

# Planiranje i programiranje aerobne i anaerobne izdržljivosti u tenisu

---

**Badurina, Tonči**

**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:221:163298>

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

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



*Repository / Repozitorij:*

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



UNIVERSITY OF SPLIT



SVEUČILIŠTE U SPLITU  
KINEZIOLOŠKI FAKULTET

Stručni preddiplomski studij kineziologije / smjer Sportski trener tenisa

**PLANIRANJE I PROGRAMIRANJE  
AEROBNE I ANAEROBNE IZDRŽLJIVOSTI  
U TENISU  
(ZAVRŠNI RAD)**

**Student:**

Tonči Badurina

**Mentor:**

Prof. dr. sc. Marino Krespi

Split, 2021.

## Sadržaj

Uvod.....	1
1 Aktivnosti u teniskom meču i energetske zahtjevi .....	2
2 Testiranje i dijagnosticiranje.....	4
2.1 Primjer Testiranja u Švedskoj.....	6
2.2 Utjecaj fitness karakteristika na izvedbu kod elitnih tenisača juniora .....	8
2.3 Testovi aerobne izdržljivosti.....	10
2.4 Hit & Turn test .....	12
2.5 Testovi anaerobne izdržljivosti.....	14
3 Aerobna i anaerobna izdržljivost .....	16
3.1 Faktori povezani sa izvedbom aerobne izdržljivosti.....	16
3.1.1 Maksimalna aerobna snaga (VO <sub>2</sub> max).....	16
3.1.2 Laktatni prag .....	16
3.2 Dizajniranje programa aerobne izdržljivosti.....	17
3.3 Visinske pripreme .....	17
4 Metodika kondicijske pripreme za razvoj funkcionalnih sposobnosti.....	19
4.1 Bazični trening izdržljivosti.....	19
4.2 Polu-specifičan trening izdržljivosti .....	21
4.3 Specifičan trening izdržljivosti .....	22
4.4 Važnost anaerobnih drilova visokog intenziteta za tenisače.....	23
5 Fiziologija najčešće korištenih teniskih drilova.....	24
6 Osnove programiranja treninga u kondicijskoj pripremi .....	28
6.1 Trening i njegova funkcija .....	28

6.2	Sportski trening .....	28
7	Smjernice i priprema programa .....	31
7.1	Trening ponavljanja sprinta (RST- repeated sprint training) .....	31
7.2	Implementacija HIIT sa kratkim intervalima na tenis terenu koristeći VIFT .....	32
7.2.1	Opće - Pripremno razdoblje .....	32
7.2.2	Faza specifične pripreme .....	32
7.2.3	Natjecateljska faza .....	33
8	Primjeri plana i programa .....	34
9	Primjeri treninga aerobne i anaerobne izdržljivosti .....	37
9.1	Trening aerobne izdržljivosti .....	37
9.1.1	Aerobni trening 2. Ponavljanja .....	38
9.1.2	Aerobni trening 3. izvan terena .....	42
9.2	Trening anaerobne izdržljivosti .....	44
9.2.1	Vježbe zagrijavanja za trening brzine .....	44
9.2.2	Trening brzine (maksimalna brzina) .....	45
9.2.3	Trening Agilnosti .....	47
	Zaključak .....	51
	Literatura .....	52

## **Sažetak**

Cilj ovog rada je bio pokušaj predočiti kako bi izgledalo planiranje i programiranje aerobne i anaerobne izdržljivosti u tenisu. Što je aerobna i anaerobna izdržljivost i za što su nam one potrebne te kako ih možemo izmjeriti te dovesti te rezultate u vezu sa planiranjem i programiranjem treninga u tenisu? To je pitanje koje se povlači kroz ovaj rad a isto tako i pokušaj odgovora na to pitanje što stvara i daljnja druga pitanja. Svakim korakom, pitanjem i pokušajem odgovora sve smo bogatiji znanjem o toj zanimljivoj temi. Nema čarobne formule za uspjeh ali raznim znanstvenim i istraživačkim postupcima koji su ovdje navedeni možemo se uputiti na pravi smjer i razumijevanje o postupcima koji će nas dovesti nešto bliže toj formuli uspješnog treninga. Ponekad poput alkemičnih eksperimenata ti postupci uvelike ovise o osobi, treneru koja ih provodi.

**Ključne riječi:** kondicijski trening u tenisu, planiranje i programiranje kondicijskog treninga u tenisu, aerobni trening u tenisu, anaerobni trening u tenisu, trening izdržljivosti u tenisu.

## **Abstract**

### **Planning and programming of aerobic and anaerobic endurance in tennis**

The goal of this work is to try to show how would planning and programming of aerobic and anaerobic endurance in tennis look like. What is aerobic and anaerobic endurance and what do we need them for and how can we measure those and bring them in correlation with planning and programming of tennis training? This is the question which is emerging in this work and also the answer to this question which itself brings up more questions. With every step, with every question and possible answer we are richer in knowledge about this interesting subject. There is no magic formula for success but with scientific research and research studies which are shown here we can take the right direction in understanding about proceedings that will take us somewhat closer to that formula of successful training. Sometimes like alchemical experiments this proceeding will be highly dependable on a person, trainer which conducts them.

**Key words:** tennis conditioning, planning and programming of endurance training in tennis, aerobic conditioning in tennis, anaerobic conditioning in tennis, endurance training in tennis.

## Uvod

U ovom završnom radu pokušati će se predočiti definiranje plana i programa za aerobnu i anaerobnu izdržljivost u tenisu za jednog sportaša, tenisača. Kroz neke osnovne pojmove, znanstvena istraživanja, empirijske doživljaje u ovom radu pokušaj je doprijeti do srži stvaranja jednog takvog plana i programa.

