jih lahko spremljamo. Pori (Pori, 2005) definira napor tako: »Napor med tekmo ali treningom predstavljajo dejavniki, ki se izražajo preko tako imenovanih funkcionalnih sposobnosti in kažejo obremenjenost posameznih organskih sistemov igralca. V športnih igrah sta od fizioloških kazalcev napora najpogosteje uporabljena merjenje srčne frekvence (FS) in vrednosti laktata v krvi«.

Tudi napor lahko delimo na več načinov. Ušaj (Ušaj, 1996) uporablja naslednjo delitev: s topografskega vidika loči lokalno omejeni in splošni napor, glede na to, kolikšen delež športnikovega organizma, največkrat mišičevja, aktivno deluje pri premagovanju obremenitve. Z vidika dinamičnosti razlikuje napor pri statični, dinamični in kombinirani obremenitvi. Z vidika motorične zahtevnosti loči med enostavnim in kompliciranim. Z vidika intenzivnosti med nizkim, srednjim in visokim. Z energijskega vidika med aerobnim in anaerobnim ter z vidika trajanja loči dolgotrajni in kratkotrajni, ki se naprej deli še na enkratni, ponavljajoči in prekinjajoči. Rokometno igro je, po tej delitvi, nemogoče uvrstiti v eno samo kategorijo, saj je sestavljena iz prevelikega števila najrazličnejših gibanj, ki zavzemajo celoten spekter obremenitev.

### **4.1. OBREMENITVE**

Obremenitve so specifične za vsak šport, zato tudi uspešnost v enem ne zagotavlja uspešnosti v drugem. Gibanja v rokometu, tako kot tudi v drugih ekipnih športih, kot sta košarka in nogomet, delimo na ciklična in aciklična. Aciklične aktivnosti se lahko pojavljajo pred cikličnim gibanjem, med njim in po njem. So enkratne in kratkotrajne, z različno gibalno strukturo. V raziskovanju strukture igre v rokometu in športni praksi jih kot sestavljene strukture navadno vključujejo vse tehnično-taktične aktivnosti. Tako ciklična kot aciklična gibanja igralca imajo med tekmo visoko povezavo s taktičnim delovanjem igralca in moštva (Bon, 2001).

Pori (Pori, 2003) je med ciklična gibanja uvrstil hojo, počasen tek, hiter tek in sprint. Med aciklična gibanja pa je uvrstil podaje, strele proti vratom, preigravanja, zalete proti vratom, skoke, odkrivanja, zaustavljanja in izrivanja ter pristopanja. Obremenitev je pri cikličnih gibanjih določena z obsegom in intenzivnostjo, pri acikličnih pa s pogostostjo ponavljanja. Pri cikličnih gibanjih predstavlja obseg razdaljo, ki jo igralci prehodijo ali pretečejo, intenzivnost pa hitrost, s katero igralci tečejo ali hodijo. Intenzivnost je v tem primeru možno razdeliti na različne hitrostne razrede. Navajamo eno od možnih razdelitev na štiri hitrostne razrede:

Hitrostni razredi	Opis
1	Hoja - hitrost do 1,4 m/s
2	Počasen tek - hitrost od 1,4 do 3,4 m/s
3	Hiter tek - hitrost od 3,4 do 5,2 m/s
4	Šprint - hitrost nad 5,2 m/s

Tabela 1: Razdelitev intenzivnosti na hitrostne razrede (Bon, 2001)

## **REZULTATI RAZISKAV V KATERIH SO AVTORJI PROUČEVALI OBREMENITEV ROKOMETAŠEV NA TEKMI**

Pori (Pori, 2001) je v svojem magistrskem delu, v katerem je analiziral ciklične obremenitve pri igralcih, ki igrajo na različnih igralnih mestih v napadu, ugotovil, da je povprečna pretečena ali prehojena razdalja za člane 3502 metra, za mladince 3297 metrov in za kadete 3058 metrov. V prvem polčasu je bila povprečna opravljena razdalja višja kot v drugem polčasu. Raziskava je bila izvedena na modelnih tekmah, ki so trajale dva polčasa, in sicer po 20 minut, zajela pa je 84 rokometašev.

Zanimivo raziskavo so naredili v španskih ekipah, kjer so analizirali obremenitve po posameznih igralnih mestih in ugotovili, da levi zunanji igralci opravijo povprečno 3464 metrov, desni 2857 metrov, leva krila 3557 metrov, desna pa 4083 metrov. Krožni napadalec je pretekel povprečno 2857 metrov (Cuesta, 1991, v Pori, 2005).

Hrvaški raziskovalci so ugotovili, da visoko intenzivna gibanja predstavljajo na tekmi približno 50 odsekov povprečne dolžine 25 metrov, se pravi, da je skupaj to približno 1250 metrov. V to razdaljo niso vračunana pozicijska gibanja v obrambi. Ta podatek kasneje uporabijo kot izhodišče za modeliranje treninga hitrostne vzdržljivosti v tedenskem mikrociklusu v tekmovalnem obdobju. Ti podatki veljajo za moški rokomet (Rogulj, Vuleta in Milanović, 2003).

V svojem doktorskem delu je Pori (Pori, 2003) ugotovil, da mladinski krilni igralci pretečejo ali prehodijo na tekmi povprečno okrog 5000 metrov ter da je povprečna dolžina gibanj z najvišjo intenzivnostjo od 6 do 8 metrov. Ugotovil je tudi, da je razlika v obsegu gibanja mladinskih krilnih igralcev med posameznima obrambama statistično značilna. V conski obrambi 3:2:1 so povprečno opravili 5270 metrov  $\pm$  274 metrov, v conski obrambi 6:0 pa 4880 metrov  $\pm$  112 metrov. Analiziral je tudi aciklične aktivnosti med rokometno tekmo pri krilnih igralcih in dobil naslednje povprečne vrednosti:

- podaje: igralci so na tekmi povprečno izvedli  $61 \pm 9$  podaj;
- strelji proti vratom: v igri proti con 6:0 so igralci streljali povprečno  $8,1 \pm 3,9$ -krat. V igri proti con 3:2:1 pa so streljali  $9,3 \pm 2,9$ -krat;
- preigravanje: v igri proti con 6:0 so preigrali in varali povprečno  $5,3 \pm 2,2$ -krat. V igri proti con 3:2:1 pa so preigrali in varali  $7,3 \pm 3,5$ -krat;
- zaleti proti vratom: povprečno so igralci izvedli okrog 10 zaletov proti vratom;
- skoki: povprečno je bilo na tekmi na posameznega igralca  $9,7 \pm 4,2$  skoka;
- odkrivanja: igralci so se pri igri proti conski 3:2:1 odkrili povprečno  $14,5 \pm 4,1$ -krat, pri conski 6:0 pa skoraj enkrat manj;

- zaustavljanja in izrivanja: na mestu prvega obrambnega igralca povprečno  $6,8 \pm 2,3$ -krat, na mestu drugega pa  $14,3 \pm 6$ -krat;
- pristopanja: igralci na mestu drugega obrambnega igralca so strelcem povprečno pristopili  $22,8 \pm 10,3$ -krat. Pri igri v conski postavitvi 6:0 pa so vrednosti tudi do trikrat nižje (Pori, 2003).

Aciklične aktivnosti so analizirali tudi v raziskavi, ki so jo izvedli Pori, Mohorič in Šibila (Pori, Mohorič in Šibila, 2009). Analizirali so 12 tekem na svetovnem prvenstvu v Nemčiji 2007, in sicer 4 tekme po skupinah, 4 četrtfinalne tekme, 2 polfinalni tekmi ter tekmi za prvo in tretje mesto. Rezultati njihove raziskave so predstavljeni v naslednji tabeli:

	podaje	strelji	zaleti proti vratom	padanja/vstajanja	bloкаде	odkrivanja	skoki
levi krilni igralec	36,2	6,2	7,8	2,4	0,3	8,0	5,3
levi zunanji igralec	134,0	17,1	37,3	7,5	0,3	20,1	24,3
srednji zunanji igralec	177,1	10,8	44,1	6,1	2,5	22,1	12,8
desni zunanji igralec	143,3	11,0	31,8	4,6	0,7	18,3	16,5
desni krilni igralec	48,5	8,3	10,7	3,9	0,5	11,5	8,5
krožni napadalec	35,7	6,6	0,5	8,1	27,2	20,0	5,1
povprečje	95,8	9,9	22,1	5,4	5,3	16,9	12,1

Tabela 2: Rezultati analize acikličnih aktivnosti na dvanajstih tekmah svetovnega prvenstva v Nemčiji 2007 (Pori, Mohorič in Šibila, 2009)

Zanimiva je tudi analiza cikličnih obremenitev na svetovnem prvenstvu leta 2007 v Nemčiji, ki sta jo izvedla Platen in Luig (Platen in Luig, 2009). V Tabeli 3 so predstavljene njune ugotovitve:

	hoja	počasen tek	hiter tek	sprint	povprečna hitrost	število sprintov	najdaljši sprint	
skupno povprečje	38,81%	42,61%	15,92%	2,66%	1,34m/s	33,8	9,31m	
zunanji igralci	34,00%	46,95%	16,85%	2,25%	1,46m/s (CB-1,50)	27,8	1H 7,62m	2H 8,01m
krožni napadalci	35,16%	45,25%	17,32%	2,27%	1,32m/s	31,2	6,72m	4,75m
krilni igralci	35,15%	39,55%	20,16%	5,12%	1,38m/s	50,9	17,99m	14,87m
vratarji	69,10%	/	/	/	0,80m/s	1,6	/	/

hoja: 0,01 – 1,49m/s; počasen tek: 1,50 – 3,99m/s; hiter tek: 4,00 – 5,99m/s; sprint: >5,99m/s

Tabela 3: Rezultati analize cikličnih aktivnosti na svetovnem prvenstvu v Nemčiji leta 2007 (Platen in Luig, 2009)

Glede intenzivnosti gibanja v povezavi z deležem, ki ga to predstavlja med tekmo, pa nam Pori, Bonova in Šibila (Bon, Šibila in Pori, 2003) posredujejo naslednje rezultate; sprint 7 %, hoja 37 %, počasni tek 31 % in hitri tek 25 % .

## 4.2. NAPOR

Posamezna gibanja med rokometno tekmo redko trajajo neprekinjeno več kot 15 sekund, vendar se lahko ponavljajo z zelo kratkimi odmori. S fiziološkega vidika so tako tipične rokometne akcije anaerobne narave, vendar zaradi pogostega ponavljanja teh gibanj prihaja med tekmo do vključevanja aerobnih procesov. Prav tako se mora tudi kisikov dolg, ki se ustvarja pri anaerobnih naporih, med odmorom kriti z aerobnimi procesi. V praksi se za ocenjevanje napora največkrat uporabljajo trije fiziološki parametri, in sicer: frekvenca srca, vsebnost laktata v krvi in maksimalna poraba kisika. Največji vpliv na napor igralcev na tekmi ima intenzivnost gibanja. V spodnji preglednici prikazujemo primer razdelitve napora glede na hitrost gibanja:

<b>obremenitev:</b> intenzivnost obremenitve	<b>napor:</b> raven napora	<b>frekvenca srca:</b> Uu/min	<b>vsebnost laktata:</b> mmol/l
hoja - <4 m/s	Nizek in zmerni napor	≤ 130	≤ 2
počasen tek 1,4-3,4 m/s	Srednji napor	130-160	2-4
hiter tek – 3,4-5,2 m/s	Visoki napor	160-180	4-6
šprint - > 5,2 m/s	Največji napor	≥ 180	≥ 6

Tabela 4: *Razdelitev napora glede na hitrost gibanja (Pori, 2005)*

## **REZULTATI RAZISKAV V KATERIH SO AVTORJI PROUČEVALI NAPOR ROKOMETAŠEV NA TEKMI**

Napor, ki so mu igralci izpostavljeni na rokometni tekmi, se razlikuje po posameznih igralnih mestih in je odvisen tudi od obrambne conske postavitve. Pori (Pori, 2003) je ugotovil, da povprečni relativni deleži napora med odigranimi temami, ki so jih izračunali iz absolutnih vrednosti frekvenca srca, nakazujejo večjo obremenitev krilnih igralcev pri conski obrambi 3:2:1 kot pa pri conski obrambi 6:0. Povprečna izmerjena absolutna vrednost frekvenca srca na celotni tekmi je bila pri igri v conski obrambni postavitvi 6:0  $154 \pm 9$  ud/min, kar predstavlja 73% največjega napora, pri igri v conski obrambni postavitvi 3:2:1 pa  $161 \pm 8$  ud/min, kar predstavlja 78% največjega napora. Tudi pri analizi laktata kažejo študije podobne ugotovitve kot pri analizi frekvenca srca. Povprečne vrednosti laktata v krvi so bile v povprečju statistično značilno višje pri igri v conski postavitvi 3:2:1 ( $4 \pm 0.7$  mmol.l<sup>-1</sup>) kot pri conski postavitvi 6:0 ( $2.7 \pm 0.6$  mmol.l<sup>-1</sup>). Meritve so bile opravljene na vzorcu mladinskih krilnih igralcev (Pori, 2003).

Bonova (Bon, 2001) je v svojem doktorskem delu spremljala frekvenco srca šestih igralcev prvoligaške moške rokometne ekipe med modelno tekmo in prišla do naslednjih ugotovitev:

FS mirovanje	56
FS maksimalna (Conconijev test)	191
FS minimalna (tekma)	89
FS maksimalna (tekma)	179
FS minimalna (prvi polčas)	102
FS minimalna (drugi polčas)	102
FS maksimalna (prvi polčas)	177
FS maksimalna (drugi polčas)	179
Povprečje (prvi polčas)	145
Povprečje (drugi polčas)	152
Povprečje (tekma)	148

Tabela 5: *Absolutne povprečne vrednosti FS igralcev (Bon, 2001)*

Ugotovila je tudi, da so igralci v povprečju 53% rokometne tekme delovali v območju nad 70% napora. 2% igralnega časa so bili igralci v najvišjem razredu napora, kjer je frekvenca srca preseгла 90%. 50% igralnega časa je igralcem predstavljalo velik napor, 44% pa zmeren napor. Nizek napor je predstavljalo le 4% igralnega časa (Bon, 2001).

Italjanski raziskovalci so v študiji ki so jo izvedli na igralcih italijanske reprezentance med prijateljsko tekmo ugotovili povprečen pulz 145 udarcev na minuto. Maksimalen pulz je bil 190 ud/min, povprečen laktat pa 4 mmol.l<sup>-1</sup>. Tako nizke vrednosti laktata pripisujejo zelo nizkemu tempu tekme (Lupo in Seriacopi, 1996 v <http://www.coachesinfo.com/>).

## 5. FIZIOLOŠKA PODLAGA VZDRŽLJIVOSTI V ROKOMETNI IGRI

Mišične celice kot vir energije, lahko neposredno uporabljajo samo eno kemično spojino, in sicer adenzintrifosfat, s kratico ATP. Energija molekule ATP je shranjena v kemičnih vezeh. ATP-ja je v mišicah dovolj le za nekaj sekund dela, zato ga je potrebno nenehno obnavljati. Med njegovo razgradnjo že potekajo tudi procesi za njegovo obnovo. V grobem ločimo tri energijske procese, s pomočjo katerih pridobiva telo energijo. To so; fosfagenski procesi, glikoliza in oksidacija. Kateri energijski proces bo v določenem trenutku predstavljal največji delež pri dobavi energije, pa je odvisno od intenzitete in trajanja napora. Posamezni energijski procesi se med seboj ločijo po dveh parametrih, ki sta v športu pomembna. Prvi je moč energijskega procesa, ki predstavlja sposobnost čim hitrejše dobave čim večje količine energije. Druga lastnost pa je kapaciteta energijskega procesa, ki predstavlja sposobnost časovno čim daljšega zagotavljanja potrebne energije. Ti dve lastnosti sta obratno sorazmerni. Fosfagenski procesi imajo veliko moč, vendar lahko samostojno zagotavljajo energijo le nekaj sekund. Oksidacijski procesi pa imajo, po drugi strani, majhno moč, toda energijo lahko zagotavljajo tudi več ur. Glikolitični procesi pa se nahajajo med enimi in drugimi (Lasan, 1996). Tabela 5 nam prikazuje delež energije, ki ga prispeva posamezni energijski proces, in sicer v odvisnosti od trajanja neprekinjene obremenitve:

trajanje obremenitve	ATP	CP	anaerobni laktatni	aerobni glikolitični	aerobni lipolitični
6 sekund	7%	49%	44%		
30 sekund			60%	40%	
60sekund			50%	50%	
120 sekund			35%	65%	
1 ura				92%	8%
4 ure				50%	50%

Tabela 6: Razmerje med udeleženošjo posameznega energijskega procesa pri produkciji energije in trajanjem obremenitve(Grantham, 2009)

Značilnost rokometne igre je intervalna obremenitev, kar pomeni, da gre za izmenjavanje intervalov visoko intenzivne obremenitve z intervali nizko intenzivne obremenitve ali počitka. Raziskave (Maughan in Gleeson, 2004) kažejo na to, da prispevek energije iz anaerobnih energijskih procesov iz ponovitve v ponovitev pada, medtem ko prispevek energije iz aerobnih energijskih procesov ostaja na istem nivoju ali nekoliko naraste. To pomeni, da aktivnost aerobnih procesov narašča s številom ponovitev vaje.

Zasledil sem zanimivo raziskavo (Maughan in Gleeson, 2004), kjer so vadeči izvajali deset 6- sekundnih maksimalnih sprintov, z vmesnim 30-sekundnim odmorom, na ciklergometru. Pregledali so vzorec krvi iz mišice vastus lateralis, tik pred in po opravljenem prvem in zadnjem sprintu. Biokemična analiza je razkrila, da je vzdrževanje visoke produkcije moči v prvih šestih sprintih posledica enakega prispevka razgradnje kreatinfosfata in anaerobne glikolize. Pomembna je tudi ugotovitev, da je produkcija moči med prvim sprintom 2-3 krat večja glede na porabo

kisika, kar pomeni, da prevladujejo anaerobni energijski procesi in se ustvarja kisikov dolg. Takoj po prvem sprintu pade koncentracija kreatinfosfata za 57% in naraste koncentracija laktata za 7 mmol/kg. V desetem sprintu ni prišlo več do spremembe laktata, generirana moč pa je bila za 27% nižja, če jo primerjamo s tisto v prvi ponovitvi (v prvi ponovitvi 870 W, v zadnji ponovitvi pa 635W). Padec mišičnega glikogena med deseto ponovitvijo je bil manj kot polovičen v primerjavi s padcem glikogena med prvo ponovitvijo, in to kljub povečani koncentraciji adrenalina, ki naj bi pospeševal glikogenolizo. Sprememba v koncentraciji kreatinfosfata je bila manjša med deseto ponovitvijo kot pa med prvo. To je verjetno posledica tega, da je bila količina kreatinfosfata pred deseto ponovitvijo manj kot polovica tiste pred prvo ponovitvijo. Iz tega lahko zaključimo, da je bila energija za deseti sprint v največji meri pridobljena z razgradnjo (hidrolizo) kreatinfosfata in aerobnega metabolizma ter z minimalno pomočjo anaerobne glikolize. Povečana znotraj-mišična koncentracija proste glukoze in glukoze 6-fosfata verjetno omejuje sodelovanje krvne glukoze pri produkciji energije.

Zelo pomembna povezava obstaja med dolžino trajanja odmora med posameznimi visoko intenzivnimi ponovitvami in med sposobnostjo generiranja čim večje moči, saj je povezana z obnovo kreatinfosfata. V raziskavi teh istih avtorjev (Maughan in Gleeson, 2004) je bilo ugotovljeno, da med ponavljanji 30-sekundnih maksimalnih naporov, z vmesnim 4-minutnim odmorom, pride do razlik v vsebnosti kreatinfosfata med posameznimi ponovitvami. Ugotovili so, da je bila raven razgradnje kreatinfosfata med prvo ponovitvijo za 35% večja v mišičnih vlaknih tipa II kot pa v mišičnih vlaknih tipa I. Vendar med drugo ponovitvijo vaje pride do 33% padca razgradnje kreatinfosfata v mišičnih vlaknih tipa II, kar se sklada z nepopolno resintezo kreatinfosfata v tem tipu vlaken med odmorom. Nasprotno pa je resinteza kreatinfosfata v mišičnih vlaknih tipa I skoraj popolna. Prav tako je pri tej vrsti napora za resintezo ATP pomembna tudi anaerobna glikoliza, še posebej v začetnih ponovitvah. Razpoložljivost glikogena ponavadi ni povezana z razvojem utrujenosti med kratko trajajočimi in visoko intenzivnimi vajami, ob predpostavki, da je raven glikogena pred vadbo vsaj 25 mmol/kg, čeprav nekateri znanstveniki priporočajo še precej višje vrednosti (45 mmol/kg). Vendar pa lahko količina glikogena postane omejitveni dejavnik, če se taka obremenitev ponavlja več časa, ravno to se dogaja med tekmami.

To potrjuje tudi študija, ki je potekala na hokejistih in je pokazala, da dvig ravni glikogena pred tekmo za 12% povzroči, da so igralci opravili večje razdalje in z večjo hitrostjo kot tisti v kontrolni skupini. Prav tako so kot možne vzroke utrujenosti navedli še akumulacijo anorganskega fosfata  $HPO_4$  in spremembe v kinetiki kalcijevega transporta (Maughan in Gleeson, 2004).

Do podobnih ugotovitev glede aktivnosti energijskih procesov med rokometno igro so prišli tudi naši avtorji. Bonova (Bon, 2001) v svojem doktorskem delu pravi, da je iz raziskav, pri katerih je sodelovala, možno sklepati, da sta na rokometni tekmi najpomembnejša anaerobni-alaktatni in aerobni energijski mehanizem pri oskrbi rokometneševega organizma z energijo. Temelj tega sklepanja sta podatka, da v vseh analiziranih tekmah ni trajal noben protinapad dlje od 10 sekund in da je 95% posameznih zaletov trajalo manj kot 13 sekund. Velik pomen aerobnemu mehanizmu pa pripisuje zaradi sorazmerno velike zastopanosti faz z nizko intenzivnostjo obremenitev. Glede anaerobnega laktatnega mehanizma pravi, da bi lahko iz trajanja



posameznih faz napada sklepali, da ne igra vidne vloge pri oskrbi rokometaškega organizma med tekmo. Ravno nasprotno pa nam dokazujejo raziskave o prisotnosti laktata, v katerih so bile ugotovljene precej visoke vrednosti tega stranskega produkta presnove med tekmo in po njej. Vzrok teh visokih vrednosti so kratki odmori z nizko intenzivnostjo med posameznimi visoko-intenzivnimi obremenitvami (Bon, 2001).

