

# Značajnost anaerobnih kapaciteta kod nogometaša

---

Škaro, Ante

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:221:847822>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-23**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Kinesiology, University of Split](#)



**KINEZIOLOŠKI FAKULTET SPLIT**  
**PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ KINEZIOLOGIJE**  
**SMJER SPORTSKI TRENER – NOGOMET**

**ZNAČAJNOST ANAEROBNIH KAPACITETA KOD**  
**NOGOMETAŠA**

**ZAVRŠNI RAD**

**Student:**

**Ante Škaro**

**Mentor:**

**izv.prof.dr.sc. Marko Erceg**

**Split, 2021. godina**

## SADRŽAJ

<b>1</b>	<b>UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>ANAEROBNE FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI (ANAEROBNA IZDRŽLJIVOST) .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>TESTOVI ZA PROCJENU IZDRŽLJIVOSTI NOGOMETAŠA.....</b>	<b>8</b>
4.1	Modificirani Bangsboov test sprinta .....	9
4.2	RAST test „Running anaerobic sprint test“ .....	9
4.3	Test 300 yard-i, test 300 m.....	10
<b>5</b>	<b>ANAEROBNI TRENING ZA RAZVOJ IZDRŽLJIVOSTI NOGOMETAŠA.....</b>	<b>11</b>
5.1	Trening brzinske izdržljivosti .....	12
5.1.1	Maksimalni laktatni trening .....	13
5.1.2	Trening tolerancije na laktate.....	14
<b>6</b>	<b>RASPRAVA I ZAKLJUČAK.....</b>	<b>15</b>

**LITERATURA**

**PRILOZI**

## 1 UVOD

Tjelesna aktivnost utječe na rast i razvoj organizma te uzrokuje promjene morfoloških obilježja i pozitivno utječu na funkcionalne i motoričke sposobnosti. Pojam rast obuhvaća anatomske i fiziološke promjene, dok pod pojmom razvoj smatramo psihološka zbivanja te razvoj osjetnih i motoričkih sposobnosti. Procesi tih dvaju pojmova međusobno se dopunjuju i nije ih moguće odijeliti. (Mišigoj-Duraković, 2008).

Funkcionalne sposobnosti predstavljaju kakva je učinkovitost energetske procesa u organizmu. One se odnose na sve one sposobnosti pri kojima se oslobađa određena količina energije u stanicama, a ta energija organizmu omogućava održavanje homeostatskih uvjeta te odvijanje specifičnih funkcija pojedinih njegovih dijelova. (Findak, 2003.). Povezane su s djelotvornošću sustava zaduženog za transport kisika. Takav sustav osigurava stalnu opskrbu mišića, ali i organa potrebnom količinom energije koja je osim za funkcioniranje i umjereni intenzitet rada nužna i za efikasnost i učinkovitost anaerobnih energetske kapaciteta potrebnih za izvedbu aktivnosti visokog intenziteta kada je primitak kisika manji od potrebe za kisikom zbog tromosti sustava za transport kisika i aerobnog metabolizma, pa se razlika potrebne energije nadoknađuje iz glikolitičkih i fosfagenih spojeva anaerobnim metabolizmom. (Milanović, 2013.)

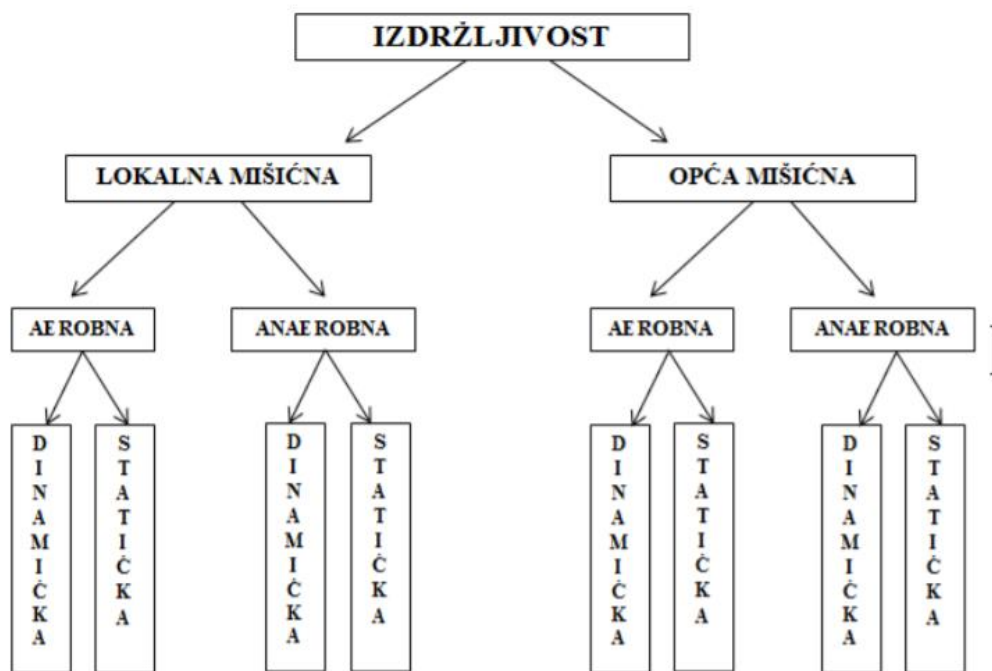
Ukupne funkcionalne sposobnosti dijele se na:

### 1. Aerobne funkcionalne sposobnosti (aerobna izdržljivost)

- definira se kao sposobnost sportaša da aktivnost svladava što duži vremenski period, a da se pri izvođenju aktivnosti energija dobiva većim dijelom aerobnim putem

### 2. Anaerobne funkcionalne sposobnosti (anaerobna izdržljivost)

- definira se kao sposobnost igrača da što veći vremenski period provede u aktivnosti visokog intenziteta



Slika 1. Shematski prikaz izdržljivosti (Hollmann/Hettinger 1980 prema Weineck 1999)

## 2 DOSADAŠNJA ISTRAŽIVANJA

U idućim odlomcima kroz nekoliko radova bit će opisana i prikazana različita istraživanja anaerobnih kapaciteta.