Što raditi na treningu? Ovo osnovno pitanje proizlazi iz samog cilja treninga. Stoga je najprije potrebno odrediti cilj koji se treningom želi postići. Ciljevi mogu biti razni, sveobuhvatni ili točno, precizno determinirani, kratkoročni i dugoročni, realni ili nerealni. U svakom slučaju moraju se poklapati, i podupirati. Od dugoročnog dolazimo do kratkoročnog i od sveobuhvatnog (npr. očuvanje zdravlja) do precizno određenog detaljnog cilja (npr. treniranja malog mišića subscapularisa točno određenim pokretom, točno određenom težinom otpora sa točno predviđenim brojem ponavljanja). Definiranje cilja kreće od samog početka planiranja i programiranja. Na temelju cilja definiraju se zadaće programa, izbor i vrednovanja kinezioloških operatera (vježbi), programiranje trenažnog procesa i naposljetku cilj osigurava mogućnost verifikacije programa, to jest procjenu i ocjenu ne samo njegove realizacije, nego i njegovih efekata.

Kako? Do tog odgovora dolazimo izborom i primjenom metodičkih organizacijskih oblika rada, metoda rada i metodičkih postupaka. U izboru metodičkih organizacijskih oblika rada treba obratiti pažnju na razne čimbenike, kao: dob sportaša (biološka, kronološka, trenažna) kojim se sportom bave i kojim su se bavili sportaši, sadržaj treninga, mjesto rada, broj sportaša na treningu, konkretni materijalni uvjeti rada i dr.

## 1 Aktivnosti u teniskom meču i energetska zahtjevi

Tenis spada u acikličke polistrukturalne sportove. Tenis je igra za koju je karakteristična izmjena rada i odmora, izmjenjuju se kratko vrijeme igre visokog intenziteta (od 4 do 10 sekundi u prosjeku) i odmor između poena (od 10 do 20 sekundi) te se taj ritam isprepliće sa dodatnim odmorima od 90 do 120 sekundi pri promjeni strana nakon svaka 2 gema te pri završetku seta. Sva ta pravila i vrijeme odmora određuje ITF. Izmjena udaraca i trajanje poena je signifikantno duže u ženskom tenisu te na nižim nivoima, i u juniorskom tenisu poeni značajno duže traju. Trajanje teniskog meča je često duže od jednog sata a ponekad traje i duže od 5 sati, a efektivno trajanje igre, postotak trajanja poena ukupno u meču iznosi oko 20-30% na zemljanim terenima i oko 10-15 % na brzim podlogama. Za to vrijeme tenisači pretrče oko 2,5 – 3 metra po udarcu i ukupno od 8 – 12 metara po poenu u prosjeku. Ukupno upražnjavajući 300 – 500 izvođenja eksplozivnih pokreta u meču koji se igra na 2 dobivena seta. U takvom meču pretrče od 1300 do 2800 metara. Broj promjena smjera u prosječnom poenu je 4 a broj udaraca 2,5 -3, ovisno o podlozi, spolu, stilu igre, tipu loptice i strategiji. 80% svih udaraca su odigrani unutar 2,5 metra od igračeve pripremne pozicije. (Fernandez J., Mendez-Villanueva A., Pluim B. M., 2006.)

Primjer jednog meča iz 2001. godine između dva najbolja zemljana igrača tog vremena, Juan Carlos Ferreo i Gustavo Kuerten odigrali su polufinale Roland Garrosa. Prosjek trajanja poena bio je 7,3 sekunde. 60 % vremena igralo se na zadnjoj liniji , a 32 % vremena bilo je utrošeno na servis i prijem servisa. Ukupno vrijeme igranja 2 sata 11 minuta, od čega je 18,7% (24,5 minuta) bilo utrošeno na neposrednu aktivnu igru a ostatak na pauze između poena, gemova i setova.

Opskrba mišića energijom je primarno omogućena iz visoko energetska fosfata ATP i CP kao i oksidacijom ugljikohidrata i lipida. Ugljikohidrati pružaju 70-80% opskrbe energijom, a u dužim mečevima masti imaju značajnu ulogu gdje u odlučujućem setu mogu pružati i do 40 % energije. (Crespo M., Reid M., Quinn A., 2003.)

U tenisu koncentracija laktata rijetko prelazi vrijednost od 7-8 mmol/L no u tim situacijama narušene su tehnička i taktička izvedba. Studije su pokazale da su općenito koncentracije laktata a tako i mišićna kiselost niskih vrijednosti za vrijeme meča (1.8-2.8 mmol/l). No za vrijeme dugih i intenzivnih izmjena udaraca, cirkulacija laktata naraste i do 8 mmol/l, što sugerira na povećano uplitanje anaerobno glikolitičkog procesa za opskrbu energijom. Relativno visoke koncentracije

laktata za vrijeme intenzivnih poena mogu odlučiti o krucijalnoj situaciji u meču. Kada je odmor između poena nedostatan za oporavak, brzina trčanja i brzina pripreme udaraca je smanjena kao i sama brzina udarca. Zato je važno igrača pripremiti intervalnim treningom kako spada da se može nositi sa tim situacijama u meču. (Kovacs, M., 2007)



## 2 Testiranje i dijagnosticiranje

Testiranje i dijagnosticiranje stanja sportaša predstavlja polazišnu točku u planiranju treninga. Naime, informacije na temelju kojih donosimo odluke o budućim aktivnostima proizlaze upravo iz testiranja. Objektivno znanstveno i suvremeno testiranje pružiti će nam puno kvalitetnije i detaljnije informacije od subjektivne procjene čak i najboljih i najiskusnijih trenera. Informacije i rezultati testiranja imaju jako veliki značaj pri programiranju trenažnog procesa i kontroli učinka (testiranjem u tranzitivnim stadijima) tih procesa pri njihovoj realizaciji. Rezultati postignuti na testu sadrže velike količine podataka o prošlosti i šta se radilo u prijašnjim treninzima te je jako važno te testove provoditi periodično, da bi se moglo vidjeti kojom dinamikom je napredovao sportaš i u koliko se jesu, gdje su se pojavile greške u programiranju.