Iz obremenitev, ki se pojavljajo med tekmo, in napora, ki ga te povzročajo, lahko povzamemo, da je vzdržljivost na rokometni tekmi zelo kompleksna sposobnost. Odvisna ni samo od enega energetskega procesa, ampak je kombinacija vseh. Glede na to, da je v sodobni rokometni igri zelo pomembna hitrost in eksplozivna moč, so seveda izjemno pomembni anaerobni alaktatni energijski procesi, ki predstavljajo energetsko podlago omenjenih sposobnosti. Ker se te obremenitve ponavljajo druga za drugo, prihajajo do vedno večjega izraza anaerobni laktatni in aerobni energijski procesi. Pri vsaki mišični aktivnosti se vključujejo vsi trije energetski mehanizmi, le razmerje med njimi je zelo različno. Glede na to, da rokometna tekma oziroma rokometaške akcije med rokometno tekmo trajajo do 90 minut, pomeni, da je prispevek aerobnih procesov k skupni zadovoljitvi energetskih potreb lahko zelo velik. Pri zelo intenzivnih in kratko trajajočih gibanjih je anaerobno pridobljena energija res prevladujoča in v tem času nastane kisikov dolg. Zato pa je v času relativnega mirovanja dovajanje in izkoriščanje kisika izredno pomembno oziroma iz energijskega vidika ključno za regeneracijo in vzpostavitev stanja, v katerem je rokometaš ponovno sposoben izvajati visoko intenzivne obremenitve.

## **5.1. ANAEROBNI ENERGIJSKI PROCESI**

Anaerobni procesi so zelo pomembni z vidika specifične vzdržljivosti. Energija za anaerobne procese se v največji meri sprošča s pomočjo dveh mehanizmov, in sicer fosfagenskega in glikolize. Anaerobne procese aktivira znižanje količine ATP-ja oziroma proizvodnje ADP-ja v celicah. To sproži reakcijo razgrajanja visoko energijske spojine kreatin-fosfata in anaerobno glikolizo, v kateri se razgrajajo ogljikovi hidrati. V začetnih 2-3 minutah se energija za motorično delo zagotavlja iz fosfagenskih in glikolitičnih virov. Istočasno povzročijo produkti anaerobnega metabolizma (kreatin in laktat) povečanje funkcije srca in cirkulacije, s čimer povečujejo potrebo po kisiku in relativnem deležu aerobnih procesov (Željaskov, 2003).

Po Lasanovi (Lasan, 1996) klasificiramo splošno anaerobno dinamično vzdržljivost v: kratkotrajno, srednjo in dolgotrajno. Ta klasifikacija je narejena na podlagi maksimalnega časa trajanja obremenitve, to je:

- značilnosti kratkotrajne splošne anaerobne vzdržljivosti so: maksimalni čas trajanja napora je manj od 20 sekund, 85-95% energije se sprošča s fosfagenskimi procesi, omejevalne dejavnike predstavljajo zaloge ATP in CP, koncentracija in aktivnost encimov atepaze in kreatinkinaze. Ta vrsta anaerobne vzdržljivosti predstavlja fiziološko osnovo za bazično hitrost in eksplozivno moč mišic;

- značilnosti srednje anaerobne splošne vzdržljivosti so: maksimalni čas trajanja telesnega napora je 20-60 sekund, vir energije je glikoliza, omejevalni dejavniki so zaloge glikogena, koncentracija in aktivnost glikolitičnih encimov, puferska kapaciteta celične in izvencelične tekočine, toleranca za mlečno kislino;
- značilnosti dolgotrajne anaerobne splošne vzdržljivosti so: maksimalni čas trajanja telesnega napora je do 2 minuti, pri virih energije še vedno prevladuje glikoliza, poveča pa se delež oksidacijske energije, omejevalne dejavnike predstavljajo zaloge glikogena, koncentracija in aktivnost glikolitičnih encimov, puferska kapaciteta celične in izven celične tekočine, toleranca za mlečno kislino in živahnost vključevanja oksidacijskih metaboličnih procesov.

Če povzamemo, je torej splošna anaerobna vzdržljivost v največji meri odvisna od:

- količine energijskih substanc v mišičnih celicah (ATP, kreatinfosfat, glikogen),
- aktivnosti encimov, ki so potrebni za razgradnjo teh substanc (atepeaza, kratinkinaza, glikolitični encimi),
- kapacitete puferskih sistemov (kemičnih ter funkcija ledvic in pljuč), ki nevtralizirajo nastajajočo mlečno kislino (Lasan, 1996).

### **FOSFAGENSKI MEHANIZEM**

Te procese imenujemo tudi anaerobni alaktatni energijski procesi. Fosfageni mehanizem predstavlja proces cepljenja visokoenergetske fosfatne spojine adenozintrifosfata ali ATP. Zaloge ATP-ja v mišici so zelo majhne, okrog 0,7 mola. Moč teh procesov pa je zelo velika, 3,6 mol ATP/min. Zato je zelo pomembno njeno hitro obnavljanje prek presnove drugih goriv. ATP se v tej kemični reakciji razcepi na adenozindifosfat, fosfat in energijo za mišično krčenje s pomočjo encima atepeaze. Kreatinfosfat se, s pomočjo kreatinkinaze, razcepi na kreatin, fosfat in energijo. To je razgradnja oziroma hidroliza kreatinfosfata. Obnova kreatinfosfata po izčrpanju zalog poteka po eksponentni krivulji. Za obnovo polovice je potrebno približno 30 sekund, za obnovo več kot 90% zalog pa so potrebne približno 4 minute (Lasan, 1996).

### **GLIKOLIZA**

Pri maksimalnem naporu je mogoče izkoriščati anaerobne alaktatne procese približno 8-10 sekund. Od tu naprej začne naraščati aktivnost glikolize, katere glavna značilnost je razgradnja molekul glukoze, ki spada med ogljikove hidrate, iz katerih pridobi telo največji delež energije. Ogljikovi hidrati se po zaužitju začnejo presnavljati in s tako spremenjeno sestavo predstavljajo določeno mero takoj razpoložljive energije. Druga možnost je, da se nalagajo v mišice in jetra kot glikogen, če pa je tudi tega preveč, se pretvorijo v maščobo in se nalagajo v tkiva. Koncentracija glukoze v krvi med naporom je tako odraz ravnovesja med stopnjo glukoze, ki se sprosti iz jetrnega glikogena s pomočjo glikogenolize, in glukozo, pridobljeno iz hrane. Glikogenoliza v jetrih je pod hormonsko kontrolo in je stimulirana s hormonom glukagonom in kateholamini. Nasproten učinek od teh hormonov pa ima hormon inzulin, ki povzroča padec koncentracije glukoze v krvi in njeno pretvorbo v glikogen v jetrih. Med ponovljenimi visoko intenzivnimi napori je

bila ugotovljena povečana koncentracija plazemskega inzulina. Dvig inzulina med takim tipom aktivnosti sledi dvigu koncentracije krvne glukoze, ki je posledica delovanja glukagona in kateholaminov. Inzulin ima tudi inhibitorni učinek na lipolizo. Lipoliza je proces razgradnje in sproščanja skladiščenih maščob, ki prihajajo v krvni obtok v obliki prostih maščobnih kislin. Ti učinki verjetno zavirajo sproščanje in porabo maščobnih goriv med športi, kjer se pojavljajo visoko intenzivne obremenitve z vmesnimi odmori. Kljub temu se lahko po uri in več trajanja take aktivnosti podvoji koncentracija prostih maščobnih kislin in ketonskih teles (nastajajo pri procesu razgradnje maščobe) v plazmi (Maughan in Gleeson, 2004).

Ločimo dve vrsti glikolize, in sicer glikolizo brez prisotnosti kisika (anaerobna, hitra) in glikolizo s prisotnostjo kisika (aerobna, počasna). Med anaerobno glikolizo sta končna produkta razgradnje glikogena piruvat in laktat. Anaerobna glikoliza se pojavlja, ko je na voljo malo kisika. Med aerobno glikolizo ne nastaja laktat, piruvat pa je transportiran v mitohondrije, kjer se porabi v oksidacijskih procesih (Beachle, 1994).

Uravnavanje glikolize poteka prek encima fosforilaze in z uravnavanjem aktivnosti encima fosfofruktokinaze. Aktivnost encima fosforilaze povečata hormona glukagon in adrenalin, encima fosfofruktokinaze pa zmanjšan količnik ATP/AMP in zmanjšana koncentracija limonske kisline. Povečana koncentracija mlečne kisline pa inhibira aktivnost encima fosfofruktokinaze (Lasan, 1996).

## **5.2. AEROBNI ENERGIJSKI PROCESI**

Najpomembnejša naloga aerobnih energijskih procesov za specifično rokometno vzdržljivost ni samo v tvorbi energije, ampak tudi v zmanjševanju acidoze v telesu, ker se laktat porablja kot gorivo v oksidacijskih procesih. Nujen je močan krvni pretok, da se nadomesti kreatinfosfat in kisik, ki je bil porabljen v mišicah, ter da pride do zmanjšanja presnovnih produktov, na primer mlečne kisline. Hitrejši kot je ta potek, hitreje lahko športnik izvaja kratkotrajne visoko intenzivne obremenitve. Visoko razvita aerobna energijska komponenta specifične vzdržljivosti ima torej dve nalogi, prva je preskrba organizma z gorivom za nizko do srednje intenzivne obremenitve, druga pa je hitrejša obnova energijskih virov, potrebnih za visoko intenzivne obremenitve (Wilmore in Costill, v Pori, 2004).

Dežman (Dežman, 2005) prihaja v svojem delu do podobnih ugotovitev, in sicer, da je pomen aerobne vzdržljivost v košarki predvsem njen vpliv na manjši kisikov dolg in na hitrejšo obnovo energije med intervali nizke obremenitve oziroma med odmori.

Po Lasanovi (Lasan, 1996) delimo splošno aerobno vzdržljivost na kratkotrajno, srednjo in dolgotrajno. Njihove značilnosti so:

- značilnosti kratkotrajne so: trajanje 3-10 minut, napor je večji od  $VO_{2max}$ , glikoliza pokrije 20-40% celotne potrebe po energiji, omejevalni dejavniki so velikost relativne  $VO_{2max}$ , sposobnost posameznika, da čim dalj časa stoddstotno izrablja svojo maksimalno količino  $O_2$  in toleranca na mlečno kislino;

- značilnosti srednje so: trajanje 10-30 minut, napor 90-95% VO<sub>2</sub>max, omejevalni dejavniki so velikost relativne VO<sub>2</sub>max, sposobnost posameznika, da čim dalj časa zadrži porabo kisika na 90-95% maksimuma in toleranca na mlečno kislino;
- značilnosti dolgotrajne so: trajanje več kot 30 minut, napor 80-85% VO<sub>2</sub>max, omejevalni dejavniki so količina glikogenskih rezerv, učinkovitost izrabe VO<sub>2</sub>max, velikost relativne maksimalne porabe O<sub>2</sub> in kapilarizacija.

Najpomembnejši dejavnik splošne aerobne vzdržljivosti je aerobna kapaciteta, ki se kaže prek maksimalne porabe kisika v enoti časa ali VO<sub>2</sub>max. Čim višjo imamo maksimalno porabo kisika ali VO<sub>2</sub>max, tem več energije bomo pridobili s pomočjo aerobnih energijskih procesov in ustvarili bomo manjši kisikov dolg, kar nam bo med odmori omogočalo hitrejšo obnovo in manjšo utrujenost. Oksidativni sistem uporablja kot vir energije predvsem ogljikove hidrate in maščobe. Beljakovine uporablja le med stradanjem ali pri zelo dolgih naporih, daljših od 90 minut. Oksidativni metabolizem krvne glukoze in mišičnega glikogena se začne z glikolizo. Če je količina kisika zadostna, se končni produkt glikolize-piruvat (laktat v tem primeru ne nastaja zaradi prisotnosti kisika) transportira do mitohondrijev, kjer se absorbira in vstopi v Krebsov cikel. Krebsov cikel predstavlja serijo reakcij, ki nadaljujejo oksidacijo substrata. Z razgradnjo ene molekule glukoze dobimo po tej poti 38 ATP molekul. Oksidativni metabolizem maščob uporablja proste maščobne kisline, ki vstopajo v mitohondrij, kjer so podvržene beta oksidaciji. To je vrsta reakcij, kjer se proste maščobne kisline razgradijo do acetil-koencima A in molekul vodika. Potem vstopa Acetil koencim A direktno v Krebsov cikel. Beljakovine vstopajo v Krebsov cikel prek sestavljenih aminokislin, ki se največkrat pred vstopom pretvorijo v glukozo ali piruvat (Beachle, 1994).

## 6. FIZIOLOŠKE PRILAGODITVE ORGANIZMA NA TRENING VZDRŽLJIVOSTI ROKOMETAŠEV

Trening, namenjen povečanju vzdržljivosti rokometašev, povzroča določene prilagoditve v organizmu. Na kratko bi jih lahko strnili v naslednjih točkah:

1. izboljšanje delovanja ATP-CP sistema: to pomeni izboljšanje delovanja encimov kreatinfosfokinaze in miokinaze;
2. povečanje količine kreatinfosfata v mišicah ter s tem povečanje kapacitete anaerobnih alaktatnih procesov;
3. povečanje moči glikolize: kar pomeni izboljšanje delovanja encimov;
4. povečanje prilagojenosti organizma na metabolično acidozo;
5. povečanje puferske kapacitete mišice: 8 tednov vadbe za povečanje hitrostne vzdržljivosti poveča pufersko kapaciteto mišice za 12-50% (A. Ušaj, osebna komunikacija, 2006). Pufri se nahajajo v celičnih in izven celičnih tekočinah, njihova naloga pa je vzdrževanje kislino-bazičnega ravnovesja kljub naraščanju ali padanju koncentracije vodikovih ionov. To počnejo tako, da pri povečanju kislosti spremenijo močne kisline v šibke kisline in nevtralne soli (Lasan, 1996);
6. povečanje koncentracije beljakovin MCT-1: to je prenašalna beljakovina za laktat, ki se nahaja v membrani mišičnih celic. Njena naloga je prenos laktata v celice. Ta prenos je pomemben, ker se laktat v teh celicah porablja z oksidacijsko fosforilacijo, ter se tako znižuje njegova koncentracija v krvi in tkivih. Prenaša se v neaktivna ali počasna mišična vlakna; velik porabnik laktata pa je tudi srce. Ko so noge močno obremenjene in se v njih kopiči laktat, prihaja do prenosa le-tega v mišice zgornjih okončin in trupa. Ugotovljeno je bilo, da je prilagoditev teh prenašalnih beljakovin na napor zelo hitra, saj pride do 18% povečanja že po sedmih dneh vadbe (Anderson, 2006);
7. povečati aktivnost encima AMPK: to je encim protein-kinaze, ki ga aktivira AMP (adenozin-monofosfat). AMP je molekula, ki nastaja v mišicah, ko se med eksplozivno vadbo razgrajujejo velike količine ATP-ja. Med ponovno izgradnjo molekul ATP-ja nastajajo tudi molekule AMP-ja, ki aktivirajo encim AMPK. Med vadbo ta pospeši oksidacijo sladkorja in maščob ter nam tako omogoča, da več energije tvorimo na aerobni način. Molekularni fiziologi so dokazali, da povzroči ponavljajoče se aktiviranje AMPK v mišici številne prilagoditve, ki sledijo vadbi vzdržljivosti, npr: izboljšan transport maščob in sladkorja v mišične celice in povečanje mase mitohondrijev. Pomembno je upoštevati, da ponavljajoče se visoko-intenzivne obremenitve najboljše aktivirajo AMPK (Baar, 2008);
8. povečanje maksimalne porabe kisika: kar pomeni izboljšanje učinkovitosti delovanja srčne mišice in dihal ter povečanje števila mitohondrijev in aerobnih encimov in s tem dvig anaerobnega praga na čim višjo raven. To nam omogoča, da pridobimo več energije s pomočjo aerobnih energijskih procesov.

## **7. DOLOČANJE STOPNJE RAZVITOSTI VZDRŽLJIVOSTI PRI POSAMEZNEM IGRALCU**

Program treninga za razvoj kondicijskih sposobnosti ali tehnično-taktičnega znanja, z upoštevanjem principov in pravil treninga in situacijskih pogojev, zagotavlja znatne spremembe diagnosticiranega stanja športnika od začetka procesa treninga. Efekti treninga se lahko ugotovijo le s testiranjem oziroma z merjenjem tistih dimenzij, na katere se s treningom želi učinkovati. Zato se z uporabo objektivnih diagnostičnih postopkov in tudi subjektivnih ocen želi utrditi učinkovitost opravljenega postopka treninga. Dobljene rezultate moramo nato primerjati z želenimi rezultati, ki smo jih že predhodno določili. Ta postopek omogoča vrednotenje učinkov treninga in možne bodoče korekcije v procesu treninga (Milanović in Heimer, 1997).

Potreba po takih ocenah in vrednotenju se pojavi pred začetkom sezone in tudi med njo. Pred sezono je potrebno ugotoviti začetno stanje, da bomo lahko rezultate kasnejših testov primerjali z začetnimi vrednostmi ter tako spremljali napredek in določali mogoče korekcije v procesu treninga. Testiranja med sezono pa imajo pomen spremljanja napredka oziroma pravočasnega ugotavljanja nazadovanja v tekmovalnih sposobnostih.

Pri merjenju specifične vzdržljivosti v rokometu uporabljamo tako laboratorijske, kot tudi terenske teste. Kot že ime samo pove se terenski testi izvajajo na rokometnem igrišču ali kakšnem drugem primernem terenu, laboratorijski testi pa so omejeni izključno na laboratorije. Vsaka od teh dveh skupin testov ima svoje prednosti in slabosti. Tako so laboratorijski testi praviloma natančnejši in zanesljivejši, terenski pa bolje posnemajo napor med rokometno tekmo, ter so za trenerje lažje izvedljivi in bolj dostopni. Laboratorijski testi vzdržljivosti se opravljajo na tekalni preprogi ali na cikel ergometru, terenski pa so tekaške narave. Prednost dajemo terenskim testom, ker obremenitev pri laboratorijskih testih ni enaka tisti, ki se pojavlja med rokometno igro. Se pravi, da nam ti testi ne dajo vpogleda v dogajanje med igro, to pa zato, ker ne vključujejo značilnih rokometnih gibanj. Pomembno je tudi vedeti, da lahko nekatere teste izvajamo v laboratoriju in na terenu.

### **7.1. FIZIOLOŠKI PARAMETRI, NA PODLAGI KATERIH SKLEPAMO O ROKOMETAŠEVI VZDRŽLJIVOSTI**

Pri meritvi fizioloških sprememb gre za spremljanje različnih procesov v telesu, ki so posledica športne obremenitve. Meritve opravljamo tako pri laboratorijskih, kot tudi pri terenskih testih. Največkrat se spremlja srčna frekvenca, maksimalna poraba kisika v enoti časa in stopnja laktata v krvi. V športnih igrah je potrebno ugotoviti aerobno energijsko sposobnost, izraženo z maksimalno porabo kisika, in aerobno-anaerobni prag. Ti podatki so zelo pomembni za načrtovanje in spremljanje procesa treninga. Ker so meritve fizioloških pokazateljev pripravljenosti igralcev drage in zahtevajo specialno opremo in medicinsko znanje, večina trenerjev v praksi ne more ugotavljati pripravljenosti svojih igralcev s pomočjo teh meritev. V praksi se tako največ izvajajo terenski testi brez meritev fizioloških pokazateljev, z izjemo frekvence srca, katere merjenje je precej enostavno in nezahtevno. Za oceno maksimalne

porabe kisika in aerobno-anaerobnega praga tako velikokrat uporabljamo razne izračune.



Fotografija 1: Merjenec pripravljen za izvajanje 30-15 Intermittent Fitness testa

### **MAKSIMALNA PORABA KISIKA V ENOTI ČASA ( $VO_{2max}$ )**

Po Lasanovi (Lasan, 1996) je to največja količina kisika, ki smo jo sposobni porabiti v eni minuti in predstavlja naš energijski potencial. Z maksimalno porabo kisika se izraža posameznikova aerobna moč, to je mera največje količine energije, ki jo je posameznik sposoben porabiti za delo z aerobnimi metaboličnimi procesi v eni minuti. Na velikost  $VO_{2max}$  vplivajo: morfološke značilnosti telesa, starost, spol, raven treniranosti in športna zvrst. Netrenirani moški dosegajo v povprečju 3 l/min, trenirani pa 6 l/min; netrenirane ženske dosegajo 2, trenirane pa 4 do 4,5 l/min. Ločimo še relativno maksimalno porabo kisika, ki je največja količina kisika, ki jo porabimo v eni minuti na kilogram telesne mase. Netrenirani moški dosegajo približno  $45 \text{ ml kg}^{-1}\text{min}^{-1}$ , trenirani pa 70 do  $90 \text{ ml kg}^{-1}\text{min}^{-1}$ ; netrenirane ženske dosegajo  $35 \text{ ml kg}^{-1}\text{min}^{-1}$ , trenirane pa 55 do  $70 \text{ ml kg}^{-1}\text{min}^{-1}$ . Poznamo notranje in zunanje dejavnike, ki vplivajo na  $VO_{2max}$ . Med notranje štejemo: transportni sistem za kisik, ki je odvisen od velikosti ventilacije, difuzije kisika iz pljučnih mešičkov v kri, od minutnega volumna srca in volumna krožeče krvi, od koncentracije hemoglobina v krvi in disociacije oksihemoglobina. Notranji dejavnik so še biokemične mišične značilnosti, kamor spada energijska kapaciteta in energijska intenzivnost mišičnih

celic. Med zunanje dejavnike pa štejemo vrsto obremenitve: parcialni tlak kisika v atmosferi in klimatske dejavnike.  $VO_{2max}$  je kazalnik kapacitete transportnega sistema za kisik in tudi sposobnosti mišičnih celic, da ga porabljajo (Lasan, 1996). Ko intenzivnost presega  $VO_{2max}$ , se ustvarja kisikov dolg. To se pogosto zgodi že na začetku tekme zaradi prenizke intenzivnosti v končni fazi ogrevanja. V teh pogojih pride do izrazitega kopičenja laktata, ker poraba kisika ne more slediti hitremu dvigu intenzivnosti vadbe. Kisikov dolg se deli na alaktatno komponento (približno 1/3 dolga) in laktatno komponento. Alaktatna komponenta predstavlja čas, ki je potreben za obnavljanje zalog ATP in CP. Laktatna komponenta pa predstavlja energijo, ki je potrebna za odstranjevanje mlečne kisline iz mišic in krvi (Lasan, 1996).