Istraživanje iz 1993. godine kojega je proveo i opisao Tumilty vezzano je uz usporedbu profesionalnih timova i njihovih sportaša koji su dio nižih liga odnosno razina. Istraživanjem je utvrđeno da su brzina, snaga i kapacitet sustava mliječne kiseline odnosno komponente anaerobne kondicije te koje stvaraju značajnu razliku između profesionalne i amaterske razine. Osim navedenog utvrđeno je da u odnosu na prvo poluvrijeme tokom drugog dolazi do smanjivanja razine aktivnosti. Smatra se da je to posljedica smanjivanja zaliha glikogena u mišićima te je za poboljšanje performansi posebno važan unos ugljikohidrata prije, za vrijeme i poslije utakmice.

Uspoređivanje vrijednosti aerobnih i anaerobnih kapaciteta, posebno snage rađeno je 2001. godine od strane Al'Hazzaa i njegovih suradnika. On je vrhunške igrače iz Saudijske Arabije odnosno njihove rezultate uspoređivao s drugim vrhunskim igračima. Testirano je ukupno 23 nogometaša Saudijske reprezentacije. Igračima je pomoću spiroergometrije na pokretnom sagu mjeran maksimalan primitak kisika s tim da se postupno povećavalo opterećenje te anaerobna snaga mjerena pomoću Wingate anaerobnog testa. Testiranjima je utvrđeno da je maksimalan primitak kisika manji od vrijednosti koje su navedene u literaturi za elitne nogometaša, a osim navedenog utvrđeno je kako je anaerobna snaga manja u odnosu na elitne sportaše drugih reprezentacija.

Zanimljivo istraživanje proveo je O'donoghue, 2002. godine na način da je pomoću analize vremena i gibanja okarakterizirao isprekidana prirodna kretanja igrača za vrijeme profesionalne nogometne utakmice. Pomoću Sky Player's Player Cam tehnologije praćene su aktivnosti srednjeg braniča, veznog igrača i napadača usporedbom 35 FA Premier-a League utakmica. Nakon 15 minuta testiranja i promatranja nogometaši su izveli 30.6 + 3.5 kretanja u visokom intenzitetu. Uključena su i 14.1 + 2.3 eksplozivna kretanja koja su bila ispod 2 sekunde i 3,0 + 0,2 eksplozivnih kretnji u trajanju od 6 sekundi ili duže. Istraživanjem je utvrđeno da nije bilo statistički značajne razlike između eksplozivnih kretanja ovisno o poziciji igrača. Ono što je uočeno je da su se vezni igrači brže oporavljali kod aktivnosti visokog intenziteta u odnosu na braniče. Duljina oporavka između visoko intenzivnih i eksplozivnih kretnji ovisi o poziciji na kojoj igra sportaš. Ovi rezultati su važni jer daju na znanje da postoje

razlike u trajanju aktivnosti visokog intenziteta, ali i oporavka te da se navedeno treba uzeti u obzir pri planiranju i programiranju trenažnog procesa.

Dellal i sur. (2011) proveli su istraživanje u kojem su proučavali odnose između amaterskih i profesionalnih igrača te fiziološkog utjecaja tijekom nekoliko igara u prostoru manje površine. U istraživanju je sudjelovalo 40 igrača; 20 profesionalnih sportaša i 20 amaterskih sportaša četvrte francuske divizije. Igralo se ukupno 9 SSG-ova na način da se igralo 2 vs 2, 3 vs 3 i 4 vs 4. Pri svim igrama praćeni su otkucaji srca (HR), laktati u kravi (La), fizički rad, tehnička učinkovitost i subjektivna percepcija napora kod svih igrača. Ono što je uočeno je da su amaterski igrači imali manju sposobnost izvođenja pri akcijama koje su bile višeg intenziteta te da su slabije izvršavali različite tehničke sposobnosti. Imali su niži postotak dodavanja te su više puta izgubili posjed lopte. Osim navedenog zabilježena su veće subjektivne percepcije napora te manja prijedena ukupna udaljenost i manji udio trčanja visokog intenziteta.

Prema istraživanju Buchheit i suradnika iz 2013. godine identificirano je da su u velikoj većini sportova sposobnost tijela da ponavlja sprinteve neophodni faktor koje je potrebno konstantno unaprjeđivati, a osim navedenog potrebno je raditi i na brzini i snazi donjih ekstremiteta. O ovim komponentama istraživanje su proveli i Bishop, Girard, Villanueva koju godinu ranije naglašavajući da je sposobnost ponavljanja sprinteva važan dio kondicijske pripremljenosti nogometaša, ali i svih ostalih sportaša koji se bave timskim sportom.