Načini testiranja mogu biti različiti, no svakako je poželjno imati što veću količinu potrebnih informacija. U nastavku možemo vidjeti jednu tablicu koja prikazuje sažetak provedene ankete od autora: Fernandez-Fernandez J., Sanz-Rivas D., Zmajic H., (2017.) u kojoj su Prisustvovala Nacionale teniske federacije mnogih država. Cilj ankete je bio dobiti uvid u to koji se testovi najčešće koriste. U posljednje desetljeće postoji trend standardizacije test baterije na nacionalnim razinama, no još se nije pojavila jedna univerzalna test baterija za tenisače koja bi sa svojim normama i referentnim vrijednostima bila općeprihvaćena u svijetu.

Fizičke kvalitete	Generalni testovi	Specifični testovi
Brzina/agilnost	Linearni sprint (5, 10, 20 m) Zig-zag sprintevi (10-20 m) Shuttle sprintevi (10-12 sek; 6x8 m) Tapping Test Hexagon test 5-0-5 Test Skipanje (skipping) Wingate Test	Reakcija + Smjer Bočno kretanje (osnovna linija) Pauk test Tenisko igralište brzinski test Brzina naprijed-nazad Lateralne kretnje (30 s) Forhend/bekend sprintevi Naprijed/nazad sprintevi

Fizičke kvalitete	Generalni testovi	Specifični testovi
Jakost i snaga	Vertikalni skok (Vertec, CMJ, bilateralni, unilateralni) Skok u dalj s mjesta Repetitivni skokovi (platforma, 4-10 ponavljanja) Skokovi iz propadanja (drop jump) Skokovi iz čučnja (squat jump) Izometrično/izokinetičko mjerenje (gornji/donji dio tijela) Jačina stiska šake Testovi skleкова Test zgibova "Brutalni" trbušnjaci ("Brutal" crunches)	Bacanje loptice - teniske (200 grama) Bacanje medicine (preko glave, forhend, bekenđ; 1-3 kg) Brzina servisa Brzina osnovnih udaraca
Aerobna izdržljivost	Laboratorijski testovi Cooperov test (12 min) 1.5 milja tračanja 20 m višefazni šatl test (multistage fitness test, beep-test, ili Leger test) Yo-Yo isprekidani test oporavka nivo 1 30:15 fitnes test	Hit & turn test
Muskuloskeletno testiranje	Dohvat iz sjedećeg položaja (sit & reach) Dohvat iz stojećeg položaja (standing reach) Funkcionalne kretnje provjersko-screening (FMS, 7 testova) Profil visokih performansi (10 testova) Raspon kretnji ramena(ROM) (unutarnja/vanjska rotacija) ROM kuka	—

Fizičke kvalitete	Generalni testovi	Specifični testovi
Koordinacija	Ravnoteža Koordinacija ruka-oko Držanje loptice gore sa košarkaškom loptom	—

*Tablica 1. Sažetak fizičkih testova prijavljenih od različitih nacionalnih teniskih federacija koje su sudjelovale u anketi. (Fernandez-Fernandez J., Sanz-Rivas D., Zmajic H., 2017.)*

## 2.1 Primjer Testiranja u Švedskoj

U svojoj prezentaciji Johanson F. (2012) govori o testiranju provedenom u Švedskoj gdje su šest godina provodili fizička testiranja nad elitnim švedskim tenisačima/cama od 11-24 godine starosne skupine u broju od 185 sudionika testiranja.

Proveli su analizu korelacije testova gdje se pokazalo kako test sprinta na 20y (jardi) korelira sa testom sprinta od 20y na forhend stranu, odnosno na bekind stranu u iznosu od 99.9%. Također su postignute visoke korelacije između testova: skok iz čučnja te skok iz mjesta u visinu (counter movement jump) u iznosu od 99,1%. Visoka korelacija je bila između testova skok u dalj te 5 usporednih skokova u dalj. Tako da je razumno, posebno kad smo ograničeni raznim faktorima upotrijebiti one testove koji nam pokazuju određene motoričke sposobnosti bez ponavljanja sličnog testa s kojim je u visokoj korelaciji za istu motoričku sposobnost.

Standardna vrijednost VO2 max u ovom testiranju za dečke/muške iznosila je 65 ml/kg dok je za cure/žene 58 ml/kg. Test je bio klasični “treadmill test” - laboratorijski test VO2 max na traci za trčanje.

Koristili su također test za anaerobnu kondiciju: Modificirani Wingate test u kojem se na bicikl stavlja otpor od 10 % od vlastite težine tijela te se pokreću pedale iz mirovanja. Kreće se od nule te se mjeri snaga proizvodnje sile pedalirajući najjače i najbrže što moguće unutar 30 sekundi. Mjerenjem na raznim dionicama (nakon 0.2,0.5, 1,2, 5 ... sekundi) mogu se izmjeriti razni motorički aspekti uključujući anaerobni kapacitet.