## **PRESNOVNI PRODUKTI**

Ko v športni vadbi govorimo o presnovnih produktih, je navadno govora o laktatu oziroma mlečni kislini, ki je produkt anaerobnih laktatnih energijskih procesov oziroma glikolize.

Ušaj (Ušaj, 1996) pravi, da je vsebnost laktata odvisna od intenzivnosti in trajanja napora in da povzroča dvoje vrst posledic. Pri kratkotrajnejšem in bolj intenzivnem naporu dosega visoke vrednosti in povzroča acidozo. Pri naporih, ki trajajo dlje, 10 do 30 minut, pa vsebnost ni tako visoka, zato ne povzroča tako izrazite acidoze. Tudi ta vrednost je dovolj visoka, da je dihalni sistem izrazito in dodatno obremenjen. Z izrazitim dihanjem skuša organizem zmanjšati stopnjo acidoze.

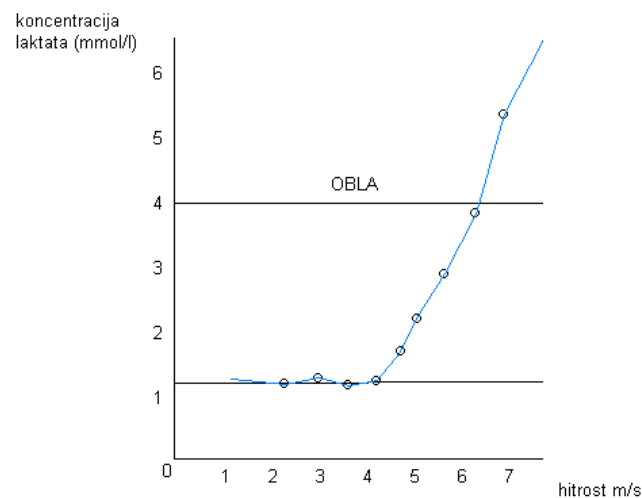
Utrujenost, ki povzroči, da je nadaljevanje vadbe z isto intenzivnostjo onemogočeno, se pojavi nekje med 20 in 25, po nekaterih študijah tudi 30 mmol laktata na liter krvi. Najvišja vrednost laktata, ki jo posameznik lahko doseže, pa še ni bila ugotovljena (Beachle, 1994).

Laktat nastaja pri naporih, ki jih organizem rešuje s pomočjo anaerobnih procesov, kjer prihaja do velike porabe znotraj celičnih energijskih zalog, predvsem glikogena. Kot stranski produkt tega procesa nastaja tudi mlečna kislina. Le-ta takoj po nastanku odda svoj vodikov proton ( $H^+$ ), čemur pravimo disociacija. Od takrat govorimo le še o laktatu, ki je sol mlečne kisline (mlečna kislina brez vodikovega protona), in prostem vodikovem protonu ( $H^+$ ). Laktat pa ni glavni razlog pojava utrujenosti, ampak je to prosti vodikov proton ( $H^+$ ) oziroma znotraj-celični pH. Znižanje tega je merilo koncentracije vodikovih protonov. Znižan znotraj-celični pH, dokazano, močno negativno vpliva na sposobnost krčenja mišičnega vlakna. Mlečna kislina nastaja v največji meri v hitrih mišičnih vlaknih tipa 2a (oksidativno-glikolitična) in 2b (glikolitična). Ta vlakna sodelujejo le pri premagovanju večjih naporov. Ob prehodu intenzivnosti, ki je določena z laktatnim pragom, se začnejo prosti vodikovi protoni ( $H^+$ ) in laktat hitro kopičiti v mišični celici, kmalu za tem pa se začneta transportirati in izlivati v kri, kjer ju lahko merimo. Laktatni prag predstavlja točko na grafu količine laktata v odvisnosti od hitrosti gibanja, kjer začne laktatna krivulja strmo naraščati. Laktatni prag se nahaja pri netreniranih posameznikih nekje med 50 in 60%  $VO_{2max}$ , pri treniranih pa med 70 in 80%  $VO_{2max}$ . Prehod laktatnega praga ima največji vpliv na ventilacijo in produkcijo  $CO_2$ , ki se sprošča iz bikarbonatnega pufra, ter seveda na količino laktata v krvi (Beachle, 1994).



Prednost metode določanja laktata v krvi je, da je laktat neposreden produkt presnovnih procesov v telesu in je direktni pokazatelj tega, kar se v telesu dogaja. S pomočjo laktata v krvi določamo tudi aerobno anaerobni prag. Ta predstavlja obremenitev oziroma hitrost gibanja, kjer doseže laktat v krvi vrednost 4 mmol/l. Imenujemo ga anaerobni prag ali OBLA (onset of blood lactate accumulation). Predstavlja obremenitev, do katere večinoma delujejo aerobni metabolični sistemi in nad katero začnejo prevladovati glikolitični anaerobni metabolični procesi. Anaerobni prag in maksimalna poraba kisika predstavljata približno isto intenzivnost vadbe.

Ušaj (Ušaj, 1996) priporoča določanje intenzivnosti napora s pomočjo vsebnosti laktata v krvi le za dolgotrajnejše in neprekinjene napore. V praksi naj bi jo uporabljali le kot zelo grobo oceno in ne kot natančno in zanesljivo mero.



Graf 1: Naraščanje koncentracije krvnega laktata v odvisnosti od hitrosti gibanja (prirejeno po: Ušaj, 1996)

## SRČNA FREKVENCA

Srce je črpalka, ki ohranja pretok krvi skozi telo ter s tem dotok kisika, hrane in drugih življenjsko pomembnih substanc do vsake celice v telesu. Ko govorimo o srcu z vidika športnih zmogljivosti, sta za nas najpomembnejši lastnosti srca utripni volumen in frekvenca srca. Utripni srčni volumen predstavlja količino krvi, ki jo srce iztisne z enkratnim krčenjem, frekvenca srca pa število krčenj v eni minuti. Iz teh dveh podatkov lahko izračunamo minutni volumen srca, ki nam pove, koliko krvi je naše srce sposobno prečrpati v eni minuti, koliko kisika in drugih substanc lahko dobavi celicam. Bravničarjeva (Bravničar, 1994) pravi, da imajo praviloma posamezniki z boljšim srčno-žilnim sistemom v mirovanju in na različnih stopnjah submaksimalnih obremenitev nižji pulz, maksimalni pulz pa je individualno genetsko pogojen in ni razlik med treniranimi in netreniranimi. Velikost maksimalnega pulza je v prvi vrsti odvisna od starosti posameznika in se z njo znižuje.

V športu ponavadi govorimo o maksimalni srčni frekvenci, o frekvenci v mirovanju in o frekvenci med naporom. Iz teh podatkov lahko izračunamo intenzivnost napora. S pomočjo frekvence srca lahko določamo stopnjo intenzivnosti, kar lahko določamo

tudi s pomočjo subjektivnih občutkov vadečega. To povezavo nam predstavlja naslednja tabela:

<b>% FS max</b>	<b>Stopnja napora</b>	<b>Občutek napora</b>
<b>&lt;60%</b>	okrevanje	zelo lahko
<b>60-75%</b>	nizka intenzivnost	lahko do prijetno
<b>76-85%</b>	srednja intenzivnost	neprijetno do težko
<b>86-93%</b>	visoka intenzivnost	težko do zelo težko
<b>&gt;93%</b>	maksimalna intenzivnost	maksimalno

Tabela 7: Povezava med srčno frekvenco, stopnjo napora in subjektivnim občutenjem tega (Cardinale in Manzi, 2008)

S spremljanjem srčne frekvence lahko približno izračunamo anaerobni prag, in sicer je to metoda določanja praga defleksije frekvence srca s pomočjo Conconijevega testa. Ušaj (Ušaj, 1996) pravi, da uporablja ta metoda standardni protokol obremenjevanja športnika, kjer intenzivnost neprekinjeno narašča po stopnjah, to je od nizke do visoke intenzivnosti, pri čemer je neprekinjeno merjena tudi frekvenca srca. Dobljene vrednosti intenzivnosti obremenitve in frekvence srca vnesemo v diagram njune odvisnosti in dobimo značilno krivuljo. V njej je najprej strmejši del, ki mu lahko priredimo premico, sledi pa mu položnejši del, ki mu tudi lahko priredimo premico ali krivuljo. Kriterij defleksije frekvence srca določa za prag tisto intenzivnost napora, pri kateri pride do značilne spremembe. Ta intenzivnost je navadno malo višja od anaerobnega praga.

Za primer vrednosti že opisanih funkcionalnih kazalcev telesne pripravljenosti rokometašev bomo vzeli rezultate raziskave, ki je bila izvedena 1994 v Zagrebu, na Fakulteti za telesno kulturo (Šentija, Matković, Vuleta, Tomljanović in Džaja, 1997). Zajela je vzorec 20 članov moške reprezentance, povprečne starosti 24 let, in 16 žensk članske ekipe »Podravke«, povprečne starosti 27,7 let. Glede na pozicijo v igri so bili sodelujoči razdeljeni v štiri skupine: vratarji, krila, krožni napadalci in zunanji igralci. Ugotavljali pa so antropometrične in funkcionalne značilnosti igralcev. Omejili se bom le na rezultate funkcionalnih raziskav, in sicer na:

- maksimalno porabo kisika ( $VO_2max$ );
- relativno maksimalno porabo kisika ( $VO_2max/kg$ );
- minutni volumen ventilacije - MVV (produkt med količino zraka, ki se premika v pljuča pri enem vdihu in frekvenco dihanja);
- delež  $VO_2max$  pri anaerobnem pragu ( $\%VO_2max$ );
- relativni prejemek kisika pri anaerobnem pragu ( $APVO_2max/kg$ );
- maksimalno hitrost tekoče preproge (vPR).

Vsi športniki so bili podvrženi enakemu progresivnemu postopku obremenjevanja na tekoči preprogi. Rezultati pa so bili naslednji:

## ROKOMETAŠI

	VO2max	VO2max/kg	MVVmax	vPR	APVO2max/kg	%VO2max
<b>EKIPA</b>						
AS	4,8	53,1	167	16	45,8	86
SD	0,3	4,15	14,1	1,17	4,76	5,07
MIN	3,9	44,6	139	14	35,3	78,3
MAX	5,4	60,2	195	18	56,1	95,5
<b>GOLMAN</b>						
AS	4,6	50,3	164	15	4,26	83,6
SD	0,4	4,3	12,8	0,89	5,51	4,51
MIN	3,9	44,6	154	14	35,3	79,1
MAX	5,1	55,5	178	16	51,0	89,9
<b>KRILO</b>						
AS	5,0	57,5	170	17	48,5	84,4
SD	0,3	2,13	17,4	0,79	3,1	5,95
MIN	4,7	54,3	151	16	45,0	78,3
MAX	5,4	60,2	195	18	53,2	91,4
<b>KROŽNI NAPADALEC</b>						
	5,0	49,4	178	15	43,7	88,3
<b>ZUNANJI IGRALCI</b>						
AS	4,8	53,4	165	16,2	46,0	87,4
SD	0,3	3,25	13,4	1,05	4,37	4,77
MIN	4,1	48,3	139	14,5	41,8	80,0
MAX	5,5	58,7	190	17,5	56,1	95,5

Tabela 8: Rezultati raziskave pri rokometiših Hrvaške moške reprezentance, 1994 (Šentija, Matković, Vuleta, Tomljanović in Džaja, 1997)

## ROKOMETAŠICE

	VO2max	VO2max/kg	MVVmax	vPR	APVO2max/kg	%VO2max
<b>EKIPA</b>						
AS	3,30	47,4	121,7	14,5	28,3	85,5
SD	0,30	0,37	12,90	0,94	3,63	7,07
MIN	2,70	40,3	112,6	12,5	21,0	70,0
MAX	3,71	63,6	130,8	16,0	64,7	97,0
<b>GOLMAN</b>						
AS	3,45	47,7	132,9	13,5	30,0	86,7
SD	0,14	3,86	14,3	1,32	5,15	14,57
MIN	3,29	44,3	120,8	12,5	24,5	70,0
MAX	3,55	51,9	148,7	15	34,7	97,0
<b>KRILO</b>						
AS	3,30	49,0	114,3	15,0	28,9	87,0
SD	0,29	3,95	2,62	0,91	3,34	5,60
MIN	2,91	44,1	111,4	14,0	24,0	82,0
MAX	3,61	53,6	116,8	16,0	31,3	95,0
<b>PIVOT</b>						
AS	3,44	47,4	121,7	14,8	31,0	90,5
SD	0,16	5,16	12,87	3,54	0,00	4,95
MIN	3,32	44,0	112,6	14,5	31,0	87,0
MAX	3,55	51,3	130,8	15,0	31,0	94,0
<b>ZUNANJI IGRALCI</b>						
AS	3,18	46,3	118,2	14,6	26,3	82,7
SD	0,37	4,34	9,84	6,90	3,11	3,86

<b>MIN</b>	2,70	40,3	103,3	14,0	21,0	77,0
<b>MAX</b>	3,71	52,7	132,5	16,0	30,0	89,0

Tabela 9: *Rezultati raziskave pri rokometašicah kluba »Podravke«, 1994 (Šentija, Matković, Vuleta, Tomljanović in Džaja, 1997).*

Uporablja se še določanje pH krvi, količine amoniaka, ureje v krvi ter mineralnega in vitaminskega statusa igralcev.

## **7.2. LABORATORIJSKI IN TERENSKI TESTI, KI JIH UPORABLJAMO ZA UGOTAVLJANJE VZDRŽLJIVOSTI ROKOMETAŠEV**

Šibila (Šibila, Mohorič in Pori 2009) pravi, da sta bila v preteklosti največ uporabljena testa za ugotavljanje vzdržljivosti v rokometu predvsem Cooperjev in prilagojeni Conconijev test.

**COOPERJEV TEST:** pri njem so morali igralci v 12 minutah preteči čim daljšo razdaljo ali pa preteči 2400 m v čim krajšem času (Šibila, Mohorič in Pori 2009). Rezultat testa se nato primerja s standardnimi normami. Lahko ga izvajamo v laboratoriju ali na terenu.

**CONCONIJEV TEST:** izvaja se na tekoči preprogi ali pa na atletski stezi, v rokometu pa po obodu rokometnega igrišča. Zanj potrebujemo merilec srčne frekvenca in štoparico. Test je sestavljen iz odsekov dolžine 200 metrov. Vsak odsek pretečemo z 0,2 m/s višjo hitrostjo do končne največje hitrosti. Začetna hitrost je 3,2 m/s, končna hitrost pa je hitrost, ki jo posameznik še lahko premaguje v skladu z zvočnim signalom. Merimo hitrost teka v vsakem odseku in frekvenco srca. S pomočjo merilnika srčne frekvenca se ta odčita in shrani vsakih 5 sekund. Obstajajo tudi posebne tabele z vmesnimi časi, s pomočjo katerih povečujemo hitrost (Bon, 2001). S tem testom lahko ugotavljamo hitrost in pulz pri našem anaerobnem pragu z metodo določanja praga defleksije srčne frekvenca. V rokometu se pogosto uporablja prilagojeni Conconijev test, ki se izvaja v dvorani, po obodu igrišča, pri njem hitrost narašča v določenih intervalih. Kot običajni test se tudi prilagojeni Conconi izvaja do izčrpanosti. Z njim ugotavljamo končno hitrost in nekatere fiziološke spremenljivke (Šibila, Mohorič in Pori 2009).

Pomankljivost Cooperjevega in Conconijevega testa je v obremenitvi, ki se ne sklada z obremenitvami, ki se pojavljajo med rokometno tekmo. Obremenitev v teh dveh testih je neprekinjena, kontinuirana in ni značilnih sprememb gibanja z zaviranjem, zaustavljanjem in ponovnim pospeševanjem.

**SHUTTLE-RUN TEST:** to je test, ki zajema značilne spremembe smeri gibanja in poskuša odpraviti že omenjene pomanjkljivosti, razvit pa je bil za določanje maksimalne aerobne moči v športih, kjer prihaja do številnih kratkih sprintov, zaustavljanj in sprememb smeri gibanja. To je izključno terenski test. Pri tem testu teče merjenec med dvema linijama, ki sta na razdalji 20 m, hitrost teka pa je določena z zvočnim signalom, ki ga predvajamo s kompaktnega diska. Merjenec se

mora v trenutku predvajanja signala dotakniti linije. Frekvenca zvočnih signalov progresivno narašča z vsako minuto testa. Posledica tega je, da tudi hitrost tekmovalca progresivno narašča. Test zaključimo v trenutku merjenčeve izčrpanosti ali pa v trenutku, ko ne more več slediti hitrosti teka, to pomeni, da dvakrat zaporedoma ne more priteči do določene črte v skladu z zvočnim signalom. Shuttle-run test je izhodišče za več testov, s katerimi se poskušamo še bolj približati naravi rokometne igre (Šibila, Mohorič in Pori 2009).

**Yo-Yo IR TEST:** to je tudi izključno terenski test. Sestavljajo ga ponovitve tekov, dolžine 2 X 20 m, pri katerih hitrost progresivno narašča in je kontrolirana s pomočjo zvočnega signala. Merjenec teče med linijama, med dvema ponovitvama pa je 10 sekund aktivnega odmora, ko izvajamo počasni tek 2 X 5 m. Test se izvaja do izčrpanosti oziroma do takrat, ko merjenec ne more več slediti zahtevani hitrosti teka, to pomeni, da dvakrat zaporedoma ne more priteči do določene linije v skladu z zvočnim signalom. Ločimo dve vrsti Yo-Yo IR testa, in sicer Yo-Yo IR1 in Yo-Yo IR2. IR1 je osredotočen bolj na aerobne mehanizme, saj začnemo z nižjo hitrostjo teka in je naraščanje hitrosti zmernejše kot pri IR2. Pri IR2 testu pa so bolj obremenjeni anaerobni mehanizmi, ker je začetna hitrost teka višja, prav tako tudi hitrost teka hitreje narašča (Šibila, Mohorič in Pori 2009).

**ISRT TEST (The Interval Shuttle Run test):** ISRT terenski test je soroden predhodnemu. Gre za 30 sekund trajajoče teke s prekinitvami, kjer hitrost progresivno narašča, ter z vmesnimi 15 sekund trajajočimi aktivnimi odmori. Dolžina proge je 20 m, tempo teka diktira zvočni signal, test pa se izvaja do izčrpanosti testirancev. Začetna hitrost teka je  $10 \text{ km/h}^{-1}$ . Hitrost teka narašča vsakih 90 s. Do hitrosti  $13 \text{ km/h}^{-1}$  narašča za  $1 \text{ km/h}^{-1}$ , potem pa za  $0,5 \text{ km/h}^{-1}$ . Test izvajamo do izčrpanosti merjenca (Šibila, Mohorič in Pori 2009).

**30-15 IFT TEST (30-15 Intermittent Fitness test):** to je terenski test, ki je bil pripravljen posebej za rokometne igralce. Sestavljen je iz 30 sekund trajajočih tekov in vmesnih 15 sekund trajajočih odmorov, ko lahko igralci hodijo ali stojijo na mestu. Hitrost teka progresivno narašča z vsako naslednjo ponovitvijo. Tempo teka daje zvočni signal na začetku vsake 30 sekundne obremenitve ter na vsaki črti, kjer mora igralec spremeniti smer gibanja, in na koncu vsake 30 sekundne obremenitve. Zvočni signali za začetek teka, spremembo smeri teka in konec teka se razlikujejo. Začetna hitrost teka je  $8 \text{ km/h}$ . V vsaki naslednji ponovitvi se hitrost poveča za  $0,5 \text{ km/h}$ . Trajanje testa je določeno tako kot pri predhodnem, se pravi, da s testiranjem zaključimo takrat, ko pride do izčrpanosti merjenca, ali takrat, ko merjenec ne more več slediti zahtevani hitrosti in trikrat zaporedoma ne more doseči predvidene črte na igrišču (oziroma 3 m tolerančnega območja pred črto). Končni rezultat predstavlja zadnja dosežena hitrost (Šibila, Mohorič in Pori 2007). To hitrost imenujejo naši raziskovalci (Šibila, Mohorič in Pori 2009) maksimalna aerobna hitrost ali MAH. Iz doseženega rezultata je mogoče izračunati tudi približek maksimalnega relativnega sprejema kisika po formuli:

$$VO_2\max \text{ (ml/min/kg)} = 28,3 - 21,5 \times G - 0,741 \times A - 0,0357 \times P \times 0,586 \times A \times V + 1,03 \times V$$

G = spol (1 = moški, 2 = ženski)

A = starost

P = teža

V = končna hitrost, dosežena na testu (MAH)

**TEST 20x40 METROV:** naš priznani kondicijski trener Aleksander Lapajne je v pripravah reprezentance na velika tekmovanja uporabljal za test specifične vzdržljivosti rokometašev terenski test 20x40 metrov, kasneje pa test 10x40 metrov neprekinjenega teka s spremembami smeri gibanja. V testu 20x40 metrov se je gibalo povprečje rezultatov reprezentantov okrog 180 sekund, v testu 10x40 metrov pa okrog 75 sekund. Postavil je tudi standarde, ki bi jih igralci morali dosežati, in sicer ločil je standarde za nižje in lažje igralce ter višje in težje igralce. Nižji in lažji igralci bi morali dosežati pri testu 20x40 metrov vrednosti med 160 sekund in 170 sekund, višji in težji pa med 165 sekund in 175 sekund. Pri testu 10x40 metrov pa bi morali nižji in lažji igralci dosežati čase med 68 sekund in 73 sekund, višji in težji pa med 70 sekund in 75 sekund (Lapajne, 2004).