Zanimljivo istraživanje i studija provedeni su 2015. godine od strane Nedrehagen i Saeterbakken. Oni su svoja istraživanja proveli na 13 nogometašica uspoređujući i utvrđujući efekte dodatnih Technique, Power, & Speed treninga (*u nastavku rada: TPS*) u natjecateljskom dijelu sezone. Sportašice su jednom tjedno odrađivale dodatni TPS i to u periodu od zadnjih osam tjedana natjecateljskog dijela sezone. TPS se radio na način da su se radile 3 do 4 serije sa 4 do 6 povratnih sprinteva u dužini od 30 metara sa 30 sec odmora. Nakon osam tjedana proveden je test YOYO IR1 i test sposobnosti ponavljanja sprintova te je utvrđena statistički značajan napredak, međutim nije vidljiva razlika između grupa uzme li se u obzir vrijeme provedeno na treningu.

Taylor je 2016. godine proveo studiju na 15 nogometaša kojima je u vremenskom periodu od dva tjedna uveo dodatni Technique, Power, & Speed trening (TPS) i to tri puta u tjednu. Rezultat studije pokazao je da je ovom intervencijom došlo do statistički značajnog napretka u sprintu na 5, 10 i 20 m što je testirano pomoću YOYO IR1 testa.

Terenskim testovima Redkva i suradnici, 2018. godine napravili su istraživanje kako bi dokazali povezanost između aerobne i anaerobne kondicije. Tijekom prijateljske utakmice u trajanju od 90 minuta proučavani su parametri: ukupna pređena udaljenost, maksimalna brzina trčanja, broj akcija visokog intenziteta i broj sprintova. Studija je uključivala 18 profesionalnih igrača koji su dio brazilske reprezentacije koji su bili podvrgnuti YO-YO testu izdržljivosti kako bi se utvrdila aerobna kondicija i testu šest maksimalnih sprinteva od 35 m s 10 sekundi pasivnog odmora između svakog kako bi se utvrdila anaerobna kondicija. Informacije su prikupljane pomoću GPS sa 5 Hz tehnologijom, a kako bi se uspostavila povezanost između parametara prikupljenih tijekom utakmica, upotrebljen je Pearsonov korelacijski koeficijent (razina značajnosti  $p \leq 0,05$ ), broja akcija visokog intenziteta ( $r = 0,78$  ;  $p < 0,05$ ) i broja sprintova ( $r = 0,88$ ;  $p < 0,01$ ) u nogometnim utakmicama. Iako rezultati koji se odnose na anaerobno kondiciju kroz parametre RAST nisu pokazali povezanost s igrom, zaključeno je da su igrači koji su imali bolje rezultate na YO-YO testu prešli veću ukupnu udaljenost te izveli veći broj trčanja visokog intenziteta tokom utakmice.

Longo i suradnici u svom su istraživanju provedenom 2019. godine promatrali fizičku izvedbu profesionalnih nogometaša za vrijeme utakmica, statistike utakmica te međusobne odnose s vjerojatnošću postizanja prvih pozicija u ligaškom natjecanju. Analiza je pratila sve utakmice u natjecateljskoj sezoni Serije A u kojima je igralo ukupno 20 ekipa. Talijanska nogometna liga omogućila im je nabavu informacija koje će biti od koristi pri istraživanju pokazatelja fizičke izvedbe igrača, ali i ukupne statistike utakmica. Kao fizički pokazatelji uzimane su: ukupna prijeđena udaljenost u km, lagano trčanje, trčanje i sprinterske dionice te prosječna brzina, a kao statistički podatci s utakmica: ukupan broj udaraca, udarci u okvir gola, golovi, asistencije. Kao rezultat fizičkih pokazatelja javila se statistički značajna razlika između timova u varijablama laganog trčanja, trčanja i sprinta, a kao rezultat statističkih pokazatelja pojavila se statistički značajna razlika između timova. Rezultati su nastali kao posljedica, odnosno usko su povezani sa sprinterskima aktivnostima nogometaša, ukupnom brojem udaraca, udaraca u okvir gola i asistencijama.



### 3 ANAEROBNE FUNKCIONALNE SPOSOBNOSTI (ANAEROBNA IZDRŽLJIVOST)

Anaerobna funkcionalna sposobnost odnosno anaerobna izdržljivost je sposobnost igrača da što veći vremenski period provede u aktivnosti visokog intenziteta. Obzirom da je potreba za energijom pri tome veća od one koju sustav za transport može osigurati kroz oksidacijske procese za rad je potrebno koristiti energiju iz anaerobnih izvora. Anaerobna izdržljivost tumači se kao sposobnost organizma za iskorištavanje glikolitičkih izvora u anaerobnoj proizvodnji energije sa svrhom da obavlja mišićni rad i tolerira biokemijske promjene koje nastaju u mišićnoj stanici.

Anaerobne sposobnosti su sposobnosti fosfagenog i glikolitičkog energetskeg mehanizma. Njihov pokazatelj je “dug kisika”, a to je ona količina kisika koju organizam nadoknađuje po završetku rada na temelju energetskih potreba u anaerobnim uvjetima. (Findak, Prskalo, 2004.)

Anaerobni energetske kapacitet predstavlja sposobnost odupiranja umoru pri dinamičkim aktivnostima sub maksimalnog ili maksimalnog intenziteta. Anaerobni energetske procesi podrazumijevaju stvaranje energije procesima bez korištenja kisika. (Vučetić, Sukreški, Sporiš, 2016.).

Jasno je da takav oblik rada odnosno opterećenja ne može trajati dugo jer je samom organizmu ograničena proizvodnja energije.