Proveli su također MRI skeniranje ramena asimptomatskih elitnih muških i ženskih tenisačica starosne skupine od (n=35) 13-24 godine. U MRI studiji pokazalo se da 16 od 19 asipmtomatskih

sportaša ima abnormalni MRI nalaz. 14 sportaša od 35 pokazalo se da imaju ukupno 16 tendonitisa (dva sportaša uključuju i infraspinatus i supraspinatus mišić, dok je kod drugih 10 bio naudaru infraspinatus, kod njih 5 supraspinatus i 1 subskapularis. Od ukupnog broja abnormalnih MRI nalaza, 12 ih je bilo kod ženskog spola i 4 kod muškog.

U sljedećoj tablici vidimo rezultate, vrijednosti i norme za neke od testova aerobne izdržljivosti iz izvora Crespo. M., Reid. M., Quinn. A., (2003) sve norme za grupe 12, 14 i 16 godina dolaze sa testiranja provedenog na "Australian institute of Sport" za vrijeme trajanja Tennis Australia trening kampova za nacionalnog nivoa igrača, muški (n=24), i ženski (n=20). Ovi su rezultati predstavljeni kao vodič. Sve su vrijednosti prosjeka ne najboljeg izmjerenog jednog, jedinog pokušaja. Norme za profesionalne igrače su također kombinacija normativnih vrijednosti izvučene iz podataka o nacionalnim igračima i empiričkih radova autora. (Crespo M., Reid M., Quinn A., 2003)

Dobna grupa (godine)	12 dječaci	12 djevočice	14 dječaci	14 djevojčice	16 dječaci	16 djevojčice	Pro muškarc	Pro ženske
Višefazni fitness test - nivo (20 metara naizmjeničnog tračanja- compact disc- CD i cd player)	9.3	8.5	10	10	12.6	11.4	<14	<13
Cooper test (12 min trčanje) km	2.50	2.25	2.72	2.32	2.96	2.56	–	–

1.5 milja (min, sec.)	11.42	12.40	11.10	12.25	10.44	11.41	–	–
MaxVO2 (ml/kg/min)	44.31	41.54	46.81	46.64	55.68	51.52	64.3	54.4

*Tablica 2. normativ testa aerobne izdržljivosti za igrače na nacionalnome nivou (Crespo M., Reid M., Quinn A., 2003)*

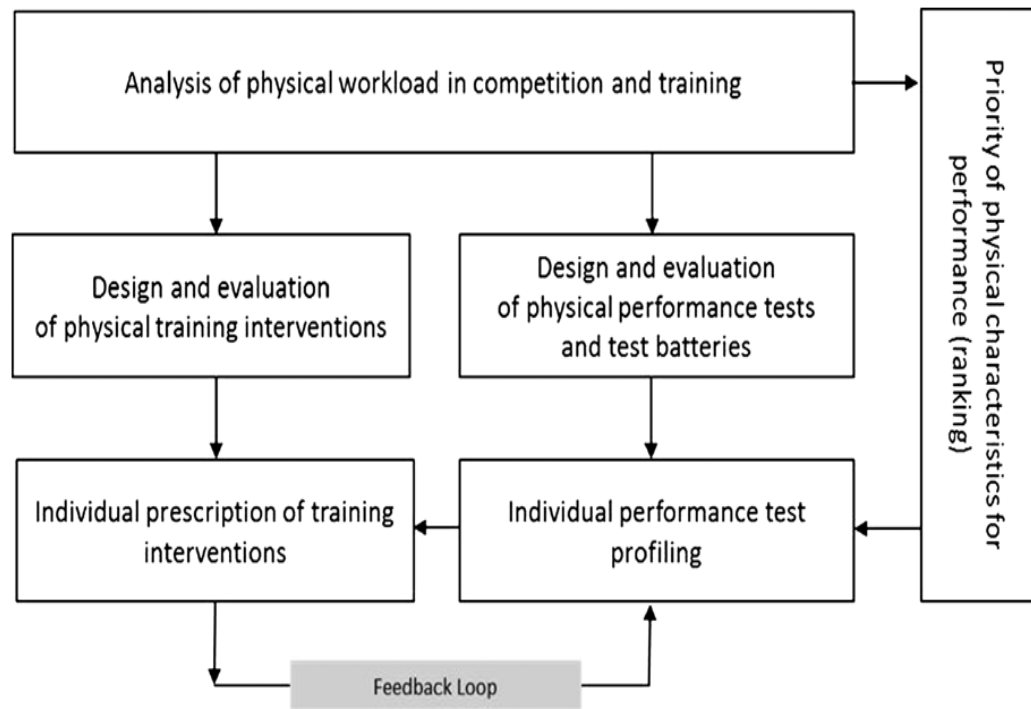
## 2.2 Utjecaj fitnes karakteristika na izvedbu kod elitnih tenisača juniora