**TESTI IZ SORODNIH ŠPORTNIH PANOG:** tudi v ostalih ekipnih športih, kjer so obremenitve podobne tistim v rokometu, se uporabljajo različni intervalni testi za ugotavljanje vzdržljivosti športnikov. V odbojki so uporabljali za testiranje hitrostne vzdržljivosti naslednji test: protokol je sestavljen iz dvajset metrov dolgih odsekov, kjer se izmenjujeta maksimalni sprint in hoja (v dvajsetih sekundah prehodimo 20 m). Začnemo z maksimalno hitrostjo, kasneje pa intenzivnost pada sorazmerno z naraščanjem utrujenosti. Kot končni rezultat vzamemo povprečje vseh šestih poskusov. Test se izvaja po predhodno opravljenih vsaj 4 do 5 treningih (Jankovič, Matković in Marelič, 1997).

V nogometu smo zasledili test, s katerim merimo specifično anaerobno laktatno vzdržljivost, ki je sestavljen iz dveh odsekov 160 metrov sprinta z vmesnimi spremembami smeri gibanja in odmorom 30 sekund (Jerkovič in Barišič, 1997).

**WINGATE TEST:** ta test so razvili v sedemdesetih letih v Izraelu za test anaerobne moči. To je izključno laboratorijski test. Verjetno je to najbolj razširjen test za oceno maksimalne anaerobne moči, anaerobne utrujenosti in celotne anaerobne kapacitete. Maksimalna anaerobna moč predstavlja največjo generirano mehansko moč med katerim koli 5-sekundnim intervalom (podatki se beležijo vsakih 5 sekund). Anaerobno kapaciteto predstavlja celotna količina dela, ki je bila opravljena med 30-sekundnim naporom. Anaerobno utrujenost predstavlja razlika med maksimalno anaerobno močjo in najmanjšo generirano anaerobno močjo. Predstavljamo jo v procentih. Test se izvaja na cikel ergometru, traja pa 30 sekund. Pred tem izvede merjenec ogrevanje (3-5 minut), po opravljenem testu pa sledi ohlajanje (1-2 minuti). Merjenec mora v tem času poganjati kolo, kar se da hitro. Števec beleži spremembe na vztrajniku vsakih 5 sekund. Test se začne tako, da merilec da zvočni ali kateri koli drugačen signal za začetek testa. Po signalu začne merjenec poganjati pedala na vso moč, nakar se v času treh sekund uporabi predhodno izračunan odpor, ki ga mora merjenec premagovati naslednjih 30 sekund (do konca testa). Na cikel ergometru se uporablja dve različni obremenitvi, in sicer 0,045 kg na kg telesne teže

in 0,075 kg na kg telesne teže. Pri eksplozivnih športnikih pa se uporablja obremenitev od 1,0 kg na kg telesne teže pa do 1,3 kg na kg telesne teže (The Wingate Test for Anaerobic Power, 2009). Wingate test nam posreduje najrealnejše podatke o moči glikolize v mišicah spodnjih okončin, saj je s svojim trajanjem predolg, da bi izkoriščal samo fosfagenske procese, in prekratek, da bi si lahko pomagali z aerobnimi oksidacijskimi procesi.

## 8. CIKLIZACIJA TRENINGA SPECIFIČNE VZDRŽLJIVOSTI

Pod pojmom načrtovanje in ciklizacija razumemo razdelitev celotne tekmovalne sezone na manjše, časovno določene enote, od katerih ima vsaka tudi svoj cilj. Znotraj teh enot pa razvrščamo količine in tipe treningov. Načrtovanje športne vadbe je potrebno, ker je učinek treninga minljiv, ker telo potrebuje tudi počitek in ker je nemogoče športnika zadržati skozi celotno sezono na najvišjem nivoju. Zato je pomembno, da smo sposobni tako načrtovati formo, da bomo v tekmovalnem obdobju v kar najboljši pripravljenosti. To pa dosežemo s spreminjanjem vadbenih količin, tipov treninga in intenzivnosti vadbe. V procesu načrtovanja športne vadbe je več opravil, brez katerih ni uspešnega načrtovanja. Najprej je potrebno ugotoviti začetno stanje športnika oziroma relativno homogene skupine z vseh vidikov, ki so pomembni za vrhunski rezultat. Nato moramo določiti želeno in končno stanje v skladu z zahtevami športne aktivnosti in realne možnosti, da se to stanje tudi doseže. Na koncu je potrebno kar čim bolj natančno izdelati program in predvideti njegove korekcije zaradi različnih motečih dejavnikov (Mikić B, 1999).

Načrtovanje procesa treninga poteka vedno vzvratno, kar pomeni, da v naš koledar vedno najprej vnesemo datume tekem in nato načrtujemo nazaj proti začetku. V načrtovanju procesa treninga razdelimo tekmovalno sezono na posamezna obdobja. Poznamo uvajalno obdobje, ki se pojavi takoj po obdobju aktivnega odmora. To je zelo kratko in njegov cilj je ponovno navaditi športnika na proces vadbe. Temu obdobju sledi pripravljalno obdobje, ki traja nekje 8 do 10 tednov. Takrat začnemo pri »standardni periodizaciji« z zelo veliko količino vadbe, ki pa se postopno zmanjšuje na račun intenzivnosti. Prav tako zamenjujemo proti koncu tega obdobja splošne atletske vaje s specifičnimi tehnično-taktičnimi vajami. Pri vzvratnem modelu pa je stvar ravno obratna. Med pripravljalnim in tekmovalnim je še eno krajše obdobje, ki mu pravimo predtekmovalno. Od pripravljalnega se loči predvsem po izrazitem povečanju intenzivnosti vadbe in zmanjšanju količine te pri obeh načinih periodizacije. Med obema tekmovalnima obdobjema imamo še vmesno obdobje, v katerem imamo priložnost nekoliko nadoknaditi izgubljene sposobnosti. Obdobja imenujemo tudi makrocikle, čeprav so tu nekatera prekratka, da bi se lahko tako imenovala, saj makrocikel traja teoretično več mezociklov (en mezocikel traja 3-6 tednov). Ločimo še mikrocikle, ki trajajo en teden, in vadbena enota, ki je najmanjši, osnovni gradnik tega sistema in predstavlja en trening.

Rokometna sezona je sestavljena iz dveh tekmovalnih obdobji, z vmesnim prehodnim obdobjem. Vsako od teh traja približno 12 tednov, vmesno obdobje pa od 6 do 8 tednov. To pomeni, da obe tekmovalni obdobji trajata skupaj skoraj pol leta. Za časovno tako dolga obdobja ni pametno planirati formo za samo eno ali nekaj tekem, razen v ekstremnih primerih, ko že vnaprej vemo, da bo neka tekma odločilnega pomena. Zato je navadno cilj načrtovanja kondicijskega treninga v rokometni igri kar čim bolj konstantna pripravljenost skozi celotno tekmovalno sezono. Navadno je cilj pripravljalnega obdobja dvigniti vse psihomotorične sposobnosti do kar čim višjega nivoja, cilj kondicijskega treninga med tekmovalnim obdobjem pa je zadržati pridobljene sposobnosti na kar čim višjem nivoju.

Trening rokometne specifične vzdržljivosti se za razliko od nekaterih drugih tipov treninga pojavlja skozi celotno tekmovalno sezono v različnih pojavnih oblikah. V



pripravljalnem obdobju gre za atletske treninge, ki ga počasi, a v celoti zamenja tehnično-taktični trening, ki pa je v funkciji razvijanja specifične rokometne vzdržljivosti. Pri načrtovanju treninga je pomembno, da vemo, koliko časa je potrebno za razvijanje posamezne psihomotorične sposobnosti in v kakšnem medsebojnem razmerju so posamezne sposobnosti, potrebno se je zavedati, v kolikem času se pojavijo adaptacije na proces treninga in da se trening posameznih sposobnosti izključuje.

## **9. IZBIRA VAJ IN DOLOČANJE OBREMENITVE**

Izbira vaj, količine, intenzivnosti in odmora je eno od najpomembnejših opravil pri načrtovanju procesa treninga. Vedno je potrebno upoštevati nekaj načel, ki nam predstavljajo okvir vsakega načrtovanja treninga in so prisotna pri kakršnikoli kondicijski vadbi. Najprej moramo ugotoviti trenutno pripravljenost vadečih in uporabiti najšibkejšo metodo, ki bo še zagotavljala primeren dražljaj zanje. Zato je pomembno, da poskušamo trening do neke mere individualizirati, saj nikoli ni dveh enakih posameznikov.

### **9.1. IZBIRA VAJ**

Izbira vaje je pogojena s ciljem treninga: v začetku pripravljalnega obdobja je cilj dvig tekmovalčevih psihomotoričnih sposobnosti. Glede na sposobnosti, ki jih želimo izboljšati, izbiramo tip vaj.

Izbira vaje je pogojena s fazo procesa treninga, v kateri se nahajamo: v pripravljalnem obdobju uporabljamo vaje atletskega tipa, ki nam omogočajo kar najhitrejšo napredovanje. Vaje atletskega tipa omogočajo zelo nadzorovano in v točno določene cilje usmerjeno vadbo. S približevanjem tekmovalnega obdobja zamenjujemo vedno več atletskih vsebin s specifičnimi tehnično-taktičnimi vsebinami. Med samim tekmovalnim obdobjem pa zadržujemo pridobljene psihomotorične sposobnosti na nivoju zgolj v okviru teh tehnično-taktičnih vsebin. Pod pojmom »lahko-atletske vaje« mislimo na vadbo različnih tipov vzdržljivosti, ki se pojavljajo med rokometno igro in jih delimo, glede na udeležnost energijskih procesov, v štiri skupine. Pod pojmom specifičnega treninga pa mislimo na vadbo vzdržljivosti v gibanjih, ki so značilna za rokometno igro. Tu je potrebno vedeti, da z vidika energijskih procesov ni razlik med lahko-atletskimi in specifičnimi vajami, so pa razlike v motoriki gibanja in posledično v vključenosti oziroma izključenosti posameznih skupin mišic. Iz tega bi lahko sklepali, da so lahko-atletske vaje nepotrebne, saj tako ali tako lahko razvijamo vzdržljivost s specifičnimi vajami, pri katerih so izražene fiziološke in tehnične zahteve. To drži do neke mere, vendar nam lahko-atletske vaje omogočajo nekatere prednosti. V spodnji razpredelnici so predstavljene prednosti in slabosti enih in drugih.

LAHKO-ATLETSKE VAJE	SPECIFIČNE ROKOMETNE VAJE
<b>PREDNOSTI</b>	
Delovno intenzivnost se lahko zelo enostavno in natančno kontrolira.	Večja motivacija.
Napredek se lahko zelo objektivno nadzoruje.	Izboljšanje taktičnega zavedanja.
Možno je primerjanje med posameznimi igralci.	Izboljšanje učinkovitosti gibanja.
Večji vpogled v motivacijo in karakter igralca.	Izboljšanje tehničnih sposobnosti.
	Optimizira čas treninga in fizične obremenitve.
	Potencialno zmanjšano število poškodb.
<b>SLABOSTI</b>	
Gibalne naloge so manj povezane s tekmovalnim gibanjem.	Težko je natančno nadzirati intenzivnost dela.
Igralci ne vadijo tehničnih sposobnosti.	Pogosto je težko organizirati optimalno strukturo treninga.
Igralci ne marajo teka.	Povečana verjetnost poškodb, ki nastanejo ob kontaktu igralcev.
Možnost povečanja poškodb, povezanih z neprilagojenostjo na tek.	Potrebno je imeti večje število igralcev za izvedbo takega treninga.
	Potrebno je določen nivo tehničnega znanja.
	Potencialno stagniranje igralcev, ki so boljše pripravljeni

Tabela 10: Prikaz prednosti in slabosti lahko-atletskih in specifičnih rokometnih vaj (Little, 2009)

Izbira vaje je pogojena s kondicijsko pripravljenostjo igralcev: vaje morajo biti primerne trenutnim sposobnostim vadečih, v nasprotnem primeru lahko pride do poškodb. Pomembno je, da vaje stopnjujemo po zahtevnosti ter tako, korak za korakom, pripeljemo vadečega do zelene stopnje. Zaželeno je, da so vaje tudi individualno prilagojene posamezniku, saj je tako izkoristek treninga največji. Primer so razne tekalne vaje, ki se veliko uporabljajo v pripravljalnem obdobju. Velikokrat se dogaja, da igralci tečejo vsi z enako hitrostjo, kar pa ne pomeni, da je za vse igralce to enaka obremenitev. V nobenem primeru to ni enaka obremenitev za nekega težkega krožnega napadalca ali pa za nizkega in lahkega krilnega igralca. Za lahkega igralca bo lahko to čisti aerobni trening, za težkega pa bo to čisti anaerobni trening. Zato bo tudi učinek take vadbe na vsakega od teh dveh drugačen.

Izbira vaje je pogojena s starostjo igralcev: kot je znano, lahko različne vaje, v katerih prihaja do velikih obremenitev skeleta, negativno vplivajo na razvoj le-tega pri otrocih, kjer rast še ni zaključena. Poleg tega so otroci aerobni tipi in večino obremenitev rešujejo na ta način.

## 9.2 IZBIRA OBREMENITVE

### TRAJANJE OBREMENITVE

Napor med treningom mora biti večji, kot je tisti med tekmo, da predstavlja zadosten dražljaj organizmu in posledično dvig sposobnosti na višji nivo, to pa dosegamo tudi

z reguliranjem količine. Kot smo že zapisali, je trajanje obremenitve odvisno predvsem od faze v procesu treninga. Trajanje posamezne obremenitve oziroma posameznega intervala napora je pri standardni periodizaciji največje na začetku pripravljalnega obdobja, ko je intenzivnost najmanjša. S približevanjem tekmovanja se trajanje obremenitev skrajšuje. Pri vzratnem modelu pa je vse ravno obratno. Predvsem pa pri vzratni periodizaciji narašča napornost posameznega intervala napora, vendar se pred tekmo napornost treningov, prav tako kot pri standardnem modelu, zniža. Trajanje obremenitve je odvisno tudi od sposobnosti, ki jo razvijamo, saj je znano, da nekatere sposobnosti za svoj razvoj potrebujejo dolgo trajajočo vadbo. Tu imam v mislih predvsem razvoj aerobnih sposobnosti pri določenih kategorijah igralcev.

### **INTENZIVNOST OBREMENITVE**

Pri standardnem sistemu treninga začnemo z nizko intenzivnostjo vadbe in dolgimi intervali napora, lahko tudi neprekinjenimi dolgotrajnimi napori. Pri modelu vzratne periodizacije pa je stvar obratna. Intenzivnost in trajanje napora sta v obratnem sorazmerju. Trajanje napora pri standardnem modelu, bolj ko se bliža tekmovalno obdobje, pada, intenzivnost vadbe pa narašča. Intenzivnost lahko določamo tudi z odmerjanjem različno dolgih odmorov med posameznimi ponovitvami. Zavedati se moramo, da pripelje uporabljanje iste intenzivnosti do zaustavitve v napredovanju posameznikovih sposobnosti, čemur pravimo tudi plato. Če isto intenzivnost uporabljamo še naprej, pride celo do poslabšanja posameznikovih sposobnosti. Ugotovljeno je bilo tudi, da je boljše stopničasto kot pa linearno povečevanje (Bompa, 1994).

Intenzivnost je odvisna od cilja vadbe, saj je prav nivo intenzivnosti tisti, ki določa, katera sposobnost se bo razvijala. Intenzivnost pa določamo na različne načine, ki smo jih opisali že v predhodnih poglavjih, na primer frekvenca srca, hitrost, maksimalna poraba kisika v enoti časa... Pomembno je tudi vedeti, da je intenzivnost v specifičnih rokometnih vajah določena s številom igralcev, ki sodelujejo v igri. Zanimivo raziskavo so naredili v Italiji, kjer so primerjali aktivno in pasivno fazo igre, vrednosti laktata v krvi in čas, ki so ga igralci preživeli v območju med 90 in 100% maksimalne frekvence srca. Pri 6 minut trajajoči igri 2:2 na polovici igrišča, je bilo ugotovljeno, da je aktivna faza igre trajala povprečno manj kot 10 sekund, pasivna faza pa je trajala povprečno 10 do 12 sekund. Vrednosti laktata so bile  $5,6 \pm 1$  mmol/l, čas, preživet v območju med 90 in 100% maksimalne frekvence srca, pa je znašal 47% skupnega časa. Z naraščanjem števila igralcev se niža intenzivnost, tako da je pri igri 6:6 na polovici igrišča laktat dosegel vrednosti le  $1,9 \pm 0,5$  mmol/l, čas, preživet v območju med 90 in 100% maksimalne frekvence srca, pa je znašal le 9% skupnega časa (Cardinale in Manzi, 2008).

Podobne podatke smo zasledili tudi v članku, ki govori o kondicijski pripravi nogometašev, kjer avtor pravi, da so s pomočjo video analiz ugotovili, da prihaja z reduciranjem igralcev v igri do bolj kontinuirane obremenitve posameznega igralca in relativno več časa je porabljenega za izvajanje aktivnosti visoke intenzivnosti. Avtor je šel še naprej in pravi, da vaje s 5 do 8 igralci na vsaki strani predstavljajo intenzivnosti, ki so primerne za dvig laktatnega praga, vaje, ki vključujejo 3 do 4 igralce na vsaki strani pa so primerne za povečanje maksimalne porabe kisika. Vaje

2 proti 2 pa predstavljajo intenzivnost, ki je primerna samo za razvoj anaerobnih sposobnosti (Little, 2009).

Izmed slovenskih raziskav je zanimiva Kastelčeva raziskava (Kastelic, 2005), ki je ugotavljal povezanost med vadbenimi nalogami na treningu in srčno frekvenco. Uporabili so 10 vaj, sestavljenih iz tehnično-taktičnih elementov rokometne igre. Vaje so se razlikovale po intenzivnosti in trajanju. Vaje 1, 2, 3, 4, 6 so bile sestavljene iz neprekinjenih obremenitev s trajanjem od 5 do 16 minut, ostale vaje pa iz ponavljajočih kratkotrajnih obremenitev, s trajanjem od 10 sekund do 1 minute. Odmori med kratkotrajnimi ponavljajočimi se obremenitvami so bili določeni s pulzom, dokler ni padel na 130 udarcev na minuto. Pri vajah 1, 2, 3, 4, 6 je prihajalo do zmerne napora, le pri redkih igralcih je prišlo do velikega napora z vrednostmi FSU nad 70%. Se pravi, da so te vaje primerne zgolj ohranjanju, ne pa tudi razvijanju vzdržljivosti. Vaja 5 je vključevala 5 ponovitev protinapada z vračanjem (približno: 5x10s). Frekvenca tudi tu ne dosega najvišjih vrednosti, zaradi kratkotrajnosti napora, tako da je vaja predstavljala igralcem zgolj zmeren napor. Vaje 7, 8, 9, 10 so bile sestavljene iz aktivnosti, dolgih od 30 do 60 sekund, z vmesnimi odmori od 90 do 120 sekund. V času aktivnosti je stopnja napora dosegala območje največjega napora z vrednostmi od 165 do 190 udarcev na minuto, vendar večina vaj predstavlja igralcem zmeren napor.

Tudi Zanoškar (Zanoškar, 2007) je prišel do podobnih ugotovitev. Avtor je analiziral več fizioloških spremenljivk pri dveh tipih treninga: pri treningu z vajami kontinuiranega tipa in pri treningu z vajami intervalnega tipa. Ugotovil je, da predstavlja trening kontinuiranega tipa igralcem manjši napor kot trening intervalnega tipa in da so igralci pri kontinuiranih vajah le redko dosegli območje anaerobnega praga. Vaje intervalnega tipa pa so igralcem predstavljale tako aerobni kot aerobno-anaerobni napor. Delež aerobno-anaerobnega napora je bil večji in intenzivnost je presegla območje najvišjega stacionarnega stanja za laktat v krvi, približala se je intenzivnosti najvišje porabe kisika. Pri tej aktivnosti so še dodatno aktivirana hitra mišična vlakna tipa 2. Avtorjevo mnenje je, da je to najnižja intenzivnost, ki jo mora rokometni trener doseči pri izvajanju treninga za razvoj aerobno-anaerobnih sposobnosti.

## **TRAJANJE ODMORA**

To je odvisno, ali imamo v mislih odmor med posameznimi ponovitvami ali med vadbenimi enotami. Odmor med posameznimi ponovitvami ali serijami, ponovitev nekega gibanja, je odvisen predvsem od cilja vadbe, to je, ali hočemo, da organizem med odmorom ponovno vzpostavi porušeno ravnovesje, ali pa hočemo nepopoln odmor ter s tem kopičenje utrujenosti. Tu moramo vedeti, v kolikšnem času se obnovijo energijske zaloge v mišici ter v kolikšnem času se odstranijo presnovni produkti. Med ponovitvami kratkotrajnega napora največje intenzivnosti prevladujejo anaerobni alaktatni procesi. ATP in kreatin-fosfat v mišicah se po takem naporu obnovita v času od ene pa do treh minut, odvisno od stopnje izčrpanosti (Kastelic, 2005).

Pri srednje trajajočih naporih, kjer prevladujejo anaerobni laktatni energijski procesi, prihaja med odmorom do vračanja kisikovega dolga, ki nastaja med naporom, ko

organizem ne more zadovoljiti energijskih potreb z aerobnimi energijskimi procesi. Razpolovni čas za mlečno kislino je 15 minut. Pri naporih, kjer potekajo aerobni energijski procesi, ne prihaja do tako velikega kisikovega dolga in kopičenja laktata. Poraba kisika in vsebnost laktata se med naporom ustalita na višji ravni stacionarnega stanja (Kastelic, 2005).