#### 1. OPĆA ANAEROBNA IZDRŽLJIVOST

- sposobnost odupiranja umoru pri dinamičkim aktivnostima submaksimalnog ili maksimalnog intenziteta kao što su trčanja na kratke pruge (do 800 m). Tu se podrazumijevaju supramaksimalna opterećenja za koja je karakteristično stvaranje velike koncentracije mliječne kiseline u krvi. Razina opće anaerobne izdržljivosti ovisi o nekoliko faktora;
  - a) količini anaerobnih izvora energije – mišićni glikogen, ATP i CP te o efikasnosti njihove razgradnje (enzimska efikasnost)
  - b) puferskoj sposobnosti
- anaerobne izvore energije štedi brži primitak kisika te na takav način omogućava odgađanje umora, a takav se oblik izdržljivosti kod sportaša naziva **brzinska izdržljivost**

## 2. LOKALNA ANAEROBNA DINAMIČKA IZDRŽLJIVOST

- sposobnost koja omogućava da se izdrži dugotrajan dinamički mišićni rad međutim uključuje samo 1/6 mišićne mase pri visokom intenzitetu opterećenja. Predstavlja kontrakcije kod kojih je relativna sila veća od 50% od maksimalne jakosti.

Razina ovakve vrste izdržljivosti ovisi:

- a) količini anaerobnih izvora energije – mišićni glikogen, ATP i CP te o efikasnosti njihove razgradnje (enzimska efikasnost)
- takav se oblik izdržljivosti kod sportaša naziva **repetitivna snaga**

## 3. LOKALNA ANAEROBNA STATIČKA IZDRŽLJIVOST

- sposobnost koja omogućava da se zadano opterećenje u izometričkim uvjetima zadrži što dulji vremenski period te da pri tome radi manje od 1/6 mišićne mase. Na takav način dolazi do kompresije mišićnih kapilara obzirom da je jakost kontrakcije iznad 1/5 maksimalne jakosti.
- takav se oblik izdržljivosti kod sportaša naziva **statička snaga**

Anaerobna izdržljivost sportaša ovisi o anaerobnom kapacitetu te o anaerobnoj snazi.

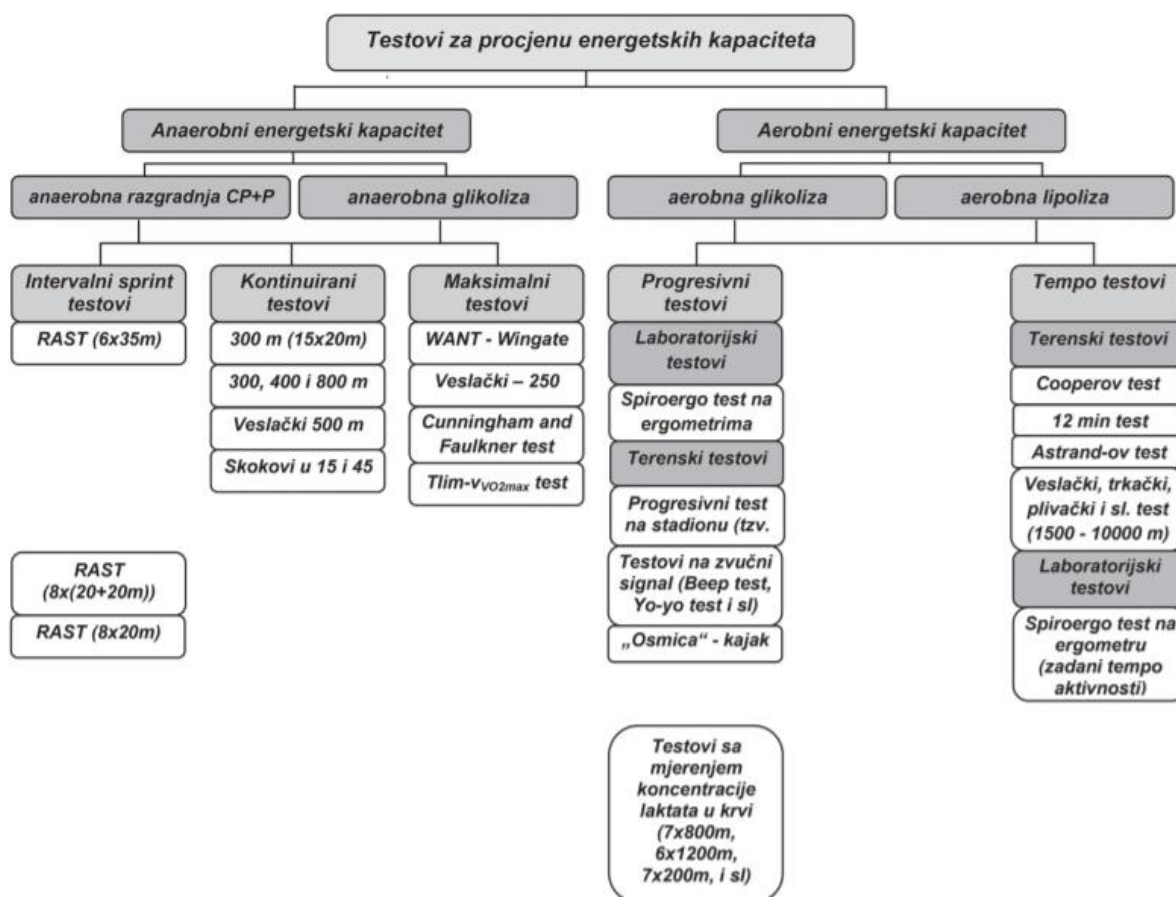
Dokazano je da nogometaši, rukometaši i košarkaši posjeduju veći anaerobni kapacitet i anaerobnu snagu od osoba koje nisu fizički aktivne, ali i od trkača na srednje i duge pruge.

Nadalje, istraživanja su pokazala kako vrhunski nogometaši posjeduju značajno bolju sposobnost repetitivne izvedbe sprintova od fizički neaktivnih osoba, sportaša iz disciplina izdržljivosti te od rekreativnih nogometaša.