Zanimljivo pitanje koje se provlači jeste: jesu li fitnes karakteristike povezane-korelirane sa sportaševom izvedbom to jest, rezultatom i rankingom. Jedna studija autora: Ulbricht, A., Fernandez-Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A., and Ferrauti, A. (2016.) koji su pokušali uspostaviti tu vezu fitnes karakteristika sa teniskom izvedbom elitnih tenisača juniora, pokazala je da ta veza nije baš sasvim jasna. Od 2009 do 2012. testirano je ukupno 902 subjekata, djevojčice i dječaci od 11-16 godina u Njemačkoj testirano je baterijom testova: Jačina stiska šake, skok u vis, 10 i 20 m sprint, tenis-specifični sprint, bacanje medicine iznad glave te sa forhend i bekend strane, brzina servisa te tenis specifični test izdržljivosti: udarac i okret test (hit and turn test). Rezultati su pokazali kako su brzina servisa te snaga gornjeg djela tijela u obliku bacanja medicine najveći pokazatelji i najviše koreliraju sa nacionalnim rankingom i teniskom izvedbom. Također je utvrđeno da su nacionalni igrači bolji na testovima od regionalnih igrača uglavnom u tim prediktivnim testovima brzine servisa te specifične izdržljivosti. Rezultati korelacije fizičkih atributa i rankinga pokazali su da su kvalitete povezane sa snagom izbačaja medicine i brzina servisa najveći pokazatelji nakon čega slijedi specifični test izdržljivosti koji je u maloj i umjerenoj korelaciji sa tenisom izvedbom i rankingom. Također nije ustanovljena signifikantna korelacija ili je samo mala korelacija između linearnog i tenis specifičnog sprints, te sposobnosti skakanja sa rankingom i teniskom izvedbom u svim dobnim skupinama. Budući da se većina kretnji dešava unutar radijusa od 3-4 metra rijetko se pruža prilika za maksimalnom brzinom ili blizu maksimalne brzine. Kod izvedbe skakanja moglo bi se spekulirati kako visina skoka izravno utječe na brži servis no to se ovdje nije pokazalo esencijalnom vještinom vezanom za samu tenisku izvedbu.

Izbačaji medicinke su prema ovoj studiji također u maloj do umjerenoj korelaciji sa teniskom izvedbom.

Koji su onda nama potrebni atributi za uspješnog tenisača? Pa definitivno nije na odmet da posjeduje sposobnosti da bude među najboljima na svijetu u fitnes testovima, te ako testiramo najbolje tenisače na svijetu i usporedimo njihove vrijednosti možemo dobiti određenu sliku, profil, uspješnog tenisača. Svatko ima neke svoje prednosti i neke svoje nedostatke koji omogućuju dostizanje određenog rankinga. (Ferrauti, A., Fernandez-Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A. I Ulbricht, A. 2016.)

Sistematični pristup je direktno vezan za specifičnost kao princip treninga, koji govori da bi ciljali točno određene sposobnosti i karakteristike i podizali specifičnu adaptaciju trening mora biti fokusiran na željene elemente izvedbe. Na slijedećoj slici možemo vidjeti shematski prikaz koji pokazuje kako je bitno regularno provoditi bateriju testova koja omogućuje individualnu profilizaciju izvedbe i individualni recept treninga. Taj proces treba biti ponovljen u regularno da dobijemo povrat informacija (feedback loop - slika 1.) i adaptiramo trenažne intervencije da bi dobili promjene u izvedbi u željenim fizičkim parametrima. (Fernandez-Fernandez J., Ferrauti A.,

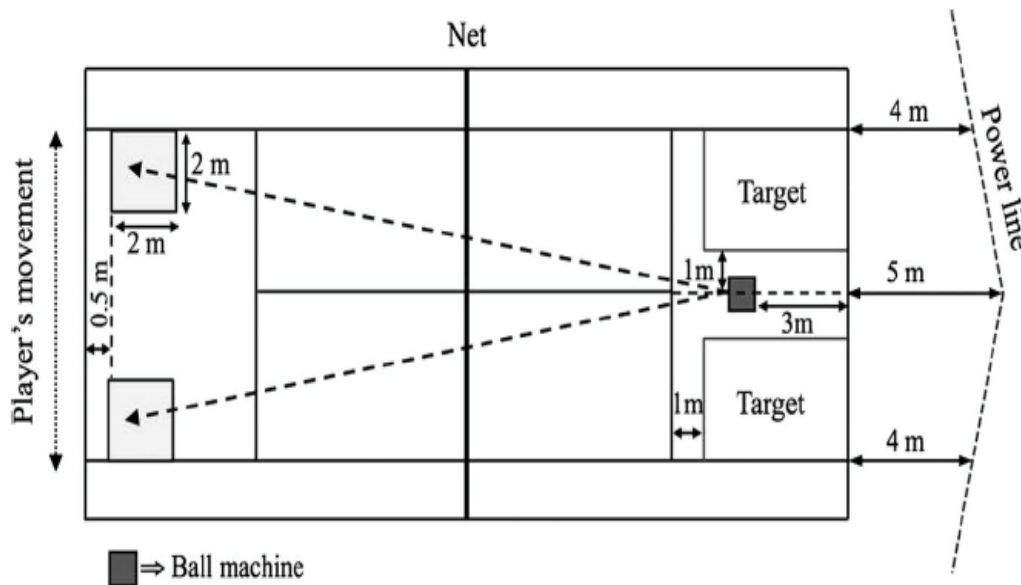


Slika 1: Shematski prikaz optimizacijskog modela sport-specifičnog treninga (Fernandez-Fernandez J., Ferrauti A., Ulbricht A., 2014.)

### 2.3 Testovi aerobne izdržljivosti

Kroz zadnjih par desetljeća bilo je pokušaja i truda za razvojem diskontinuiranog inkrementalnog (stupnjevito povećavajućeg) testa na terenu baziranog na tračanju gore-dolje (shuttle runs) da bi se poboljšala specifičnost modaliteta testova i procjene. Cilj tog truda je ustanoviti maksimalnu aerobnu snagu pod akustično kontroliranim uvjetima za udaljenost i brzinu tračanja. Ti su testovi ocjenjeni sa  $VO_2$  mjerenjima te se mogu procijeniti  $VO_{2max}$  na osnovi spola i godina sa određenim jednadžbama. S obzirom da testovi uključuju ubrzavanje i usporavanje i promjene smjera. Mogu se kategorizirati kao poluspecifični. No prema zahtjevima diskontinuiranih sportova, relevantnost ovih testova je pod upitnikom te je to dovelo do razvoja testova veće pouzdanosti i vrijednosti u sport-specifičnom smislu. Poput testova: Yo-Yo diskontinuirani test oporavka i 30-15 (IFT- Intermittent fitness test) diskontinuirani fitness test. Yo-Yo diskontinuirani test oporavka sastoji se trčanja dionice od 20 metara u jednom smjeru i onda vraćanja 20 metara u obrnutom smjeru i nakon tog prostor od 3 metra koji pruža dozvoljenu mjeru u trajanju od 10