## **10. INDIVIDUALIZACIJA TRENINGA SPECIFIČNE VZDRŽLJIVOSTI**

Individualizacija treninga specifične vzdržljivosti pomeni prilagajanje trenažnega procesa posamezniku, njegovim sposobnostim in potencialom. To poteka prek izbire metod, vaj, količin, intenzivnosti in odmora, ki jih je potrebno prilagoditi posameznikovim sposobnostim in njegovi razvojni stopnji. Individualizacija je zelo pomembna, saj nikoli nimamo v naših ekipah dveh enakih igralcev. Že konstitucijske razlike med igralci posameznih igralnih mest kažejo na to, da ista obremenitev za različne igralce nikoli ne pomeni enak napor, kar povzroči, da različni igralci trenirajo pri isti vaji povsem druge sposobnosti. Posameznikove sposobnosti ugotavljamo s pomočjo metod, ki smo jih opisali v poglavju o določanju stopnje specifične vzdržljivosti, posameznikovo razvojno stopnjo pa določamo z eno izmed metod za določanje biološke starosti. Ko ugotovimo posameznikove sposobnosti, maksimalno srčno frekvenco, maksimalno porabo kisika, laktatni in aerobno/anaerobni prag ter rezultate pri različnih motoričnih testih, lahko začnemo s planiranjem vadbe, ki bo prilagojena posamezniku.

Da bi maksimirali učinek treninga, moramo upoštevati nekatera pravila individualizacije (Ritter, 1982, v Bompa, 1994):

1. potrebno je ugotoviti delovne sposobnosti in stopnjo osebnostrnega razvoja posameznika, da bi se lahko določila meja napora, do katere lahko gremo. Posameznikova sposobnost prenašanja napora je odvisna od naslednjih faktorjev:
  - od biološke in kronološke starosti. Pri odraslih in otrocih ne moremo uporabljati enakega treninga;
  - od izkušenj oziroma let treninga, ki jih ima posameznik za seboj. Z leti narašča zahtevnost treninga;
  - od posameznikove sposobnosti za treniranje in za nastopanje. Če imata igralca enake sposobnosti za nastopanje, še ne pomeni, da imata tudi enake sposobnosti za treniranje. Nekateri igralci lažje prenašajo naporene treninge in imajo višji bolečinski prag kot drugi;
  - od stopnje treniranosti in zdravstvenega stanja: športniki s trenutno enakimi sposobnostmi nastopanja imajo trenutno različno razvite posamezne psihomotorične sposobnosti, zato so različne njihove potrebe. Trener mora poznati tudi zdravstveni status, saj pretekle poškodbe in bolezni ravno tako vplivajo na izbiro sredstev in obremenitev;
  - od časa, ki ga posameznik potrebuje za regeneracijo, in je odvisen tudi od drugih obveznosti, ki jih ima športnik v svojem življenju. Različni posamezniki

se različno hitro regenerirajo, zato mora trener pravilno oceniti hitrost regeneracije posameznika;

- od posameznikovih telesnih značilnosti in tipa osebnosti.
2. prilagoditev na trenajne obremenitve je specifična za vsakega posameznika, čeprav tudi tu veljajo neka splošna pravila;
  3. razlike med spoloma: anatomske in biološke razlike med moškimi in ženskami mora upoštevati trener že pri načrtovanju treninga.

## 11. TEORETIČNI MODEL TRENINGA VZDRŽLJIVOSTI V ROKOMETU

Na podlagi predstavljenih teoretičnih izhodišč smo izoblikovali za potrebe razvoja vzdržljivosti pri igralcu članske kategorije v pripravljalnem obdobju model intervalnega treninga, kjer si razvoj posameznih komponent vzdržljivosti sledi v naslednjem zaporedju:

- 1. uvajalno obdobje:** (1 teden) v njem so najrazličnejše vsebine aerobne in anaerobne narave, ki ne vključujejo maksimalnih naporov glede trajanja in intenzivnosti. Cilj je pripraviti telo za napore, ki sledijo.
  - trajanje intervalov napora: različno dolga trajanja, od nekaj sekund pa do nekaj minut;
  - trajanje intervalov odmora: prav tako kot intervali napora;
  - število ponovitev: poljubno, pomembno je, da ne pretiravamo in ne poškodujemo igralcev;
- 2. treningi s poudarkom na anaerobni alaktatni moči:**
  - trajanje intervalov napora: do 10s.
  - trajanje intervalov odmora med ponovitvami: do 2 min.
  - število ponovitev: 4-6;
- 3. treningi s poudarkom na anaerobni alaktatni kapaciteti:**
  - trajanje intervalov napora: do 15 s.
  - trajanje intervalov odmora med ponovitvami: do 3 min.
  - število ponovitev: 4-6;
- 4. treningi s poudarkom na anaerobni laktatni moči:**
  - trajanje intervalov napora: od 15 do 30 s.
  - trajanje intervalov odmora med ponovitvami: do 3 min.
  - število ponovitev: 3-6;
- 5. treningi s poudarkom na anaerobni laktatni kapaciteti:**
  - trajanje intervalov napora: od 30 s do 90 s.
  - trajanje intervalov odmora med ponovitvami: do 3 min.
  - število ponovitev: 2-5;
- 6. treningi mešanih kapacitet:** (uporabljamo obremenitve različnega trajanja, ki pa zaradi bližajočih se tekem ne smejo povzročati večje utrujenosti pri igralcih.)

Skozi celotno pripravljalno obdobje uporabljamo intervalni trening, ker z njim dosegamo visoko intenzivnost vadbe, ter posnemamo prekinjajočo obremenitev med tekmo. Takšen model treninga smo sestavili na predpostavki, da imajo odrasli, članski igralci, praviloma aerobne sposobnosti pred začetkom pripravljalnega obdobja že na dovolj visokem nivoju, da bazične aerobne sposobnosti razvijamo tudi s ponovljenimi, kratkimi visoko-intenzivnimi obremenitvami, da smo časovno zelo omejeni (načrtno povečevanje specifične vzdržljivosti je vezano predvsem na

pripravljalno obdobje) in da je ključ do vzdržljivostnega potenciala rokometišča predvsem intenzivnost treninga.

Celoten model se podreja zahtevi po čim hitrejšem doseganju tekmovalne intenzivnosti gibanja. Zato začnemo z poudarkom na alaktatni moči, ker hočemo najprej dvigniti hitrost in hitro moč na čim višji nivo. Te sposobnosti nam bodo kasneje omogočale, da bomo gibanja lahko sploh opravljali s tekmovalno ali višjo hitrostjo. Potem nadaljujemo s kapaciteto energijskih procesov. S tem poskušamo podaljšati trajanje obremenitve, ne da bi se intenzivnost zmanjšala. Ta pristop temelji na ohranjanju intenzivnosti, ki je bližje tekmovalni skozi celoten cikel treningov in na predpostavki, da na začetku pripravljalnega procesa vadeči ni sposoben opravljati napora tekmovalne intenzivnosti s trajanjem, ki ga od njega zahteva tekma. Zato začnemo s krajšim trajanjem in visoko intenzivnostjo, nato pa se z nezmanjšano intenzivnostjo približujemo zahtevanemu trajanju (začnemo z močjo in nadaljujemo s kapaciteto) (Grantham, 2009).

Tradicionalni pristop bi v rokometu uporabljali pri športnikih, ki so bili več časa odsotni iz športa ali so slabše pripravljani.

## **11.1. TRENING SPLOŠNE AEROBNE VZDRŽLJIVOSTI**

V ta trening spadajo metode, s katerimi poskušamo izboljšati ali ohraniti aerobne sposobnosti igralcev. Njihov glavni namen je izboljšanje funkcije srca in dihal ter posledično povečanje maksimalne porabe kisika in dvig anaerobnega praga na čim višji nivo. Mislimo, da ima uporaba metod z dolgotrajnim, nizko intenzivnim, neprekinjenim naporom za napredek v rokometni igri zelo omejen učinek, ker so splošne aerobne sposobnosti igralcev v članski konkurenci že dovolj razvite za potrebe rokometne igre, saj so se razvijale s pomočjo igre že od najnižjih kategorij. Njihovo uporabnost mogoče vidimo pri rehabilitaciji poškodovanih oziroma bolnih igralcev in igralcev mlajših selekcij. Zelo uporaben je v pripravljalnem obdobju, zaradi svoje podobnosti z rokometno igro, intervalni trening. Namreč tudi trening, ki ga kategoriziramo kot anaerobni trening, bistveno vpliva na dvig tki. aerobne vzdržljivosti – mnogokrat še bolj kot pa nizko intenzivne kontinuirane obremenitve tki. aerobnega tipa. In to je tudi bistvo treninga rokometiščeve vzdržljivosti – visoko intenzivna intervalna vadba – seveda s primernim doziranjem – tako različnih »lahko atletskih« tekov kot tudi tehničnih in taktičnih vaj. Mislimo, da različno intenziven intervalni trening lahko v sistemu rokometnega treninga nadomesti metode z dolgotrajnimi neprekinjenimi teki.

Problem vidimo v tem, da nekateri trenerji v članski konkurenci, v pripravljalnem obdobju, še vedno zelo veliko časa namenjajo dolgotrajnim neprekinjenim tekom na račun bolj specifične rokometne vadbe. Ušaj (Ušaj, 1996) pravi, da z metodami, ki so v območju 50 do 80%  $VO_2max$  oziroma se nahajajo v območju stacionarnega stanja za laktat, vplivamo na povečanje utripnega volumna srca, na zmanjšanje frekvence srca in na povečanje arterijsko-venske razlike za kisik. Kot posledica teh sprememb pa ostaja maksimalna poraba kisika bolj ali manj nespremenjena. Metode, ki segajo v območje  $VO_2max$ , pa povečujejo utripni volumen srca, minimalno znižajo srčno frekvenco, povečajo arterijsko-vensko razliko za kisik in ohranjajo isti pretok krvi v



mišicah. Posledica teh sprememb je povečana maksimalna poraba kisika. Tukaj navajamo nekaj metod, primernih za razvoj splošne aerobne vzdržljivosti v rokometu:

## **METODA INTERVALNEGA TRENINGA**

Poznamo številne delitve intervalnega treninga, vse pa imajo podlago v intenzivnosti obremenitve, ki jo lahko uporabljamo. Poznamo delitev na intenzivni in ekstenzivni intervalni trening. Pri ekstenzivnem je poudarjen aerobni del, pri intenzivnem pa bolj anaerobni del. Nekateri ločijo tudi intervalni trening v aerobnem področju, intervalni trening v aerobno-anaerobnem področju ter intervalni trening v anaerobnem področju (Šibila, 2003). Poznamo še delitev glede na čas trajanja, ta je: kratkotrajna intervalna metoda (10 do 20 s), srednje trajajoča intervalna metoda (20 do 80 s) in dolgotrajna intervalna metoda (2 do 3 in več minut) (Hollman/Hettinger, 1990 v Šibila, 2003).

Znana je tudi delitev na sprintersko intervalno metodo (obremenitev 10 do 30 s/odmor 30 do 90 s/25 do 30 ponovitev), srednjeprogaško intervalno metodo (obremenitev 30 do 120 s/odmor 60 do 240 s/10 do 20 ponovitev) in dolgoprogaško intervalno metodo (obremenitev 120 do 300 s/odmor 120 do 310 s/3 do 5 ponovitev) (Kemper, 1990 v Šibila, 2003):

### **- metoda nizko intenzivnega intervalnega treninga**

Ta metoda je podobna metodi s ponavljanji, le da gre tu za prekinjajočo obremenitev. To je izmenjevanje kratkih naporov in daljših odmorov. Intenzivnost se določa na podlagi frekvence srca. Tej metodi pravimo tudi ekstenzivna intervalna metoda (Šibila, 2007).

*Cilj:* uporabljamo jo za izboljšanje centralnih in perifernih dejavnikov osnovne aerobne vzdržljivosti in povečanje aerobne presnove v celicah.

*Trajanje napora:* 1 do 2 min (Šibila, 2007). Nekateri avtorji navajajo, da naj traja obremenitev, dokler srčna frekvenca ne doseže približno 180 udarcev na minuto (Ušaj, 1997; Dežman in Erčulj, 2005).

*Trajanje odmora:* odmori trajajo približno tako dolgo kot napor oziroma toliko časa, da frekvenca srca pade na 120 do 140 udarcev na minuto (Ušaj, 1996; Šibila, 2007). Dežman in Erčulj (Dežman in Erčulj, 2005) pa priporočata odmore v razmerju napor-odmor: 1:3 pri krajših aktivnostih, in do 1:2 pri daljših aktivnostih. Šibila (Šibila, 2003) priporoča odmore med 30 in 60 sekundami ter trajanje celotne vadbe od 30 do 60 minut.

*Intenzivnost:* intenzivnost je po Ušaju (Ušaj, 1996) določena s pulzom (do 180), lahko pa jo določamo tudi z MAH, in sicer do 90% MAH. Še nekateri avtorji govorijo o podobni frekvenci srca pri tem tipu intervalnega treninga, in sicer 180 do 190 udarcev na minuto (Dežman in Erčulj, 2005). Naša subjektivna ocena je, da so te frekvence previsoke za ekstenzivni intervalni trening, katerega cilj je izboljševanje aerobnih mehanizmov, zato se nam zdijo bližje vrednosti, ki jih navaja Šibila, in sicer do 150 udarcev na minuto (Šibila, 2003).

*Število ponovitev:* v literaturi smo zasledili zelo različne podatke: 10 do 30 (Ušaj, 1996), 6 do 10 (Dežman in Erčulj, 2005). Mislimo, da bi bilo najučinkovitejše določanje količine v tem primeru določanje na podlagi trajanja napora. Ta mora biti daljši od 30 minut. Ta čas bi potem razdelili na zeleno število ponovitev ter tako dobili primerno dolžino posamezne ponovitve.

*Uporabnost:* metoda je uporabna v začetku pripravljalnega in v prehodnem obdobju. Šibila (Šibila, 2007) pravi, da je primerna za začetnike v pripravljalnem obdobju;

### **- metoda srednje intenzivnega intervalnega treninga**

Tudi tu gre za prekinjajočo obremenitev.

*Cilj:* metoda srednje intenzivnosti ima za cilj izboljšanje osnovne vzdržljivosti, največkrat v povezavi z vzdržljivostjo v moči (Šibila, 2003).

*Trajanje napora:* naše mnenje je, da se uporabljajo napor, s trajanjem od 30 do 60 sekund, ker je takrat delež energije, pridobljene s pomočjo anaerobnih energijskih procesov, in tisti, pridobljen s pomočjo aerobnih, približno enak.

*Trajanje odmora:* aktivni odmor je z intenzivnostjo 20 do 40% MAH. Frekvenca srca med odmorom se ne sme znižati za več kot 15 udarcev na minuto (Šibila, 2007). Pri tej intervalni metodi naj bi bil odmor nekje med 15 do 60 sekundami (Šibila, 2003).

*Intenzivnost:* pri srednje intenzivni intervalni metodi dosega frekvenca srca med 150 in 170 udarcev na minuto, laktat pa 3 do 5 mmol/l.

*Število ponovitev:* trajanje takega treninga naj bi bilo med 10 in 20 minutami (Kemper, 1990. v Šibila, 2003).

*Uporabnost:* metoda je uporabna v začetku pripravljalnega obdobja in v prehodnem obdobju;

### **- metoda visoko intenzivnega intervalnega treninga**

*Cilj:* tu gre predvsem za izboljšanje osnovne vzdržljivosti v kombinaciji s hitrostjo in močjo (Kemper, 1990. v Šibila, 2003).

*Trajanje napora:* po našem mnenju naj napor ne bi bil daljši od 30 sekund.

*Trajanje odmora:* odmor naj bi trajal med 15 in 90 sekundami (Šibila, 2003).

*Intenzivnost:* je maksimalna ali submaksimalna, med 90 in 95% MAH. Vrednosti frekvenca srca naj bi dosegale 170 udarcev na minuto in laktat 4 do 8 mmol/l (Šibila, 2003).

Dežman in Erčulj (Dežman in Erčulj, 2005) govorita o intenzivni metodi, pri kateri naj bi frekvenca srca dosegla med naporom vrednosti nekje med 170 in 200 udarcev na minuto, med odmorom pa 120 do 130 udarcev na minuto. Mislím da, če gre za visoko intenzivno metodo, pri kateri ima pomembno vlogo tudi hitrost gibanja, so primernejše višje vrednosti frekvenca srca. Pomembno pa je upoštevati tudi to, da frekvenca srca pri zelo kratkih naporih ne more slediti hitri spremembi intenzivnosti

gibanja, tako da bomo verjetno pri takih intervalih dosegli najvišjo vrednost frekvence srca šele med odmorom.

*Število ponovitev:* 5 do 15 ponovitev (Dežman in Erčulj, 2005).

*Uporabnost:* uporabna v drugem delu pripravljalnega obdobja.

## **METODA NEPREKINJENEGA NAPORA**

Njena glavna značilnost je enakomerna hitrost in dalj časa trajajoča obremenitev, za potrebe rokometnega treninga pa se nam zdi manj primerna.

*Cilj:* njen glavni cilj je povečati maksimalen sprejem kisika ( $VO_2\max$ ). Ta metoda je uporabna za izboljšanje centralnih dejavnikov osnovne aerobne vzdržljivosti in povečanje aerobne presnove v celicah. S tem se skladajo tudi ugotovitve o njenih učinkih, saj v največji meri učinkuje na povečano oksidacijsko sposobnost mišičnih celic. Učinek je tudi na varčevanju z glikogenom, saj se poveča presnova maščob in zmanjša poraba glikogena iz mišic in jeter. Frekvenca srca v mirovanju in pri enaki submaksimalni obremenitvi se zniža. To je posledica zvišanja tonusa vagusnega živca in hipertrofije srca (Ušaj, 1996). Ta metoda vpliva na  $VO_2\max$  samo, če intenzivnost dosega to območje.

Pri nizki intenzivnosti so aktivna predvsem počasna mišična vlakna, pri srednji intenzivnosti pa so že aktivna počasna in hitra mišična vlakna (Šibila, 2003).

*Trajanje napora:* naj bi bilo vsaj 30 minut. Pri nizki intenzivnosti naj bi bil napor daljši od 60 min, pri srednji intenzivnosti med 45 in 60 min, pri visoki intenzivnosti med 15 in 45 min (Šibila, 2003).

*Intenzivnost:* največkrat se določa na podlagi srčnega utripa, ki naj bi dosegal vrednosti med 70 in 85% maksimalne vrednosti (Dežman in Erčulj, 2005).

Nekateri delijo to metodo, na podlagi frekvence srca, tudi na nizko intenzivno (frekvenca srca med 130 in 150 udarci na minuto, vsebnost laktata je pod 2 mmol/l), srednje intenzivno (frekvenca srca med 130 in 150 udarci na minuto, vsebnost laktata je med 2 in 4 mmol/l, maksimalen sprejem kisika je okrog 80%) in visoko intenzivno (frekvenca srca prek 170 udarcev na minuto, vsebnost laktata je do 7 mmol/l, maksimalen sprejem kisika je med 80 in 95%) (Šibila, 2003).

Razlika med temi metodami je v tem, kolikšen delež predstavljajo pri produkciji energije anaerobni procesi in katera mišična vlakna so udeležena pri gibanju.

## **VARIABILNA METODA OZIROMA METODA Z MENJAVO INTENZIVNOSTI IN HITROSTI**

To je mešana metoda, kjer se intenzivnost oziroma hitrost teka spreminja. Med daljšim tekom nizke intenzivnosti izvedemo odseke hitrejšega teka. Možnosti je neskončno. Pomembno pa je, da je intenzivnost vadbe tudi v daljših, počasnejših odsekih dovolj visoka, da spodbuja razvoj osnovne vzdržljivosti. Ta metoda ima tudi nekatere posebnosti, saj se je z njeno pomočjo možno izogniti določenim

stereotipom, in sicer v smislu gibalnega programa in tudi energetskih zahtev, do katerih lahko pride pri vadbi s kontinuirano metodo. Pri variabilni metodi se razvija širši spekter energijskih mehanizmov kot pri kontinuirani metodi (Šibila, 2003).

*Cilj:* cilj metode je izboljšati aerobne in tudi anaerobne energijske sisteme. S tem ko se spreminja intenziteta gibanja, se spreminja tudi prevladujoči energijski sistem za zagotavljanje energije ter vključenost posameznih tipov mišičnih vlaken. Glavni cilj hitrejših odsekov je aktiviranje anaerobnih energijskih procesov.  $VO_2\max$  pa, tako kot v prejšnji metodi, povečujemo le pri ustrezni intenzivnosti.

*Trajanje navora:* nekje med 20 in 45 minut (Dežman in Erčulj, 2005).

*Intenzivnost:* se spreminja, lahko jo določamo s pomočjo pulza: med nižjo intenzivnostjo okrog 140, med višjo pa pulz naraste do 180 (Dežman in Erčulj, 2005). Določanje s pomočjo MAH; 90-95%.

## **11.2. TRENING ANAEROBNE ALAKTATNE MOČI**

To ni trening vzdržljivosti, ampak je osnova za kasnejše vsebine, saj z njim razvijemo hitrost in hitro moč, ki sta osnova vseh rokometnih gibanj. Z njim začnemo zato, ker predvidevamo, da ima igralec aerobne sposobnosti že na dovolj visokem nivoju. Govorimo namreč o članskem, že izoblikovanem igralcu. V začetku pripravljalnega obdobja niso igralci še sposobni opravljanja gibanj s tekmovalno intenzivnostjo in z daljšim trajanjem, zato jih postopoma navajamo na večji napor. Ta trening je, glede napornosti, najlažji za igralce zaradi kratkih intervalov navora in razmeroma dolgih intervalov odmora.

*Cilj:* povečati moč ATP-CP sistema, z izboljšanjem delovanja encimov.

*Trajanje navora:* ena ponovitev vaje traja manj kot 10 sekund. V seriji pa izvedemo 4 do 6 ponovitev.

*Trajanje odmora:* od 60 sekund do 3 minute.

*Intenzivnost:* samo maksimalna.