## 4 TESTOVI ZA PROCJENU IZDRŽLJIVOSTI NOGOMETAŠA

Dijagnostika energetske kapaciteta provodi se putem niza testova koji se dijele u nekoliko kategorija (Vučetić, 2009.):

1. OBZIROM NA MJESTO TESTIRANJA
  - laboratorijske i terenske testove
2. OBZIROM NA KARAKTER TESTA
  - specifične i nespecifične testove
3. OBZIROM NA VRSTU OPTEREĆENJA
  - Testove fiksnog i progresivnog opterećenja
4. OBZIROM NA NAČIN IZVEDBE
  - kontinuirani (bez prekida između pojedinog stupnja opterećenja) ili diskontinuirani (s prekidima između pojedinih stupnjeva opterećenja) testovi

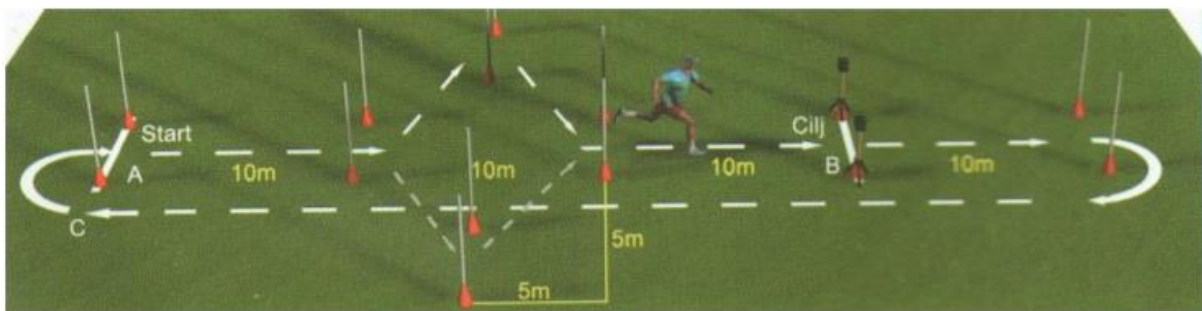


Slika 2. Jedan od načina prikaza testova za procjenu energetske kapaciteta (Vučetić, 2009).

U nastavku će biti prikazana i detaljno opisana tri terenska testa za procjenu izdržljivosti nogometaša.

#### 4.1 Modificirani Bangsboov test sprinta

Modificirani Bangsboov test sprinta koristi se za procjenu specifične brzine i brzinske izdržljivosti kod nogometaša. Početna pozicija igrača je visoki start pri čemu se prednja noga nalazi neposredno iza startne linije. Nakon što osoba koja je zadužena za mjerenje da znak, igrač u sprintu prolazi stazu koja je prikazana Slikom 3. te sprint završava pri prolasku kroz ciljnu ravninu, međutim ne zaustavlja se već usporava i nastavlja se kretati laganim tempom do točke C (povratak prema startnoj liniji). Cilj testa je krug završiti ispod 23 sekunde te započeti novi krug u drugu stranu. Nakon što igrač šest puta prođe kroz ciljnu ravninu test se smatra završenim.



Slika 3 Shematski prikaz izvedbe modificiranog Bangsboov test sprinta (Marković i Bradić, 2008.)

#### 4.2 RAST test „Running anaerobic sprint test“

Pri najpoznatijem intervalnom sprint testu sportaš izvodi sprint od 35 metara i to pet do šest puta pri čemu pauza iznosi 10 sekundi. Ovakav tip testiranja koristi se za procjenu anaerobne aciklične izdržljivosti. Nakon testiranja na temelju dobivenih rezultata analiziraju se vremena najboljeg i prosječnog vremena sprinta te pad rezultata kroz dionice.

Pad se javlja kao posljedica umora. Ukoliko je pad manji, sposobnost regeneracije je bolja. Ovisno o duljini dionica (10 – 45m) varira i trajanje samog testiranja (45 sekundi do 1,5 minute). Kod sprinta od 10 metara dolazi do potrošnje fosfagene rezerve. Kod sporijeg trošenja rezervi i mogućnost pada sprinta je manja. Sportašu treba dobra sposobnost obnavljanja fosfatnih rezervi, a što je obnavljanje bolje, bolji je i rezultat.



Slika 4. RAST test (izvor: internetska stranica <https://www.scienceforsport.com/running-based-anaerobic-sprint-test-rast/>)

### 4.3 Test 300 yard-i, test 300 m

Jedan od najpoznatijih testova za procjenu anaerobnog kapaciteta ili brzinske izdržljivosti. Test na 300 m europska je inačica testa 300 yard-i. To su testovi u kojima se uzastopce i bez odmora trče dionice od 20 m (u testu 300 = 15x20 m) ili 22,87 m (u testu 300 yard-i = 12\*25 yard-i). Preporučeno je mjerenje prolaznih vremena jer se na taj način omogućava naknadna analiza pada brzine kroz dionice te analiza postotka od maksimalne brzine na 20 m istrčane u zasebnom testu sprinta na 20 m.