sekundi za zastavljanje i pripremu za ponovni start nakon zvučnog signala. Cijeli test kontroliran je zvučnim signalima i informacijama na kojim se brzinama trči. 30-15 IFT test: učesnici trče 40 metara za 30 sekundi po određenoj brzini, isprekidano sa 15 sekundi aktivnog oporavka. Brzina trčanja za odlomke rada se progresivno povećava sa svakom rundom trčanja (za 0.5km/h). Ovaj protokol postaje naširoko upotrebljavan kod planiranja intervalnog kondicijskog treninga u diskontinuiranim sportovima zbog vrlo pouzdane i točno izmjerene finalne brzine trčanja. Tako dobivenu maksimalnu aerobnu brzinu koristimo u određivanju intenziteta u planiranju i programiranju treninga. Da bi se još skratio odmak teniski stručnjaci pokušavaju razviti još specifičnije protokole. Dvije su bitne stavke koje određuju razliku između specifičnog i poluspecifičnog testa teniske izdržljivosti: 1) upotreba dimenzija tenis igrališta i 2) kombinacija specifičnog rada nogu i akcije udaranja loptice. Tako se razvio Hit & Turn test koji je zamišljen da se upotrebljava teniski top, koji ispaljuje loptice određenim ritmom na forhend i bekind stranu. No zbog kompliciranosti takvog testa i njegove potrebe za rijetkim i skupljim resursima češće se provodi bez teniskog topa, samo imitacijom udaraca. U slijedećoj slici možemo vidjeti shematsku organizaciju testa za tenis specifičnu izdržljivost sa teniskom topom.( Fernandez-Fernandez J.,



Slika 2. Shematski prikaz za tenis specifični test aerobne izdržljivosti. (Fernandez-Fernandez J., Ferrauti A., Ulbricht A., 2014.)

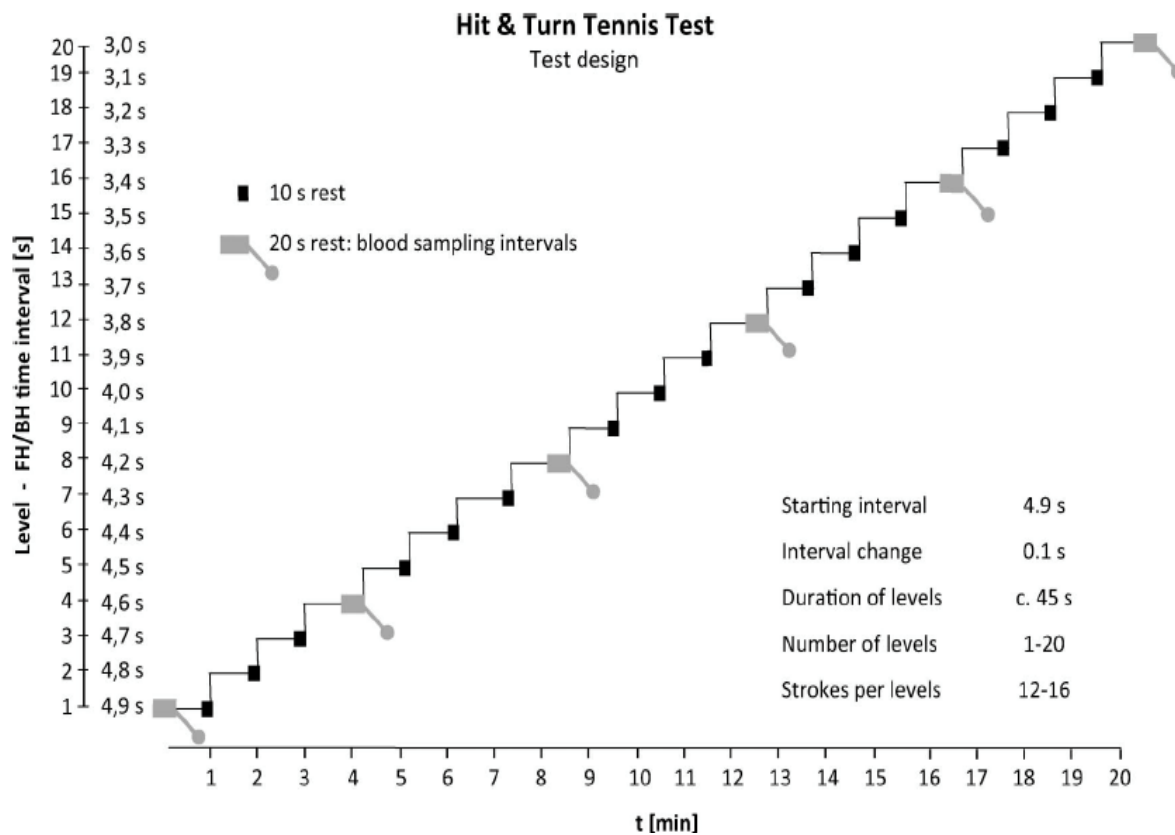
Ferrauti A., Ulbricht A., 2014.)