## **11.3. TRENING ANAEROBNE ALAKTATNE KAPACITETE**

Rezultat treninga anaerobne alaktatne vzdržljivosti se izraža kot izboljšanje sposobnosti zadrževanja čim višje hitrosti gibanja v obremenitvah, ki trajajo do 10 s, kar je posledica izboljšanja delovanja ATP-CP sistema, in sicer njegove kapacitete. Ta pa se izboljša na račun povečane količine kreatinfosfata v mišicah.

*Cilj:* cilj je izboljšanje anaerobne alaktatne kapacitete.

*Trajanje napora:* do 15 sekund, najpogosteje uporabljamo teke, z dolžino 60, 80 in 100 m, ter serije s 4 do 5 ponovitvami. Maksimalno število serij je 5 (M. Čoh, osebna komunikacija 2007). V rokometu od 15 sekund do 4 minut (Lapajne, 2001).

*Trajanje odmora:* odmori med posameznimi ponovitvami trajajo od 90 sekund do 3 minut. Odmor mora biti tako dolg, ker v nasprotnem primeru pride do nepopolne obnove kreatinfosfata, s tem pa do večje vključenosti glikolize. Se pravi, da ne treniramo več našega ciljnega procesa. Odmor med serijami je 6 do 12 minut.

*Intenzivnost:* intenzivnost je vedno maksimalna, saj le tako prihaja do vključenosti ATP-CP sistema, ki ga želimo trenirati v tej situaciji.

#### **11.4. TRENING ANAEROBNE LAKTATNE MOČI**

V rokometu gre za ponovljene napore krajšega trajanja, z vmesnimi, zelo kratkimi odmori, pri tem pa prihaja do velike vključenosti anaerobnih laktatnih procesov zaradi nepopolne obnove kreatinfosfata, ki je posledica nezadostnega odmora med ponovitvami. Za razvoj laktatne moči se uporablja skoraj izključno razdalja 150 m, kar pomeni časovno med 20 in 30 s, zato prilagodimo tudi rokometne vaje temu trajanju.

*Cilj:* cilj treninga anaerobne laktatne moči je povečati moč glikolize.

*Trajanje napora:* od 15 do 30 sekund.

*Trajanje odmora:* ker si v rokometu ne moremo privoščiti tako dolgih odmorov, kot bi bilo potrebno, mislim, da odmor naj ne bi trajal več kot 3 minute. V praksi se navadno uporabljajo še krajši odmori.

*Intenzivnost:* maksimalna.

#### **11.5. TRENING ANAEROBNE LAKTATNE KAPACITETE**

Tu gre za ponavljanje obremenitev, s trajanjem 30 do 120 s. Atleti uporabljajo za razvoj teh sposobnosti teke, z dolžino od 300 m do 600 m (M. Čoh, osebna komunikacija 2007).

*Cilj:* glavni cilj teh metod je povečati prilagojenost organizma na metabolično acidozo in povečati pufersko kapaciteto mišice.

*Trajanje napora:* od 30 do 120 sekund.

*Trajanje odmora:* od 30 sekund do 4 minut.

*Intenzivnost:* maksimalna oziroma submaksimalna, ker obremenitev s tako dolgim trajanjem ne moremo ves čas premagovati z maksimalno hitrostjo.

## 12. PRAKTIČNI PRIMERI TRENINGA VZDRŽLJIVOSTI

S pomočjo teoretičnih spoznanj iz predhodnih poglavjih smo sestavili dva bloka treningov. Med seboj se razlikujeta po motorični zahtevnosti. Prvi sklop treningov, sklop »A«, je sestavljen iz tekalnih vaj brez dodatnih tehnično-taktičnih vsebin in je bolj atletske narave, zato je primeren predvsem v začetnem, pripravljalnem obdobju in v vmesnem, prehodnem obdobju. Drugi sklop treningov, sklop »B«, pa je sestavljen iz tehnično-taktičnih vaj, ki so tako preoblikovane, da zadovoljijo zahtevam treninga vzdržljivosti, predvsem gre tu za zadovoljevanje potreb po ustrezni intenziteti gibanja.

### 12.1. BLOK TRENING »A«

***Različne vrste teka, in sicer brez dodatnih tehničnih in taktičnih nalog: 10 enot. Cilj je povečanje vzdržljivosti igralca.***

#### A1

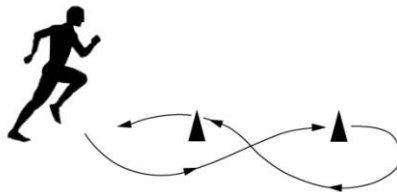
Cilj: izboljšati vzdržljivost, predvsem alaktatno kapaciteto. Pri treningu, katerega cilj je povečanje alaktatne kapacitete, je potrebno paziti na dolžino odmora. Če bo odmor prekratek, se kreatinfosfat ne bo dovolj obnovil, posledično pa se bo dvigovala koncentracija laktata v organizmu. Kreatinfosfat se obnavlja okoli 3 minute, pri 100 metrih maksimalnega sprintsa ga izčrpamo, zato naj bo odmor pri 100 metrih vsaj 3 minute. Trajanje odmora lahko določimo tudi na podlagi srčne frekvence, in sicer, odmor naj bi trajal do »umiritve« pulza (130 udarcev na minuto). Takšno določanje je smiselno, ker se srce odzove z zamikom, in ko pulz spet pade, je organizem dokaj v ravnovesju, ker ni potrebe po povečani oksidaciji zaradi obnavljanja zaloga kreatinfosfat ali kisikovega dolga.

1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. Tek v dvojicah 4x60 metrov, maksimalna hitrost; med ponovitvami odmor 120 s sekund.
5. Odmor: 3 minute.
6. Tek v dvojicah 4x80 metrov, maksimalna hitrost; med ponovitvami odmor 150 sekund.
7. Odmor: 3 minute.
8. Tek v dvojicah 4x100 metrov, maksimalna hitrost; med ponovitvami odmor 180 sekund.
9. Odmor: 3 minute.
10. Tek v dvojicah 4x60 metrov, maksimalna hitrost; med ponovitvami odmor 120 sekund.

## A2

Cilj: izboljšati vzdržljivost, predvsem alaktatno kapaciteto.

1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. Tek okrog dveh stožcev, ki sta postavljena na razdalji 10 metrov po namišljeni črti, v obliki številke osem: 4 ponovitve po 15 sekund, maksimalna hitrost, vmes odmor do umiritve pulza (130 udarcev na minuto).



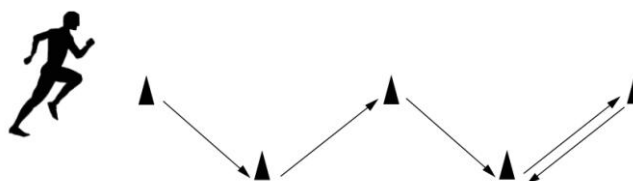
Skica 1: Grafični prikaz vaje pod točko 4

5. Odmor: 3 minute.
6. Tek med dvema stožcema, ki sta postavljena na razdalji 10 metrov: 4 ponovitve po 15 sekund, maksimalna hitrost, vmes odmor do umiritve pulza (130 udarcev na minuto).



Skica 2: Grafični prikaz vaje pod točko 6

7. Odmor: 3 minute.
8. Štafete: stožce postavimo po tako imenovani Z-liniji, na razdalji 15 metrov. Igralci tečejo okrog stožcev, v obe smeri. 4 ponovitve po 15 sekund, maksimalna hitrost, vmes odmor do umiritve pulza (130 udarcev na minuto).
9. Odmor: 3 minute.
10. Enaka vaja, kot je predhodna, le da igralec teče od stožca do stožca, kar pomeni izrazitejšo spremembo smeri ter posledično večjo izgubo hitrosti. 4 ponovitve po 15 sekund, maksimalna hitrost, vmes odmor do umiritve pulza (130 udarcev na minuto).



Skica 3: Grafični prikaz vaje pod točko 10

## A3

Cilj: izboljšati vzdržljivost, predvsem laktatno moč. Pri treningu, katerega cilj je povečanje laktatne moči, je pomembna maksimalna hitrost, da se čim prej porabi kreatinfosfat in se nato čim hitreje začne tvoriti laktat. Laktatna moč pomeni, da je igralec sposoben proizvesti čim več laktata v časovni enoti, zato je potrebna največja intenzivnost in krajše razdalje. Pri daljših razdaljah pade hitrost, zato je tudi tvorba laktata manjša, kar je sicer dobro za kapaciteto, ne pa toliko za moč. Med odmori lahko tekajo igralci ali pa hodijo, da povečajo porabo laktata preko aerobnih virov, zaradi česar bo manjša inhibicija hitrosti zaradi acidoze (večja hitrost, večja poraba energije, večja zahteva po čim hitrejši tvorbi laktata).

1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. Igralce delimo, glede na njihove sposobnosti, v približno homogene skupine: skupinski teki 4x120 metrov, med ponovitvami odmor do umiritve pulza (130 udarcev na minuto).
5. Odmor: 3 minute.
6. Skupinski teki 4x140 metrov, med ponovitvami odmor do umiritve pulza (130 udarcev na minuto).
7. Odmor: 3 minute.
8. Skupinski teki 4x160 metrov, med ponovitvami odmor do umiritve pulza (130 udarcev na minuto).
9. Odmor: 3 minute.
10. Skupinski teki 4x120 metrov, med ponovitvami odmor do umiritve pulza (130 udarcev na minuto).

## A4

Cilj: izboljšati vzdržljivost, predvsem laktatno moč.

1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. Igralce delimo v tri homogene skupine. Maksimalno hiter tek med dvema stožcema na razdalji 10 metrov: 4 ponovitve po 30 sekund, ena skupina dela, drugi dve pa počivata.
5. Odmor: 3 minute.
6. Maksimalno hiter tek med stožci po navidezni Z-liniji: 4 ponovitve po 25 sekund, ena skupina dela, drugi dve pa počivata.
7. Odmor: 3 minute.
8. Maksimalno hiter tek med dvema stožcema na razdalji 10 metrov: 4 ponovitve po 20 sekund, ena skupina dela, drugi dve pa počivata.
9. Odmor: 3 minute.
10. Maksimalno hiter tek med stožci po navidezni Z-liniji: 4 ponovitve po 15 sekund, ena skupina dela, drugi dve pa počivata.



## A5

Cilj: izboljšati vzdržljivost, predvsem laktatno kapaciteto.

1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. Igralce delimo v dve homogeni skupini: maksimalno hiter tek 18x20 metrov, povezano, od črte do črte. Ena skupina dela, druga počiva. Izvedemo 3 serije tega teka.
5. Odmor: 3 minute.
6. Iste skupine: maksimalno hiter tek 14x20 metrov, povezano, od črte do črte. Ena skupina dela, druga počiva. Izvedemo 3 serije tega teka.
7. Odmor: 3 minute.
8. Iste skupine: maksimalno hiter tek 10x20 metrov, povezano, od črte do črte. Ena skupina dela, druga počiva. Izvedemo 3 serije tega teka.

## A6

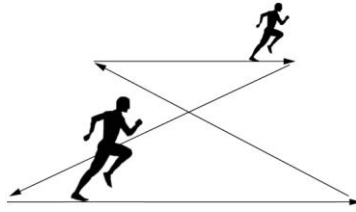
Cilj: izboljšati vzdržljivost, predvsem laktatno kapaciteto. Pri daljših ponovitvah (50-60 sekund) mora biti odmor daljši, recimo 2-3 minute, če ne bo intenzivnost med ponovitvami preveč padla, ne bo prišlo do tako velikega kopičenja laktata. Pri krajših ponovitvah pa naj bo odmor krajši (1 do 2 minuti). Kriterij odmora, pulz do umiritve, bi v tem primeru verjetno trajal predolgo, ker je trening težak.

1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. Gibanje med dvema stožcema, v preži: 3 ponovitve po 60 sekund, vmes odmor 2-3 minute.



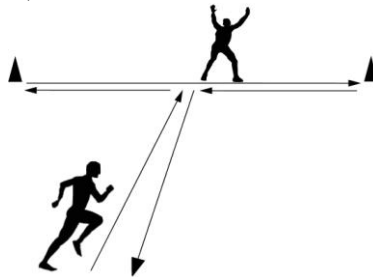
Skica 4: Grafični prikaz vaje pod točko 4

5. Odmor: 3 minute.
6. Sprint po diagonalah kvadrata in po njegovih nasprotnih stranicah: 3 ponovitve po 50 sekund, vmes odmor 2-3 minute.



Skica 5: Grafični prikaz vaje pod točko 6

7. Odmor: 3 minute.
8. T-tek: tek naprej, sledi bočno gibanje levo, desno, nato tek zadenjsko: 3 ponovitve po 40 sekund, vmes odmor 1-2 minuti.



Skica 6: Grafični prikaz vaje pod točko 8

9. Odmor: 3 minute.
10. Sprint med stožci po tako imenovani Z-liniji: 3 ponovitve po 30 sekund, vmes odmor 1 minuto.

## A7

Cilj: izboljšati vzdržljivost, mešane kapacitete.

1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. Obremenitve z 10-sekundnim trajanjem: vadeči so v parih in izvajajo naslednje naloge: a: tek v klanec/ b: tek s potiskanjem partnerja pred sabo/ c: tek z vlečenjem partnerja/ č: sprint na ravnini. Nalogo najprej izvede eden, nato pa vloge zamenjata.



Fotografiji 2 in 3: Slikovni prikaz vaje pod točko 4c (fotografija 2) in vaje pod točko 4b (fotografija 3)

5. Odmor: 1 minuta.
6. Obremenitve s trajanjem 25 sekund: a: tek v klanec/ b: tek s potiskanjem partnerja pred sabo/ c: tek z vlečenjem partnerja/ č: sprint na ravnini.
7. Odmor 3 minute.
8. Obremenitve s trajanjem 40 sekund: a: tek v klanec/ b: tek s potiskanjem partnerja pred sabo/ c: tek z vlečenjem partnerja/ č: sprint na ravnini.
9. Odmor 4 minute.
10. Obremenitve s trajanjem 10 sekund: a: tek v klanec/ b: tek s potiskanjem partnerja pred sabo/ c: tek z vlečenjem partnerja/ č: sprint na ravnini.

## A8

Cilj: izboljšati vzdržljivost, mešane kapacitete.

1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. Igralce delimo v tri enakovredne skupine; ena dela, dve pa počivata. Maksimalno hiter tek čez nizke ovire, na vsak korak 10 sekund /20 sekund /30 sekund /40 sekund.



Fotografija 4: Slikovni prikaz vaje pod točko 4

5. Odmor: 3 minute.
6. Iste skupine, enako razmerje med naporom in odmorom: maksimalno hiter tek, bočno, čez ovire, na vsak korak 10 sekund /20 sekund /30 sekund /40 sekund.



Fotografija 5: Slikovni prikaz vaje pod točko 6

7. Odmor: 3 minute.
8. Iste skupine, enako razmerje med naporom in odmorom: sonožni poskoki čez ovire 10 sekund /20 sekund /30 sekund /40 sekund.
9. Odmor: 3 minute.
10. Iste skupine, enako razmerje med naporom in odmorom: sonožni poskoki, bočno, čez ovire 10 sekund /20 sekund /30 sekund /40 sekund.

## **A9**

Cilj: izboljšati vzdržljivost, mešane kapacitete.

1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. Igralce delimo v dve homogeni skupini. Maksimalno hiter tek 20 metrov, sledi preskok visoke ovire, obrat, zopet preskok iste ovire in tek nazaj ter ponovitev naloge še na drugi strani. Izvedemo tri serije z naslednjim številom ponovitev; 1. serija 12x, 2. serija 9x, 3. serija 6x, 4. serija 3x. Ena skupina dela, druga pa počiva.
5. Odmor 3 minute.
6. Skupini sta isti kot pri predhodni vaji. Maksimalno hiter tek 15 m, sledi preval naprej na blazinah, obrat, zopet preval naprej, tek nazaj ter ponovitev iste naloge še na drugi strani. 1. serija 12x, 2. serija 9x, 3. serija 6x, 4. serija 3x. Ena skupina dela, druga pa počiva.
7. Odmor: 3 minute.
8. Skupini sta isti kot pri predhodni vaji. Maksimalno hiter tek 10 m, sledi 5, maksimalno hitrih, sunkov s prsi z olimpijsko ročko, tek nazaj, obrat ter zopet tek do ročke, kjer sledi ponovitev vaje. 1. serija 12x, 2. serija 9x, 3. serija 6x, 4. serija 3x. Ena skupina dela, druga pa počiva.

## **A10**

Cilj: izboljšati vzdržljivost, mešane kapacitete.

1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. Postavimo tri postaje in igralce razvrstimo v tri homogene skupine.
5. Prva postaja: tek v klanec 20 metrov, sledi hoja nazaj na izhodišče, 5 ponovitev vaje.
6. Odmor: 3 minute.
7. Druga postaja: poskoki na debeli blazini 3x30 sekund, vmes odmor 60 sekund.
8. Odmor: 3 minute.
9. Tretja postaja: maksimalen sprint med dvema stožcema, na razdalji 10 metrov. Igralci izvedejo 20 ponovitev v eni seriji. Izvedemo dve seriji, med njimi pa je 60 sekund odmora.

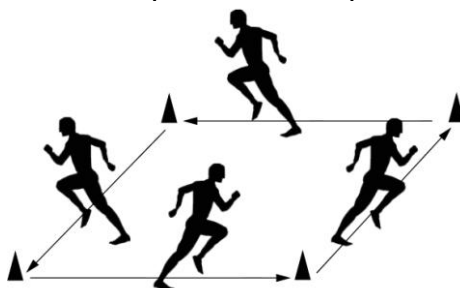
## 12.2. BLOK TRENING »B«

**Različne oblike teka, povezane s specifičnimi tehničnimi in taktičnimi nalogami: 10 enot. Cilj je povečanje vzdržljivosti igralca.**

### **B1 (poudarjene obrambne aktivnosti)**

Cilj: izboljšati vzdržljivost pri maksimalno hitrih izvedbah enostavnih obrambnih gibanj.

1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. Štirje igralci se v največji hitrosti gibajo okrog kvadrata, ki ga predstavljajo 4 stožci. Stranica kvadrata meri 4 metre. V bočni smeri se gibajo s prisunskimi koraki, v čelni pa s tekom naprej ali zadenjsko. Vajo izvedemo 3x po 20-30 sekund, z vmesnimi odmori 40-60 sekund.
5. Odmor 3 minute.
6. Gibanje igralcev je kot pri prejšnji vaji, le da se menja smer gibanja na trenerjev žvižg. Sprememba smeri sledi približno na vsakih 5 sekund. Vajo izvedemo 3x po 20-30 sekund, z vmesnimi odmori 40-60 sekund.
7. Odmor: 3 minute.
8. Prvi igralec lovi, glede na smer gibanja, zadnjega. Vaje je konec, ko je zadnji ulovljen. V naslednji izvedbi sta lovec in ubežnik srednje postavljena igralca. Vajo izvedemo 2-4x. Odmori med posameznimi ponovitvami so 40-60 sekund.



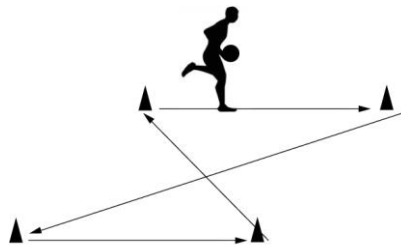
Skica 7: Grafični prikaz vaje pod točko 8

### **B2 (poudarjene obrambne aktivnosti)**

Cilj: a) izboljšati vzdržljivost v maksimalno hitrih gibanjih, v bočnih, čelnih in diagonalnih smereh z uporabo dodatnih bremen;

b) izboljšati vzdržljivost v pogojih maksimalnega mišičnega naprežanja. Pri tej vaji prihaja, zaradi maksimalnega naprežanja miškulature zgornjega dela telesa, do kompresije ožilja, kar onemogoča normalno distribucijo kisika v mišice in se telo napreza v pogojih povečane acidoze, kar povzroča zelo intenzivno adaptacijo v obliki sinteze anaerobnih encimov in izboljšanjem delovanju puferskih sistemov v obremenjenih mišičnih sklopih.

1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. Kvadrat, s stranico 4 metre, igralci so v parih. Igralec se giba okrog stožcev, po vnaprej določeni poti ( naprej - diagonalno nazaj – naprej - diagonalno nazaj, ali pa: bočno - diagonalno naprej – bočno - diagonalno nazaj ). Partner med tem počiva. Igralec izvede pot 3x, kar pomeni, da neprekinjeno gibanje traja okrog 15 sekund. Igralec ima med izvedbo dodatno breme, ki ga lahko predstavljajo težke žoge (medicinke 3-5kg) ali utežne plošče. Če vadimo z vrhunskimi igralci, s telesno težo preko 90 kg, so lahko te težke tudi 15 kg. Vajo izvedemo 4-6x.



Skica 8: Grafični prikaz vaje pod točko 4

5. Odmor: 5 minut.
6. Rokoborba kleče na blazinah, po dva para na en poligon. Medtem ko en par dela, drugi počiva. Vaja je zelo učinkovita, vendar tudi nevarna, če ne poskrbimo za natančno upoštevanje pravil:
  - borbe se izvajajo na blazinah;
  - oba igralca morata biti s koleno vedno v stiku z blazino;
  - davljenje in uporaba vzvodov je prepovedana.
 Zmaga igralec, ki potisne nasprotnika s hrbtom ob tla ali če ga 2x potisne z blazin. Pomembno je, da se šibkejši borijo predvsem med seboj. Vajo izvedemo v 4-6 ponovitvah.

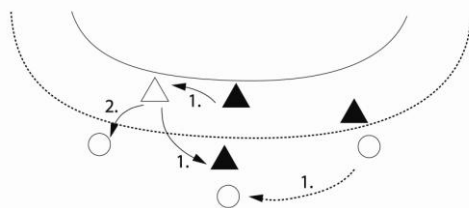


Fotografija 6: Slikovni prikaz vaje pod točko 6

### **B3 (poudarjene obrambne aktivnosti)**

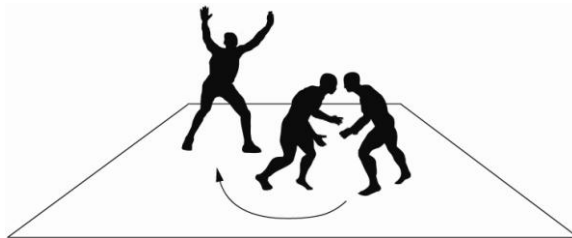
Cilj: izboljšati vzdržljivost v enostavnih izbirnih obrambnih aktivnostih.