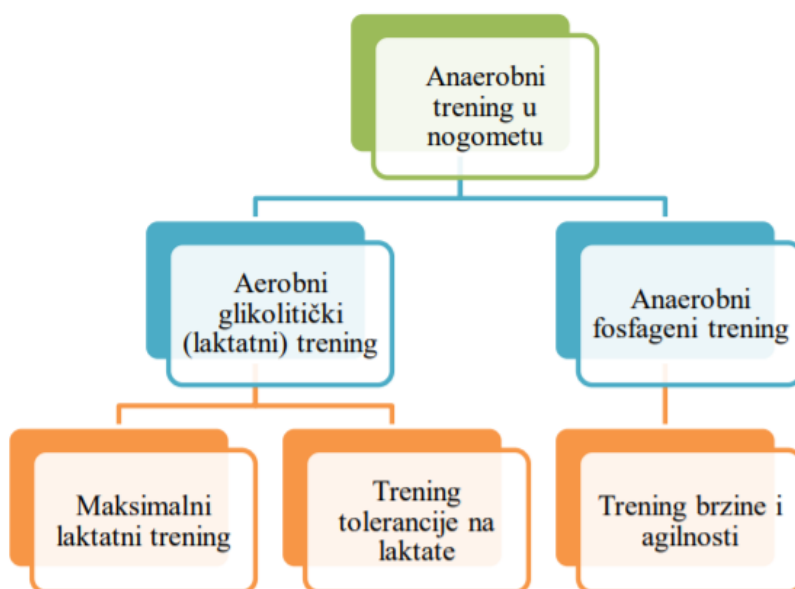
## 5 ANAEROBNI TRENING ZA RAZVOJ IZDRŽLJIVOSTI NOGOMETAŠA

Najveći dio energije prilikom nogometne utakmice ili treninga potrebne za rad koristi aerobnim putem uz prisustvo kisika međutim najvažnije aktivnosti odnosno pokreti kao što su udarci, sprintevi, skokovi, rotacije i sl. anaerobnog su karaktera odnosno odvijaju se bez prisustva kisika.

Upravo iz navedenog razloga važna je primjena anaerobnih treninga pri kondicijskoj pripremi sportaša. Prije nego se krene u detaljniji opis anaerobnog treninga za razvoj izdržljivosti nogometša važno je razlikovati vrste anaerobnog treninga:

1. Anaerobni fosfageni trening ili trening brzine i agilnosti
2. Anaerobni glikolitički trening ili trening brzinske izdržljivosti

Trening brzinske izdržljivosti u idućim će redcima biti pobliže objašnjen i opisan jer se smatra iznimno važnim u kondicijskoj pripremi nogometša od početka do kraja odnosno od pripremnog perioda preko natjecateljskog do prijelaznog.



Slika 5. Shematski prikaz struktura anaerobnog treninga u nogometu (Vučetić, 2009.)

## 5.1 Trening brzinske izdržljivosti

Prema Markoviću i Bradiću (2008) temeljni ciljevi ove vrste treninga u nogometu jesu:

- 1) poboljšanje sposobnosti igrača da energiju potrebnu za rad proizvodi anaerobnim glikolitičkim putem
- 2) poboljšanje igračeve sposobnosti za izvođenje ponavljajućih aktivnosti visokog intenziteta tijekom cijele utakmice
- 3) poboljšanje igračeve sposobnosti za neprekidno izvođenje aktivnosti visokog intenziteta kroz duže razdoblje
- 4) poboljšanje sposobnosti za oporavak igrača nakon aktivnosti visokog intenziteta

Trening brzinske izdržljivosti u nogometu dijeli se na dva tipa treninga:

1. Maksimalni laktatni trening
2. Trening tolerancije na laktate

Oba tipa treninga provode se iznad razine treninga koji se koristi uz prisustvo kisika. Konkretno, nogometaši se trebaju kretati odnosno trčati većom brzinom od one u kojoj je omogućen maksimalan primitak kisika. Obzirom da se radi o trenažnom radu visokog intenziteta za razvoj brzinske izdržljivosti važno je ovakve treninge provoditi u intervalnom načinu rada.

Načela treninga brzinske izdržljivosti jesu:

1. Trening brzinske izdržljivosti ne bi trebalo provoditi sa igračima mlađima od 16 godina
2. Vježbe brzinske izdržljivosti treba izvoditi isključivo u završnom dijelu treninga
3. Trening brzinske izdržljivosti ne bi se smio provoditi dan prije ili dan nakon utakmice
4. Uspješna realizacija treninga brzinske izdržljivosti zahtijeva vrlo visoku motivaciju igrača, a time i aktivnu uključenost trenera u vidu naglašenog poticanja igrača na maksimalan angažman na treningu.

### 5.1.1 Maksimalni laktatni trening

Cilj ovakvog tipa treninga je poboljšanje sposobnosti nogometaša kako bi igrao maksimalnim intenzitetom u uvjetima anaerobne glikolize gdje se kao nusprodukt stvara maksimalna količina laktata u i krvi mišićima. Primjena ovakvog treninga je opravdana obzirom na činjenicu da prilikom utakmice postoje takva kratkotrajna razdoblja.

Broj ponavljanja kod maksimalnog laktatnog treninga iznosi od 3-12 te je obrnuto proporcionalan trajanju intervala rada. U slučaju kada je cilj poboljšanje brzinske izdržljivosti nogometaša kada intervali rada traju dulje, broj ponavljanja će biti manji i obrnuto.

Aktivni odmor u obliku aerobne aktivnosti niskog intenziteta preporučljiv je obzirom da se na taj način ubrzava metabolizam laktata u mišiću.