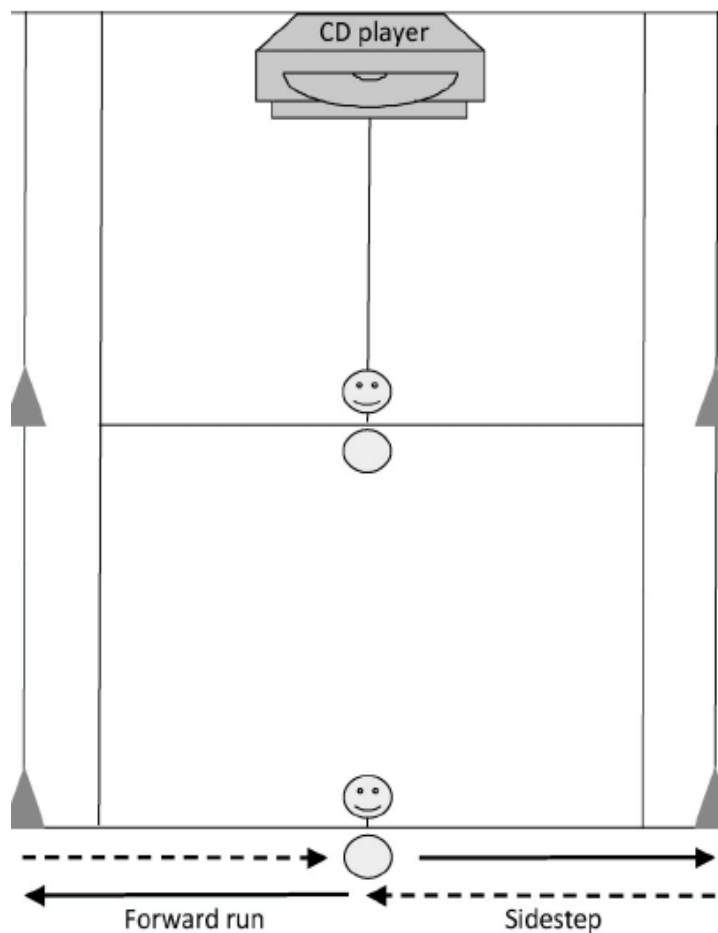
## 2.4 Hit & Turn test

Hit & Turn test je razvijen kao akustično kontrolirani progresivni terenski fitness test koji se može provesti sa jednim ili više igrača simultano. Cilj je slijediti zvučni signal što je duže moguće sa korištenjem odgovarajućih kretnji nogama i odgovarajućom simulacijom udaraca. Test uključuje specifične kretnje uz osnovnu liniju, od sredine terena kreće prema loptici trčećim korakom, nakon dolaska do zamišljene loptice - čunja/stošca izvršava simulaciju udarca te se vraća u sredinu terena sa bočnim korakom, nakon dolaska u sredinu bez usporavanja mijenja način kretanja i opet trči normalnim korakom prema zamišljenoj loptici na drugi kut terena. Udarci bi trebali biti izvođeni simultano sa zvučnim signalom. Test završava kad sportaš zakasni na zvučni signal (kašnjenje od 1 metra do čunja). Jednadžbe su određene i evaluirane opisujući relacije između nivoa testa i VO<sub>2</sub> za svake grupu (npr. Odrasli muškarci ako završe test na nivou 16:  $2.00 \times 16 + 30 = 62$  ml/min/kg). Test se sastoji od 20 nivoa sa smanjujućim vremenskim rasponom (0.1 sek.) između forhenda i bekenda počevši sa 4.9 s (level1) što se smanjuje na 3 sekunde (nivo 20). Trajanje svakog nivoa je između 47-50 sekundi, uključujući 12-16 udaraca. Nivoi su isprekidani sa odmorom od 10 sekundi. Nakon nivoa 4, 8, 12, i 16 radi se duža stanka, od 20 sekundi. Izmjerene vrijednosti laktata u ovom testu iznosile su 4 mmol/L. Na sljedećim slikama možemo vidjeti dizajn takvog testa i

intervale u kojima se pikalo uho i vadila kapljica krvi za provjeru laktata. (Ferrauti, A.; Kinner, V.



Slika 3. Progresivni test dizajn sa vremenskim intervalima od forhend kuta do bekend kuta. (Ferrauti, A.; Kinner, V. i Fernandez-Fernandez, J.2011.)



Slika 4. Trčanja i pozicije za udarac u Hit & Turn testu.

(Ferrauti, A.; Kinner, V. i Fernandez-Fernandez, J. 2011.)

i Fernandez-Fernandez, J. 2011.)

## 2.5 Testovi anaerobne izdržljivosti

Budući da je direktno mjerenje anaerobne proizvodnje veoma zahtjevno, nekoliko indirektnih metoda za mjerenje anaerobne ATP cirkulacije je razvijeno mjerenjem : 1) mišićni metaboliti biopsijom mišića, 2) produkcijom laktata za vrijeme vježbanja, 3) maksimalni akumulirani deficit kisika 4) količina rada ili proizvodnje sile za vrijeme kratkotrajne vježbe maksimalnog intenziteta.

Zbog svoje praktičnosti u većini sportova za procjenu maksimalne proizvodnje sile koristi se 30 sekundi Wingate Test iako je poznato kako vježbe kratkog trajanja (<60 s) nisu adekvatne za iscrpljivanje energetskeg sistema. Upotreba ovog testa bi trebala biti upitna jer nije dovedena u korelaciju sa rankingom kod testiranja ženskih juniorskih tenisačica. (Fernandez-Fernandez J.,

Ferrauti A.,Ulbricht A., 2014.) No švedska ekipa (Johanson F., 2012.) je napravila modificirani (na način da se kreće od nule prema maksimalnom ubrzanju) Wingate test koji im je poslužio da uspoređuje mnoge parametre svojih tenisača, te su ga doveli do korelacije sa kondicijskom izvedbom švedskih tenisača i tenisačica.