1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. V skupini 6 igralcev predstavljajo trije obrambne igralce, trije pa napadalce. Ti si v naletu podajajo žogo in diktirajo dinamiko gibanja obrambnih igralcev. Slednji se gibajo po določenem vzorcu: krajni obrambni igralec "preskakuje" soseda in napada srednjega napadalca, ko ta sprejema žogo. Ta vzorec se ponavlja 30 sekund. Potem zamenjamo vloge. 3 serije v vsaki vlogi.
5. Odmor: 3 minute.
6. Vajo izvedemo tako, da po fazi obrambe sledi prehod v proti napad in igra 3:3 do zaključka ali prekrška. 3 serije v vsaki vlogi.



Skica 9: Grafični prikaz vaje pod točko 6

7. Odmor: 3 minute.
8. Prejšnje skupine šestih igralcev razvrstimo v skupine po tri igralce. V označenem prostoru, površine približno 15 m<sup>2</sup>, imajo igralci določene vloge. Eden je lovec, drugi ubežnik, tretji pa varuje ubežnika s potiskanjem in izrivanjem lovca. Vaja se nadaljuje tudi, če je ubežnik ulovljen, s ponovno postavitvijo prvotnega položaja. Po preteku določenega časa se vloge menjajo, tako da obrambni igralec postane ubežnik, napadalec obrambni igralec in ubežnik napadalec. 1. krog: 30 sekund, 2. krog: 25 sekund, 3. krog: 20 sekund. Izvedemo 3 do 5 ponovitev vaje.



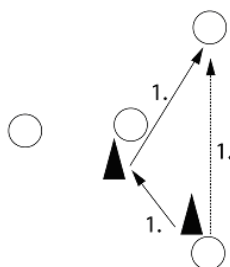
Skica 10: Grafični prikaz vaje pod točko 8



## B4 (poudarjene obrambne aktivnosti)

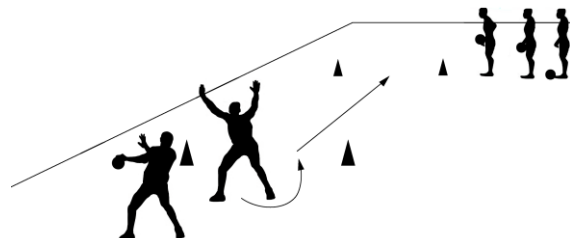
Cilj: izboljšati vzdržljivost v enostavnih in kompleksnih izbirnih obrambnih aktivnostih.

1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. V skupini 6-ih igralcev imata dva vlogo obrambnih igralcev, ostali štirje so razporejeni tako, da trije tvorijo oglišča enakostraničnega trikotnika in predstavljajo napadalce, četrti pa stoji v središču trikotnika in predstavlja krožnega napadalca. Obrambna igralca izmenjaje "napadata" igralca z žogo in pokrivata "krožnega napadalca". Vajo izvajamo 30 sekund. Razdalja med napadalci je približno 5 metrov. Podajo izvedejo, preden pride do kontakta, sicer je motena dinamika gibanja obrambnih igralcev. Po 30-ih sekundah se obrambni par menja. Vajo izvedemo v 3 ponovitvah.



Skica 11: Grafični prikaz vaje pod točko 4

5. Odmor: 3 minute.
6. Skupina s 5 ali 6 igralci. Igralec brani približno 4 metre širok prostor s potiskanjem in izrivanjem napadalca, ki skuša po naletu prodreti vanj. Ko se aktivnost napadalca zaključi, se obrambni igralec bliskovito obrne za 180° in steče v obrambo prostora na drugi strani (razdalja približno 3 m), kjer ga že čaka naslednji napadalec. Vsak igralec opravi 8-10 obramb v eni seriji. Izvedemo 3 serije. Napadalci niso omejeni s pravilom korakov, pomembno pa je, da začnejo z aktivnostjo šele takrat, ko se obrambni igralec približa liniji, ki jo brani.



Skica 12: Grafični prikaz vaje pod točko 6

7. Odmor: 3 minute.
8. Obramba v igri 1: 3+3+3...

Obrambni igralec poskuša s predvidevanjem aktivnosti in prekrškom prekiniti aktivnost treh napadalcev, ki imajo določene omejitve:

- prostor, ki ga obrambni igralec brani, je širok približno 5 metrov;
- srednji zunanji igralec začne s preigravanjem v naprej določeno smer. Če ima možnost, zaključi, če ga obrambni igralec pokrije, pa križa z desnim zunanjim. Slednji lahko zaključi, če pa obrambni igralec tudi njega pravočasno pokrije, lahko križa levemu zunanjemu, ki mora napad zaključiti s strelom ali prodorom. Navedena aktivnost napadalcev velja seveda tudi v drugi smeri. Obrambnemu igralcu precej otežimo nalogo, če srednji zunanji igralec prodira v poljubno smer. Obrambni igralec naj ga poskuša zaustaviti v zaporedju 8-10 napadov. Izvedemo 3 serije. Odmor med njimi je določen s številom igralcev, ki sodeluje v vaji.

### **B5 (poudarjene obrambne aktivnosti)**

Cilj: izboljšati vzdržljivost v enostavnih in kompleksnih izbirnih obrambnih aktivnostih.

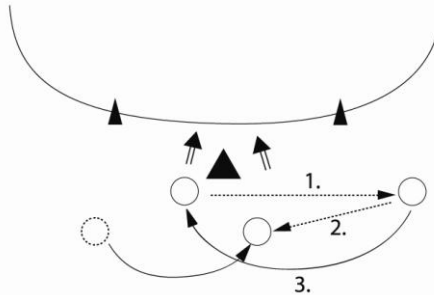
1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. V skupini petih ali šestih igralcev je eden v vlogi obrambnega igralca. S hrbtom je obrnjen proti napadalcem, približno 5 sekund "cepeta" na mestu. Na trenerjev znak se bliskovito obrne za 180° in brani prostor pred napadalcem, ki ga napade z vso hitrostjo. Po zaključeni aktivnosti napadalca se obrambni igralec postavi v prvotni položaj in po sprejemu medicineke ponovi nalogo. Vsak igralec izvede 7-10 obramb v dveh serijah.



Fotografiji 7 in 8: Slikovni prikaz vaje pod točko 4

5. Odmor: 3 minute.
6. Obramba v igri 1: 3+3+3...  
Obrambni igralec poskuša s predvidevanjem aktivnosti in prekrškom prekiniti aktivnost treh napadalcev, ki imajo določene omejitve:
  - prostor, ki ga brani obrambni igralec, je širok približno 5 metrov;

- srednji zunanji igralec začenja z aktivnostjo "odpeljevanja" obrambnega igralca. Če ga slednji ne spremlja, mora srednji zunanji igralec zaključiti. Če ni zaključka, levi zunanji steče v sredino in prejme žogo od desnega zunanjega. Če ima možnost, levi zunanji zaključi s strelom ali po prodoru, če pa je obrambni igralec uspešen, lahko levi zunanji še križa desnemu zunanjemu, ki pa mora s strelom ali po prodoru zaključiti napad zaključiti. "Odpeljevanje" se seveda izvaja za obe strani. Vsak obrambni igralec opravi 7-10 obramb v dveh serijah.



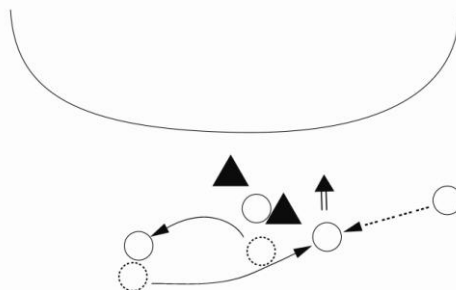
Skica 13: Grafični prikaz vaje pod točko 6

7. Odmor: 3 minute.

8. Branjenje v igri 2 : 4+4+4...

Dva obrambna igralca na igralnih mestih 3 in 4 (obrambna formacija 6:0) poskušata s predvidevanjem aktivnosti in prekrškom prekiniti aktivnost štirih napadalcev, ki imajo določene omejitve:

po naletu začenja srednji zunanji igralec z aktivnostjo "odpeljevanja" v poljubno smer. Če obrambna igralca ne odigrata optimalno, zaključi sam ali igra s krožnim napadalcem, sicer pa izprazni prostor levemu zunanjemu igralcu, ki sprejme žogo od desnega zunanjega igralca. Levi zunanji zaključi sam, igra s krožnim napadalcem ali križa desnemu zunanjemu igralcu, ki zaključi napad s strelom, prodorom ali podajo na krožnega napadalca. Vsak obrambni igralec opravi 7-10 branjenj v dveh serijah.



Skica 14: Grafični prikaz vaje pod točko 8

9. Odmor: 3 minute.

10. Enako nalogo izvajamo v igri 4 :4+4+4... Vsak obrambni igralec opravi 7-10 branjenj, v dveh serijah.

## ***B6 (poudarjene napadalne aktivnosti)***

Cilj: izboljšanje vzdržljivosti v maksimalno hitrih izvedbah napadalnih aktivnosti.

1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. Naleti v največji hitrosti. Amplitudo čelnega gibanja reguliramo z oznakami, intenzivnost in dinamiko pa s številom igralcev v skupini.  
Skupine štirih igralcev si podajajo žogo v naletu. Po podani žogi se igralec vrača okrog stožca na izhodišče in steče proti голу, kjer sprejme žogo. Razdalja med igralci je 8-10 m. Trajanje 25-30 sekund. Izvedemo 2 seriji, z vmesnim odmorom 50-60 sekund.



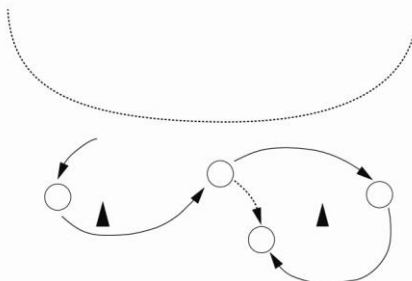
Fotografija 9: *Slikovni prikaz vaje pod točko 4*

5. Odmor: 3 minute.
6. Igralci si podajajo žogo v skoku na tretji, drugi ali prvi korak. Trajanje 25-30 sekund. Izvedemo 2 seriji, z vmesnim odmorom 50-60 sekund.



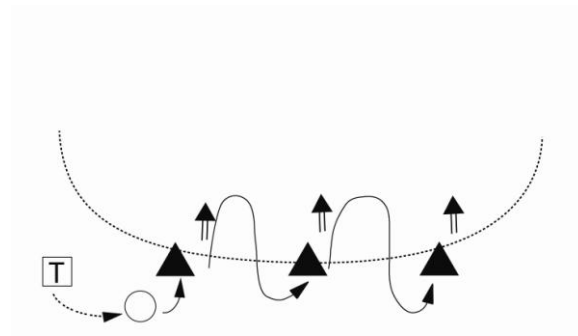
Fotografija 10: Slikovni prikaz vaje pod točko 6

7. Odmor: 3 minute
8. Igralci izvajajo neprekinjena križanja. Intenzivnost izvedbe usmerjamo s postavitvijo stožcev. Trajanje 25-30 sekund. Izvedemo 2 seriji, z vmesnim odmorom 50-60 sekund.



Skica 15: Grafični prikaz vaje pod točko 8

9. Odmor: 3 minute.
10. V skupini štirih igralcev je en napadalec, ostali trije pa so obrambni igralci. Napadalec poskuša preigrati vsakega obrambnega igralca in zaključiti prodor s strelom na vrata. Po zaključku se vrne na izhodišče in preigra naslednjega obrambnega igralca. Žogo mu podaja trener s strani, obrambni igralec pa se giba v smeri podane žoge, tako da je simulacija igralne situacije stvarnejša. Položaji, kjer se vaja odvija, so prilagojeni napadalčevemu igralnemu mestu. Igralec izvede 7-10 zaporednih preigravanj, v dveh serijah. Med serijami naj bo vsaj 3 minute odmora.

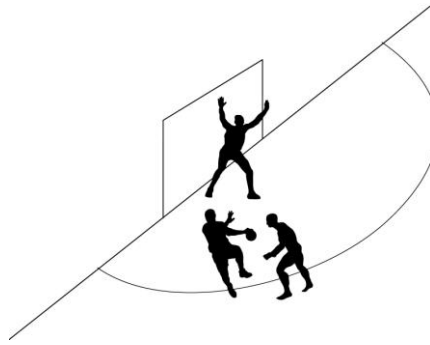


Skica 16: Grafični prikaz vaje pod točko 10

### **B7 (poudarjene napadalne aktivnosti)**

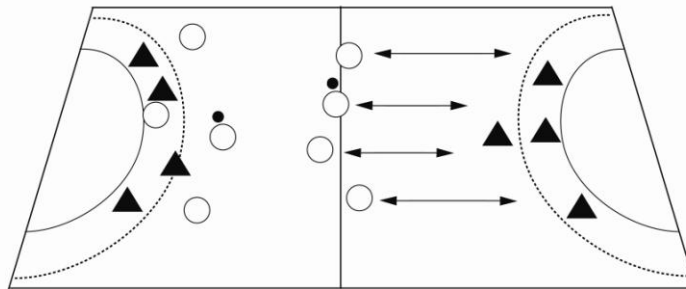
Cilj: optimalno individualno in skupinsko zaključevanje napadov v pogojih povečane utrujenosti.

1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. Serije strelav s svojega igralnega mesta, brez motnje obrambnega igralca: igralec po prejeti žogi strelja in steče na izhodišče, kjer sprejme naslednjo žogo.
5. Izvedemo 8-10 ponovitev, v dveh serijah. Med serijama naj bo 3 minute odmora.
6. Serije strelav s svojega igralnega mesta:  
S pasivno motnjo obrambnega igralca: napadalca moti obrambni igralec s postavitvijo v pasivni drži. Krila in krožne napadalce z omejevanjem strelnega kota, zunanje igralce pa s primerno oddaljenostjo od vrat. Izvedemo 8-10 ponovitev, v dveh serijah. Med serijama naj bo 3 minute odmora.
7. S poudarjeno motnjo obrambnega igralca: obrambni igralec igra aktivno. Krila in krožne napadalce moti s potiskom v fazi streljanja, zunanje igralce pa s 100% blokom. Izvedemo 8-10 ponovitev, v dveh serijah. Med serijama naj bo 3 minute odmora.
8. Serije strelav s svojega igralnega mesta, z maksimalno motnjo obrambnega igralca: krila in krožni napadalci preigravajo na svojem igralnem mestu maksimalno angažiranega obrambnega igralca in zaključujejo tudi po prekršku. Zunanji igralci izvedejo najprej igro 1:1 s preigravanjem, potem pa zaključujejo s strelom mimo bloka drugega obrambnega igralca. Izvedemo 8-10 ponovitev, v dveh serijah. Med serijama naj bo 3 minute odmora.



Skica 17: Grafični prikaz vaje pod točko 8

9. V igri 4:4 napadalci izvedejo predvidene osnovne kombinacije in njihove izpeljave. Po zaključku se v maksimalno hitrem teku vračajo na center in napadejo obrambo. Če je napad prekinjen s prekrškom, se morajo napadalci prav tako vrniti na center igrišča. Skupina izvede 8-10 napadov. Trener glasno šteje uspešnost napadalcev. Po seriji se vloge zamenjajo. Vsaka skupina izvede 4 serije, v vsaki vlogi.



Skica 18: Grafični prikaz vaje pod točko 9

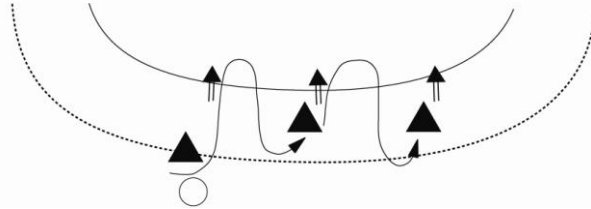
10. Enako vajo izvedemo v igri 6:6.

### **B8 (poudarjene napadalne aktivnosti)**

Cilj: izboljšanje vzdržljivosti v kompleksnih izbirnih napadalnih aktivnostih na vseh igralnih mestih.

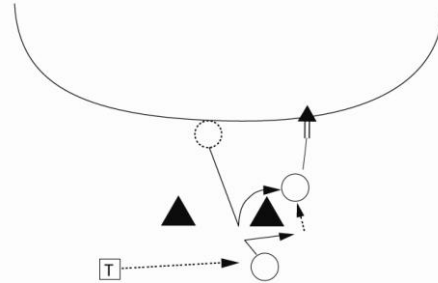
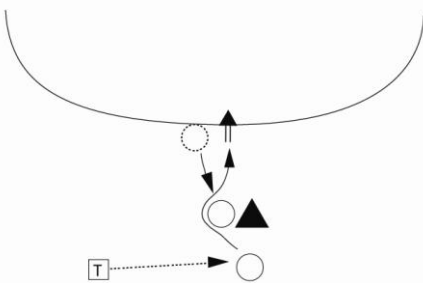
1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. Vsi igralci so v vlogi zunanjih igralcev. Formiramo skupine po štiri igralce. Eden je napadalec, ostali so obrambni igralci. Napadalec ima lahko strelja iz odročnja ali samo nakaže tak strel, v resnici pa zaključi iz skoka, vendar le, če ga obrambni igralec pričaka na 8 metrih ali od vrat manjši razdalji. Če obrambni igralec stoji globlje, ga mora napadalec preigrati. Napravimo 6-8

ponovitev z maksimalno hitrim vračanjem na izhodišče. Vsak igralec izvede 3 serije v vlogi napadalca.



Skica 19: Grafični prikaz vaje pod točko 4

5. Vsi igralci so v vlogi krožnih napadalcev. V igri 2:2 imata napadalca vlogi srednjega zunanjskega igralca in krožnega napadalca. Obrambna igralca napadata po dogovoru srednjega zunanjskega igralca, krožni napadalec pa izvede blokado ali "lažno" blokado. Srednji zunanji igralec mu poda žogo po "notranji" ali "zunanji" strani. Vsak igralec je v vlogi krožnega napadalca 6-8 krat v treh serijah. Srednji zunanji igralec sprejema žogo od trenerja. Krožni napadalec lahko izvede aktivnost po prvi ali drugi podaji.



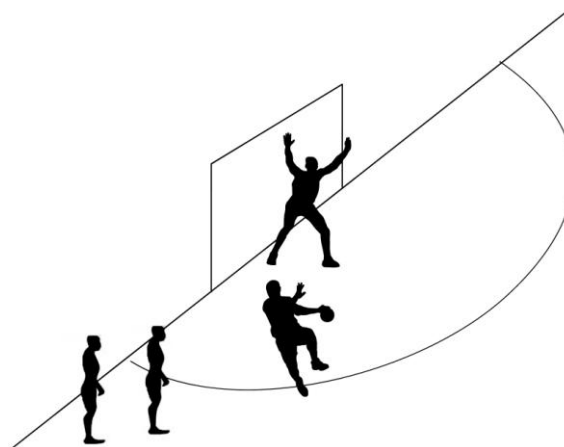
Skici 20 in 21: Grafični prikaz vaje pod točko 5

6. Vsi igralci so v vlogi krilnih igralcev. Serije streljav s krilnih položajev. Dva igralca streljata, eden podaja, eden pa skrbi za dotok žog. Nekaj načinov izvedbe zaleta:

- odziv na drugi korak
- odziv na prvi korak
- igralec prejme kotalečo žogo
- igralec mora ujeti žogo z eno roko
- igralec vleče partnerja nekaj korakov, potem pa prime žogo, ki leži na tleh, in zaključi po enem koraku zaleta

Vsak igralec je v vlogi krilnega igralca 6-8 krat, v treh serijah.



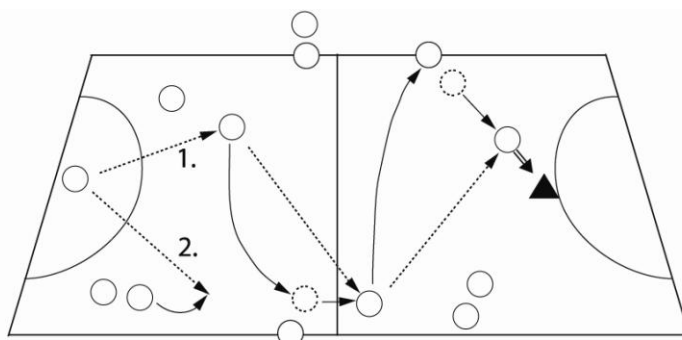


Skica 22: Grafični prikaz vaje pod točko 6

### **B9 (poudarjene napadalne aktivnosti)**

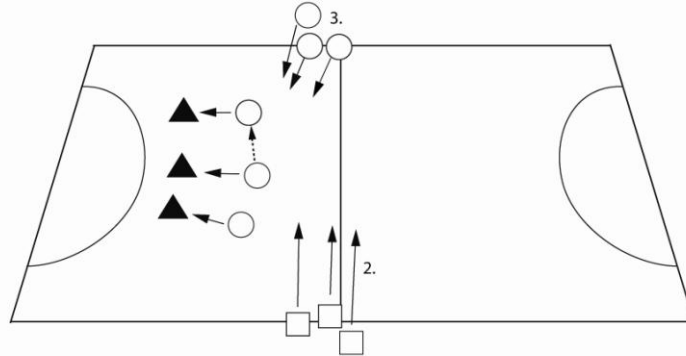
Cilj: izboljšanje vzdržljivosti v maksimalno hitrih in natančnih izvedbah aktivnosti v proti napadu.