*Tablica 1. Obilježja treninga brzinske izdržljivosti (prema Vučetić, 2009.)*

	<b>INTENZITET OPTEREĆENJA</b>	<b>INTERVAL RADA</b>	<b>INTERVAL ODMORA</b>	<b>UKUPAN BROJ PONAVLJANJA</b>
<b>Maksimalni laktatni trening</b>	70-100%	10-45 sekundi	5-6 x trajanje intervala rada	3-12
<b>Trening tolerancije na laktate</b>	55-100%	15-90 sekundi	1-2 x trajanje intervala rada	3-12



### 5.1.2 Trening tolerancije na laktate

Cilj treninga tolerancije na laktate je poboljšanje sposobnosti tolerancije razine laktata u krvi i mišićima. Konkretnije, cilj je omogućiti igračima da tijekom treninga i/ili utakmice izvede veći broj povezanih aktivnosti visokog intenziteta bez odmora. U trenucima kada izvode više uzastopnih sprinteva bez pauze, igrači aktiviraju glikolitički energetske sustav. U tim situacijama dolazi do povećanja koncentracije laktata u krvi nogometaša do 8-12mmol/l (Weineck, 2000).

Ovakav oblik treninga sastoji se od specifičnih nogometnih aktivnosti koje se provode visokim intenzitetom i traju 15-90 sekundi, a interval trajanja odmora u treningu tolerancije na laktate jednak je intervalu rada ili traje i do dvostruko duže. Na kraju svakog intervala vrijednosti srčane frekvencije trebale bi dosegnuti svoj maksimum.

Kao i kod maksimalnog laktatnog treninga i pri treningu tolerancije na laktate, za razvoj brzinske izdržljivosti ukupan broj ponavljanja iznosi 3-12 i obrnuto je proporcionalan trajanju intervala rada.

Trenažni sadržaji u treningu za razvoj izdržljivosti nogometaša su:

- 1) specifični nogometni zadaci s loptom i bez nje
- 2) nogometne igre na terenu smanjenih dimenzija (primjerice 2 protiv 2 i 3 protiv 3)
- 3) štafetni zadaci bez lopte

## 6 RASPRAVA I ZAKLJUČAK

Od samih početaka do danas nogomet se smatra jednim od najpopularnijih sportova. Njegova planetarna popularnost utjecala je na sve što je uz njega vezano. Pod time se podrazumijeva marketing, navijače, igrače, ali i samu igru.

Nogomet je kompleksni sport kojega karakteriziraju polistrukturalna aciklička gibanja i čiji je primarni cilj postizanje pogodaka i pobjeda. Čini ga niz kretnih struktura koje se odnose na pojedinca te na sve članove tima koji sudjeluju u igri/utakmici.

Obzirom na početno stanje do danas, nogomet je značajno napredovao s aspekta razvoja motoričkih i funkcionalnih sposobnosti igrača te danas iziskuje visoko razvijena i promišljena tehničko-taktička znanja. Iz svih navedenih razloga, nogomet je klasificiran kao aerobno/anaerobni sport pri čemu veliki aerobni i anaerobni kapaciteti nogometaša pružaju dominaciju nas protivnicima.

Kako bi nogometaš mogao dostići profesionalni nivo igre i biti u stanju izvršavati sve što se od njega u igri zahtjeva potrebno je posjedovati potrebni nivo aerobne i anaerobne izdržljivosti, snage pri čemu se misli na maksimalnu snagu, eksplozivnu snagu i brzinsku snagu te brzine pri čemu se misli na brzinu reakcije, startnu brzinu i maksimalnu brzinu te koordinacije i preciznosti. Sve prethodno navedeno moguće je ostvariti sustavnim treningom kondicijske pripreme na osnovu naučenih spoznaja i principa.

Obzirom da nogometna utakmica traje 90 minuta jasno je da se iz nogometaša iziskuje vrlo visoki nivo aerobnih kapaciteta međutim važno je napomenuti da igru karakterizira i brzina promjene ritma i tempa, što osim aerobnih uvjetuje i visoku razinu anaerobnih kapaciteta.

Anaerobna izdržljivost jedan je od glavnih faktora uspjeha u nogometnoj utakmici. Obzirom na navedenu činjenicu ona mora biti na najvišoj mogućoj razini bez obzira radi li se o početku ili o zadnjim minutama utakmice. Razinu anaerobne alaktatne te laktatne izdržljivosti potrebno je podići na najvišu moguću razinu kod svakog pojedinca u ekipi. Navedeno je moguće postići metodama visoko intenzivnog treninga, bilo kroz trkački ili specifični trening s loptom („small-sided games“).

Dugogodišnjim i brojnim istraživanjima te rezultatima i zaključcima osim prethodno navedenog, važno je naglasiti da je tijekom natjecateljskog dijela sezone potrebno složiti raspored da tjedne utakmice ne limitiraju broj treninga koji imaju za cilj razvijati kondicijsku sposobnost nogometaša. U tom periodu potrebno je pažljivo odrediti i kontrolirati ukupni volumen treninga kako bi igrači moglo zadržati i unaprijediti svoje kondicijske sposobnosti. Jedan od takvih načina je i gore navedeni Technique, Power, & Speed (TPS). Obzirom na malen volumen rada i utjecaj na veliki broj važnih kondicijskih parametara istraživanjima je dokazan njegov pozitivan učinak na poboljšanje kondicijskih sposobnosti nogometaša i upravo radi navedenog vrlo se često koristi tijekom natjecateljskog dijela sezone.

Prema svim dosadašnjim istraživanjima i spoznajama dokazano je da je najbolji mogući način za razvoj energetskih sustava intervalni trening. Osim navedenog intervalni trening poboljšava i specifičnu izdržljivost nogometaša. Takav razvoj nogometa doveo je do toga da je postao igra u kojoj dominantne postaju strukture kretanja submaksimalnog i maksimalnog intenziteta, a obzirom na navedeno pri takvom je tempu igre potrebno djelovati tehnički i taktički učinkovito kako bi se spriječile ozljede i iscrpljivanje organizma. Sve prethodno navedene stvari odnose se i na momčadsku razinu, a najbolji primjer je Svjetsko prvenstvo iz 2010. godine jer se upravo tamo vidjelo da su funkcionalne sposobnosti jedan od glavnih razloga uspjeha momčadi koje su došle do same završnice natjecanja.

Kako bi se omogućilo postizanje vrhunskih rezultata vrlo je važno kvalitetno i sustavno pristupiti kondicijskoj pripremi, a posebnu pažnju potrebno je usmjeriti na periodizaciju treninga izdržljivosti.

## LITERATURA

1. Al-Hazzaa H. M., Almuzaini K. S., Al-Refae S. A., Sulaiman M. A., Dafterdar M. Y., Al-Ghamedi A. & Al-Khuraiji K. N. (2001.) Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players, *Jurnal of Sports Med Phys Fitness*. 2001 Mar;41(1): 54-61.
2. Bishop, D., Girard, O. & Mendez- Vilanueva, A. (2011) Repeated- sprint ability part II: Recommendations for training. *Sports Medicine* (Vol. 41, Issue 9)
3. Buchheit, M., Racinais, S., Bilsborough, J. C., Bourdon, P. C., Voss, S. C., Hocking, J. & Coutts, A. J. (2013). Monitoring fitness, fatigue and running performance during a pre-season training camp in elite football players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(6), 550–555.
4. Dellal, A., Hill-Haas, S., Lago-Penas, C., & Chamari, K. (2011). Small-sided games in soccer: amateur vs. professional players' physiological responses, physical, and technical activities. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 25(9), 2371-2381
5. Findak, V. (2003.) *Metodika tjelesne i zdravstvene kulture: priručnik za nastavnike tjelesne i zdravstvene kulture*. Zagreb, Školska knjiga, 1- 191
6. Findak, V. & Prskalo, I. (2004.) *Kineziološki leksikon za učitelje*. Visoka učiteljska škola u Petrinji, 161-173
7. Longo, U. G., Sofi, F., Candela, V., Dinu, M., Cimmino, M., Massaroni, C. & Denaro, V. (2019). Performance activities and match outcomes of professional soccer teams during the 2016/2017 Serie A Season. *Medicina*, 55(8), 469.
8. Marković, G. & Bradić, A. (2008). *Nogomet: integralni kondicijski trening*. Udruga: Tjelesno vježbanje i zdravlje, Zagreb, 158-167
9. Medved, R. (1987). *Sportska medicina*. Zagreb: Jumena.
10. Milanović, D. (2013). *Teorija treninga*. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu
11. Mišigoj – Duraković, M. (2008). *Kinantropologija – biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Zagreb: Kineziološki fakultet sveučilišta u Zagrebu
12. Nedrehagen, E. & Saeterbakken, A. (2015). The Effects of in-Season Repeated Sprint Training Compared to Regular Soccer Training. *Journal of Human Kinetics* volume 49/2015, 237-244 DOI: 10.1515/hukin-2015-0126.

13. O'Donoghue, P.G. (2002.): Time-motion analysis of elite, semi-professional and amateur soccer competition, *Journal of Human Movement Studies* 41(1): 1-12.
14. Redkva, P. E., Paes, M. R., Fernandez, R., & da-Silva, S. G. (2018). Correlation between match performance and field! tests in professional soccer players. *Journal of human kinetics*, 62(1), 213-219.
15. Robinson, S. & Edwards, H.T., Dill, D.B. (1937). New records in human power. *Science*, 85, 409-410.
16. Taylor, J., Macpherson, T., McLaren, J. S., Spears, I. & Weston, M. (2016). Two-Weeks of Repeated-Sprint Training in Soccer: To Turn or Not to Turn? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 998-1004.
17. Tumilty, D. (1993). hysiological characteristics of elite soccer players. *Sports Med.* 1993 Aug; 16 (2): 80-96.
18. Vučetić, V. (2009). Dijagnostički postupci za procjenu energetske kapaciteta sportaša – pozvano predavanje. Zbornik radova 7. godišnje međunarodne konferencije „Kondicijska priprema sportaša 2009 – Trening izdržljivosti“ Zagreb: KF, UKTH, 20-31.
19. Vučetić, V., Sukreški, M. & Sporiš, G. (2016) Dijagnostika treniranosti. Sportsko dijagnostički centar, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1-14.

## **INTERNETSKI IZVORI**

1. Službena internetska stranica Science for sport:

Izvor: <https://www.scienceforsport.com/running-based-anaerobic-sprint-test-rast/>

(pristup: 04. kolovoza 2021.)

## **PRILOZI**

### **SLIKE**

Slika 1. Shematski prikaz izdržljivosti (Hollmann/Hettinger 1980 prema Weineck 1999) .....	2
Slika 2. Jedan od načina prikaza testova za procjenu energetske kapaciteta (Vučetić, 2009).	8
Slika 3 Shematski prikaz izvedbe modificiranog Bangsbo testa sprinta (Marković i Bradić, 2008.) .....	9
Slika 4. RAST test (izvor: internetska stranica <a href="https://www.scienceforsport.com/running-based-anaerobic-sprint-test-rast/">https://www.scienceforsport.com/running-based-anaerobic-sprint-test-rast/</a> ).....	10
Slika 5. Shematski prikaz struktura anaerobnog treninga u nogometu (Vučetić, 2009.).....	11

### **TABLICE**

Tablica 1. Obilježja treninga brzinske izdržljivosti (prema Vučetić, 2009.).....	13
--	----