1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. Po dva igralca sta razporejena na vsaki strani igrišča, v oddaljenosti približno 7, 18 in 25 metrov od vrat. Igralec na sedmih metrih sprejme v teku žogo in jo poda diagonalno postavljenemu igralcu na sredini igrišča. Istočasno pa že nadaljuje pot in se postavi na položaj igralca, ki mu je žogo podal. Tudi ta poda diagonalno in steče na mesto podane žoge. Igralec na 25-ih metrih zaključuje po sprejemu žoge in steče na izhodišče. Izvedemo 3 ali 4 serije. Trajanje posamezne serije je 3 minute, lahko pa uporabimo stopničasto metodo, npr.: 4', 3', 2'. Vajo izvedemo v 2-4 ponovitvah, z vmesnimi 3-minutnimi odmori.



Skica 23: Grafični prikaz vaje pod točko 4

5. Vadba hitre izvedbe začetnega meta v igri štirih četvork (ali trojk, če ni dovolj igralcev). Vsaka skupina ima dve nalogi. Najprej se poskuša uspešno ubraniti, potem pa v največji hitrosti izvede začetni met in napade skupino, ki jo že pričakuje na približno 18-ih metrih od vrat. Trener poskrbi za usklajeno dajanje zvočnega signala za izvedbo začetnega meta. Vaja poteka nepretrgoma 3, 4, ali 5 minut. Izvedemo jo v 2-4 ponovitvah, z vmesnimi 3-minutnimi odmori.

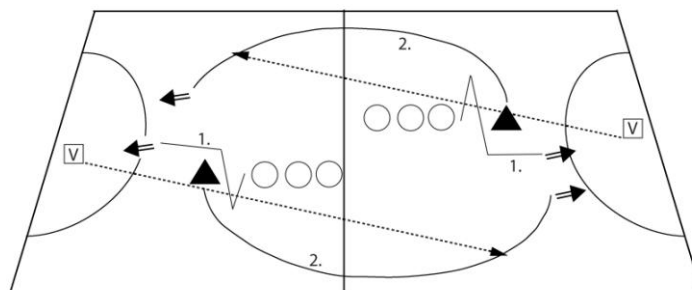


Skica 24: Grafični prikaz vaje pod točko 5

### **B10 (poudarjene napadalne aktivnosti)**

Cilj: ohranjanje optimalnih tehnično-taktičnih vzorcev v pogojih močno povečane acidoze.

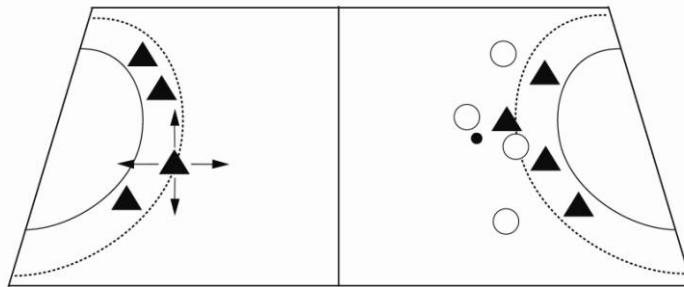
1. Predstavitev ciljev treninga.
2. 20 minut aktivnega ogrevanja s tekom in tekalnimi vajami ali elementarnimi igrami.
3. Raztezanje.
4. Dva igralca sta istočasno v vlogi obrambnih igralcev na dveh straneh igrišča. Po 30 sekundah igre 1:1+1+1...da trener z žvižgom znak za izvedbo individualnega proti- napada. Obrambna igralca stečeta v protinapad in ga poskušata uspešno zaključiti. Potem se zopet postavita v vlogo obrambnih igralcev in branita v igri 1:1, a tokrat le 20 sekund, nakar stečeta v protinapad. V zadnji seriji opravi vsak od njiju le še tri branjenja, z zadnjim protinapadom zaključita vajo.



Skica 25: Grafični prikaz vaje pod točko 4

5. Sestavimo 3 skupine s po 6, 5, ali 4 igralci (odvisno od tega, koliko igralcev imamo na treningu). Dve skupini sta postavljeni v različni obrambni formaciji,

npr.: 5:1 in 6:0, na različnih straneh igrišča, ena skupina pa neprekinjeno napada obe obrambi. Napad traja do zaključka ali prekinitve s prekrškom. Takoj po zaključku sledi hiter prehod v napad na drugo stran igrišča, kjer ponovno poskušajo z optimalno izvedbo taktičnega načrta zaključiti napad. V igri 6:6 so tekalno najbolj izpostavljeni krilni igralci, saj morajo pri obratu, preteči v sprintu diagonale igrišča, vendar pa so zunanji igralci bolj obremenjeni zaradi kontaktov z obrambnimi igralci, tako da je intenzivnost vaje dokaj enakomerno razpršena. Igralci skupine, ki se trenutno ne branijo, izvajajo obrambna gibanja po trajektorijah, ki so značilna za določeno obrambno postavitev. Trajanje vaje je do 3 minute. Vsaka skupina je 2 krat v vsaki vlogi.



Skica 26: Grafični prikaz vaje pod točko 5

### **13. VADBA VZDRŽLJIVOSTI PRI OTROCIH IN MLADOSTNIKI**

Otroci in mladostniki so posebna kategorija, ker se še vedno telesno in čustveno razvijajo, kar pomeni, da niso še dokončno izoblikovani, zato tudi niso sposobni prenašati enakih obremenitev kot odrasli. Največja napaka trenerjev je, da otroke dojemajo kot pomanjšane odrasle in uporabljajo temu primerna oziroma neprimerna sredstva treninga. Pretirane obremenitve lokomotornega aparata v tem času (predpubertetno in pubertetno obdobje) imajo zaradi nedokončane osifikacije epifiznih delov dolgih kosti lahko hude akutne in kronične posledice na razvoj in dokončno rast kosti. Pri otrocih in mladostnikih ločimo več vrst razvoja, in sicer hormonski, živčni, telesni in spolni. Razvoj živčnega in hormonskega sistema predstavlja temelj za telesni in tudi gibalni razvoj. Vsi ti procesi se zaključijo do dvajsetega leta starosti. Najhitrejši je živčni razvoj, zato je najprimernejša vadba v mlajših letih vadba tehnike, koordinacije in ravnotežja (Škof in Kalan, 2007). Pomembno je, da vemo, kako si sledijo ta razvojna obdobja in v katerem času je primerno oziroma neprimerno razvijati posamezne psihomotorične sposobnosti. V mladosti razvijamo tudi vzdržljivost, ki je potrebna za rokometno igro, vendar moramo uporabljati starosti in razvojni stopnji primerna sredstva.

Po mnenju nekaterih avtorjev (Milanović, Jukić, Nakić in Čustonja, 2003) poteka razvoj vzdržljivosti v fazah. Govorijo o tako imenovanih senzibilnih fazah pri razvoju vzdržljivosti. Prva faza naj bi bila med 3. in 7. letom starosti, ko pride do velikega premika v vzdržljivosti zaradi velike stopnje otrokove aktivnosti. Druga faza je med 8. in 13. letom starosti, ko se vzdržljivost približno z enakim tempom razvija tako pri deklicah kot pri dečkih. Po 14. letu stagnirajo ali celo nazadujejo v vzdržljivosti deklice, ki se ne ukvarjajo s športom. Dečki pa gredo skozi še eno fazo, in sicer med 15. in 16. letom, ko so izrazito dojemljivi za vse vrste dražljajev s področja treninga vzdržljivosti.

Pri treningu specifične vzdržljivosti se srečujemo z vsemi tipi vzdržljivosti, saj gre za mešano obremenitev. Vedeti moramo, da so otroci aerobni tipi, da je njihov anaerobni prag zelo visoko in da rešujejo zaradi tega večino obremenitev v aerobnem režimu presnove. Otroci imajo tudi slabše razvite anaerobne energijske potenciale. Pri vadbi z maksimalno intenzivnostjo koristijo 10-letni otroci v prvih 30 sekundah 47% aerobnih izvorov energije, na koncu prve minute koristijo 85% in v drugi minuti že 100% energije pridobijo s pomočjo aerobnih energijskih procesov. Razlog tega pa so še premalo razvite anaerobne kapacitete in drugačna struktura mišičnih vlaken in celic kot pa pri odraslem človeku (Bojić-Ćaćić, 2003).

Otroci imajo hiter razvoj aerobne funkcije, zato je manjši kisikov deficit in kisikov dolg, njihova maksimalna aerobna moč pa je nižja zaradi nedokončane rasti. Zato tudi zelo učinkovito obnavljajo ATP in CrP, iz česar sledi, da lahko visoko intenzivno dejavnost opravljajo že z zelo kratkimi odmori. Zato jim najbolj ustreza prekinjajoča oblika vadbe. Pomembno je vedeti, da taka vadba ne vpliva le na izboljšanje njihovih aerobnih sposobnosti, temveč tudi na napredek v eksplozivni moči in hitrosti (Baquet, Guinhouya, Dupont, Nourry in Berthoin, 2004, v Škof, 2007).

Škof (Škof, 2007) navaja, da je za razvoj centralnih aerobnih mehanizmov najbolj ugodno pubertetno obdobje. V njem je rast  $VO_2\text{max}$  najhitrejša. Za razvoj visoke absolutne aerobne sposobnosti človeka, anaerobnih laktatnih sposobnosti in razvoj izolirane absolutne moči se pojavijo pogoji šele z zaključkom pospešenega telesnega razvoja, to je v pozni puberteti, saj se šele takrat pojavi ustrezna hormonska podlaga, ki omogoča adaptacije na ta tip treninga. Šele tu se ustvari okolje za razvoj velike mišične sile in njeno ohranjanje za daljše časovno obdobje.

Glede uporabe tipa treninga pri adolescentih pa so zanimivo študijo izvedli francoski raziskovalci (Buchheit idr. 2009). V raziskavi je sodelovalo 32 dobro treniranih adolescentov (starost:  $15,5 \pm 0,9$  leta), ki so bili naključno razvrščeni v dve skupini. Prva skupina (17 vadečih, od tega 8 deklet) je izvajala visoko-intenzivne tekaške vaje, druga (15 vadečih, od tega 8 deklet) pa specifični rokometni aerobni trening. Specifične tekaške vaje so predstavljali 15-sekundni teki pri hitrosti 95%, dosežene pri 30-15 Intermittent Fitness testu, z vmesnimi 15 sekund trajajočimi pasivnimi odmori. Specifični rokometni trening pa je bil sestavljen iz »malih« rokometnih iger, podobnega trajanja, kot so specifične tekaške vaje. Skupine so izvajale trening dvakrat tedensko, to je 10 tednov. Ostale vadbene enote so bile v tem obdobju pri vseh vadečih enake. Ugotovili so, da sta oba tipa treninga povzročila napredek. Vendar je specifični rokometni aerobni trening primernejši zaradi sorodnosti z igro, je pa tudi učinkovitejši pri izboljševanju sposobnosti ponavljanja visoko intenzivnih sprintov.

Iz te raziskave lahko zaključimo, da ni smiselno za razvoj vzdržljivosti pri otrocih in adolescentih hiteti z uporabo specialnih atletske sredstev, saj nam napredek zagotavljajo že ustrezne tehnično-taktične rokometne vaje. Zavedati se moramo, da proces izoblikovanja igralca traja deset in več let in da gre posameznik v tem času skozi več telesnih in duševnih razvojnih faz, ki zahtevajo vsaka svoj pristop.



Fotografija 11: *Turnir v mini rokometu*

## 14. ZAKLJUČEK

K pisanju diplomske naloge na temo kondicijskega treninga in specifične vzdržljivosti v rokometu me je spodbudilo dejstvo, da je v praksi še vedno v uporabi veliko zastarelega znanja in da so metode, ki se uporabljajo, mnogokrat neprimerne. Tak primer je uporaba dolgih neprekinjenih tekov v pripravljalnem obdobju. To se mi še vedno zdi stalnica za marsikaterega trenerja v poletnih pripravljalnih treningih. V sedanjem času, ko ima vsak trener na razpolago nešteto virov informacij in je na področju kondicijskega treninga ogromno literature, je še vedno v marsikaterem, predvsem nižje-ligaškem, klubu opaziti pomanjkanje znanja.

Z nalogo smo poskušali kar čim bolj enostavno in jasno predstaviti zakonitosti specifičnega treninga vzdržljivosti v rokometu. Zaradi kompleksnosti same igre, to ni tako enostavno, kot se zdi na prvi pogled. Že pri definiranju prispevka posameznega energijskega sistema k celotni produkciji zahtevane energije prihaja do različnih mnenj posameznih strokovnjakov. Vsem pa je skupno to, da prihaja med rokometno igro do mešanega anaerobno-aerobnega napora. To pomeni, da rokometiš pridobiva energijo s pomočjo fosfagenskega sistema in glikolize ter oksidacije.

Taka specifična obremenitev zahteva posebne sposobnosti organizma, ki jih ne moremo meriti s standardnimi terenskimi testi, zato smo poskušali poiskati tiste, ki so najbolj primerni za rokomet. V preteklosti so se uporabljali terenski testi z neprekinjenimi obremenitvami, vendar se je izkazalo, da niso najbolj realni, zato so se razvili terenski testi s prekinjajočo oziroma ponavljajočo se obremenitvijo. Med te spadajo: shuttle-run test, Yo-Yo IR test, ISRT test, 20 X 40 m test in 30-15 IFT test. Velikokrat se dogaja, da rezultatov, ki jih dobimo s testiranjem, ne znamo prenesti v prakso, zato smo predstavili tudi praktičen primer uporabe podatkov, pridobljenih s testiranjem.

Pestrost fizioloških procesov ne zahteva le uporabe specifičnih testnih protokolov, ampak tudi uporabo najrazličnejših trenažnih obremenitev. Zato je potrebno kondicijski trening sestaviti iz različnih tipov obremenitev. Najprimernejši metodi treninga sta intervalna metoda in metoda ponavljanja, ker sta najbližje rokometni igri, kjer prihaja do izmenjave med intervali napora visoke intenzivnosti in intervali napora nizke intenzivnosti. Glede na te zahteve igre smo sestavili tudi teoretični model treninga specifične vzdržljivosti, katerega glavne značilnosti so: začetni uvajalni del, kjer igralce pripravimo na kasnejše obremenitve, izmenjavanje intervalov napora in intervalov odmora, podaljševanje intervalov napora in zniževanje razmerja napor/odmor v korist napora ter prehajanje med različnimi energijskimi sistemi in znižanjem količine treninga neposredno pred tekmovanjem. Predstavili smo tudi pomen in način doziranja treninga ter izbor vaj in metod. Za lažjo predstavbo smo izdelali dva bloka treningov, katerih cilj je povečanje vzdržljivosti v rokometni igri.

Upam, da mi je z nalogo uspelo na razumljiv način predstaviti trening vzdržljivosti v rokometu in njegove glavne značilnosti ter da bo moje delo pripomoglo k boljšemu razumevanju kondicijskega treninga in kvalitetnejšemu delu naših trenerjev. Kvaliteten trening pa je pogoj za vrhunski dosežek.

## 15. LITERATURA

Anderson, O., (2006). *Lactate treshold and Lactate Training: What the latest research says about your lactate treshold and lactate trining*. Pridobljeno 10. 3. 2009 iz <http://www.pponline.co.uk/encyc/0823.htm>

Baar, K., (2008). Onkraj genov-maksimiranje moči in vzdržljivosti. *Vrhunski dosežek, julij/avgust*(13), 14-17.

Beachle, T. R. (ur). (1994). *Essentials of strength training and conditioning*. Champaign: Human Kinetics.

Bojić-Ćaćić, L. (2003). Metodički pristup treniranju aerobne i anaerobne izdržljivosti kod mladih rukometašica. V *Međunarodni znanstveno- stručni skup kondicijska priprema sportaša* (str. 506-510). Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zagrebački sportski savez.

Bompa, T. (1994). *Theory and methodology of training*. Dubuque (Iowa): Kendall/Hunt.

Bon, M. (2001). *Kvantificirano vrednotenje obremenitve in spremljanje frekvence srca igralcev rokometna med tekmo*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Bon, M., Šibila, M., Pori, P. (2003). Obremenitev rokometišev med tekmo. *Trener roket*, 10 (1), 50-61.

Bravničar, M. (1994). *Fiziologija športa-vaje 1*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Buchheit, M., Laursen, P. B., Kuhnle, J., Ruch, D., Renaud, C., Ahmaidi, S. (2009). Game-based Training in Young Elite Handball Players. *International Journal of Sports Medicine* 30 (4), 251-259.

Cardinale, M. in Manzi, V., (2008). *Special conditioning in Team Handball: Physiological demands of game-like drills*. Pridobljeno 7. 4. 2009. iz <http://www.coachesinfo.co>

Dežman, B. in Erčulj, F. (2005). *Kondicijska priprava v košarki*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Grantham, N., (2009). Osnovna vzdržljivost: pojdimo naprej z vzvratno periodizacijo. *Vrhunski dosežek, maj/junij*(14), 3-5.

Janković, V., Matković B. R. in Marelič N. (1997). Analiza testova za dijagnostiku motoričke pripravljenosti vrhunskih odbojkaša. V *Međunarodno savjetovanje - Dijagnostika treniranosti sportaša* (str. 126-129). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu sveučilišta u Zagrebu, Zagrebački velesajam, Zagrebački sportski savez.

Jerković, S. in Barišič V. (1997). Dijagnostika stanja bazičnih i specifičnih motoričkih sposobnosti nogometaša. V *Međunarodno savjetovanje - Dijagnostika treniranosti sportaša* (str. 130-134). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu sveučilišta u Zagrebu, Zagrebački velesajam, Zagrebački sportski savez.

Kastelic, P. (2005). *Analiza frekvence srčnega utripa rokometašev na treningu*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Lapajne, A. (2001). Prepletanje kondicijskega in taktičnega segmenta pri treniranju faze branjenja. *Trener rokomet*, 8 (1), 29-32.

Lapajne, A. (2004). Načrtovanje kondicijskega dela treninga za zaključne priprave rokometne reprezentance na velika tekmovanja. *Trener rokomet*, 11 (2), 40-53.

Lasan, M. (1996). *Fiziologija športa - harmonija med delovanjem in mirovanjem*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport. Viharnik.

Little, T. (2009). Optimizing the Use of Soccer Drills for Physiological development. *Strength and Conditioning journal*. 31 (3), 67-74.

Lupo, S., in Seriacopi, D., (1996). *Handball Performance: Physiological Considerations & Practical Approach for Training Metabolic Aspects*. Pridobljeno 15.5.2009 iz <http://www.coachesinfo.co>

Maughan, R. in Gleeson, M. (2004). *The biomechanical bases of sports performance*. Oxford New York: Oxford University Press Inc.

Mikić, B. (1999). *Modeliranje fizičke priprave u sportskim igrama*. Lukavac: NIK »GRAFIT«.

Milanović, M. in Heimer, S. (1997). Dijagnostika treniranosti sportaša. V *Međunarodno savjetovanje - Dijagnostika treniranosti sportaša* (str. 3-6). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu sveučilišta u Zagrebu, Zagrebački velesajam, Zagrebački sportski savez.

Milanović, L., Jukić, I., Nakić, J. in Čustonja, Z. (2003). Kondicijski trening mlađih dobnih skupina. V *Međunarodni znanstveno- stručni skup kondicijska priprema sportaša* (str. 54-61). Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zagrebački sportski savez.

Platen, P., Luig, A. (2009). Structure of cyclic movement load on the Wch 2007 Germany. DHB-Rahmentrainingskonzeption. Deutscher Handballbund.

Pori, P. (2001). *Analiza cikličnih obremenitev med rokometno tekmo pri igralcih, ki igrajo na različnih igralnih mestih v napadu*. Magistersko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Pori, P. (2003). *Analiza obremenitev in napora krilnih igralcev v rokometu*. Doktorsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.



Pori, P. (2004). Poligoni, ki so namenjeni ohranjanju in razvoju aerobnih sposobnosti v rokometu. *Trener rokomet*, 11 (2), 54-60.

Pori, P. (2005). Obremenitve in napor v rokometu. *Trener rokomet*, 12 (2), 12-22.

Pori, P., Mohorič, P., Šibila, M. (2009). Razlike v izvajanju acikličnih aktivnosti med rokometarji glede na igralna mesta v napadu. *Šport*, 57 (1-2), 102-104.

Rogulj, N., Vuleta, D. in Milanoić, D. (2003). Modeliranje treninga brzinske izdržljivosti u vrhskom rukometu. V *Međunarodni znanstveno- stručni skup kondicijska priprema sportaša* (str. 511-513). Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zagrebački sportski savez.

Šentija, D., Matkovič, R. B., Vuleta, D., Tomljanović M., in Džaja, I. (1997). Funkcionalne sposobnosti vrhunskih rokometarja i rukometarica. V *Međunarodno savjetovanje - Dijagnostika treniranosti sportaša* (str. 36-43). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturo sveučilišta u Zagrebu, Zagrebački velesajam, Zagrebački sportski savez.

Šibila, M. (2003). Organizacijsko-metodične oblike kondicijskega treninga. *Trener rokomet*, 10 (1), 46-49.

Šibila, M. (2003). Prispevek k boljšemu razumevanju nekaterih vidikov kondicijskega treninga v rokometu. *Trener rokomet*, 10 (1), 41-45.

Šibila, M. (2007). Opis možnosti doziranja intervalnega treninga rokometarjev na podlagi rezultatov v intervalnem terenskem testu za merjenje specifične vzdržljivosti rokometarjev. *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.

Šibila, M., Mohorič, U., Pori, P. (2009). Teoretična izhodišča in uporabnost terenskih testov za merjenje specifične aerobne vzdržljivosti rokometarjev. *Šport*, 57 (1/2), 109-116.

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.

*The Wingate Test for Anaerobic Power*. (2009). 13 Scarisbrick New Road England: Sporting Excellence Ltd., Pridobljeno: 9. 10. 2009, iz <http://www.sport-fitness-advisor.com/wingate-test.html>

Ušaj, A. (1996). *Kratek pregled osnov športnega treniranja*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Zanoškar, M. (2007). *Analiza nekaterih fizioloških spremenljivk pri dveh tipih rokometnega treninga*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Željaskov, C. (2003). Osnove fizičke pripreme vrhunskih sportaša (teorija, metodika i praksa). V *Međunarodni znanstveno- stručni skup kondicijska priprema sportaša* (str. 20-25). Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu, Zagrebački sportski savez.