### 3 Aerobna i anaerobna izdržljivost

Postoje brojni tipovi programa koju su dizajnirani za sportaše aerobne izdržljivosti. Ti programi variraju u modalitetu, frekvenciji, trajanju i intenzitetu aktivnosti. Ono što je važno i što je zajedničko uspješnim sportašima i njihovim programima jest da su ti programi krojeni prema njihovim prednostima, snagama, nedostacima i slabostima na taj način da je svaki program individualiziran na način da poboljša njihove prednosti i da ublaži nedostatke.

#### 3.1 Faktori povezani sa izvedbom aerobne izdržljivosti

Faktori povezani sa izvedbom aerobne izdržljivosti su maksimalna aerobna snaga i laktatni prag, te ih opisujemo u nastavku.

##### 3.1.1 Maksimalna aerobna snaga ( $VO_{2max}$ )

Što je duži period sportskog naprezanja sportaševa organizma u aerobnom pogonu to su veći zahtjevi za tom vrstom izvora energije. Prema tome visoki  $VO_{2max}$  je potreban da bi bili uspješni u tim susretima. Maksimalni primitak kisika važna stavka i postoji visoka korelacija između  $VO_{2max}$  i rezultata izvedbe na sportskim manifestacijama koje zahtijevaju aerobnu izdržljivost, no u tenisu dominantu ulogu imaju manifestacije reakcije, brzine, agilnosti, koordinacije u odnosu na aerobnu izdržljivost.

##### 3.1.2 Laktatni prag

Iako je  $VO_{2max}$  važan faktor nije jedini i svakako nije najvažniji, važniji faktor u kombinaciji sa visokim primitkom kisika je laktatni prag. Visoki laktatni prag označava sposobnost da sportaš održava aerobnu produkciju energije na što višem postotku njegovog  $VO_{2max}$  bez da bi akumulirao velike količine laktata u krvi i mišićima. "Anaerobni prag se definira kao intenzitet rada ili potrošnja kisika pri kojoj se prvi put u povećanoj mjeri javljaju laktati u plazmi, povećava stvaranje i eliminacija ugljičnog dioksida sa istovremenim porastom respiratornog kvocijenta i eksponencijalno povećava plućna ventilacija. Pri pojavi anaerobnog praga laktati počinju eksponencijalno rasti." (Petković J., Bijelica D., Krivokapić D., Muratović A., 2014.)

Maksimalno laktatno stabilno stanje je definirano kao intenzitet vježbanja u kojem je produkcija laktatne kiseline na maksimalnoj razini a da je metabolizam uspijeva ukloniti i da se ne stvara

višak laktatne kiseline u metabolizmu. Mnogi stručnjaci smatraju da je taj pokazatelj važniji od VO<sub>2</sub>max i laktatnog praga. Iz toga proizlazi da sportaši moraju poboljšati svoj laktatni prag i maksimalno laktatno stabilno stanje. To zahtijeva od sportaša da trenira u uvjetima povišene koncentracije laktata u krvi i mišićima da bi se optimizirala poboljšanja.

Ekonomičnost vježbanja, kretanja, izuzetno je važna u tenisu s obzirom na vremenski pritisak dostizanja teniske loptice u pravom trenutku. U smislu izvođenja tehnike udaraca uvijek se preferira ona tehnika koja iziskuje manje energije, no s obzirom na narav teniske igre ekonomičnost kretanja u smislu aerobnih zahtjeva nema presudnu ulogu.

### 3.2 Dizajniranje programa aerobne izdržljivosti

Prvi korak je odabir modaliteta rada: trčanje, bicikl, veslanje, plivanje ili drugo. Trčanje je očito najpoželjniji oblik za tenisače pošto je taj modalitet najbliži teniskoj igri i izazvati će promjene potrebne specifično za one sustave koji su potrebni za tenisku igru. Promjene u određenim mišićima, tetivama, koštano-zglobnom sustavu i fiziološkom sustavu biti će korisnije za tenis od plivanja, primjerice. Za sportaša kojeg zanima poboljšanje generalne aerobne izdržljivosti preporučuje se kros-trening i ili sudjelovanje u raznovrsnim aerobnim aktivnostima.

### 3.3 Visinske pripreme

Od Olimpijskih igara 1968. godine, visinske su pripreme postale jako popularne u svijetu. Očiti je bio učinak i efekti veće nadmorske visine. Kada su sportaši iz sportova aerobne izdržljivosti *akutno* izloženi treningu na višoj nadmorskoj visini (1800 m +) dešavaju se fiziološke promjene koje utječu na sportsku izvedbu kao: povećani broj otkucaja srca, povećanje brzine disanja, smanjeni udarni volumen, smanjeni volumen plazme i smanjena maksimalna aerobna snaga (15-20%). Tijekom nekoliko tjedana neke od važnih fizioloških promjena jesu: povećanje volumena crvenih krvnih stanica, a pritom i maksimalnog primitka kisika. Tijelo fiziološki reagira na veću nadmorsku visinu zbog smanjenog atmosferskog tlaka. Kako je zrak tlaka niski tako je rjeđa prisutnost molekula u zraku, te je tako količina molekula po kubičnom centimetru manja u plućima manja na rjeđem zraku. Dalje to vodi da manja količina molekula kisika tijekom izmjene plinova u plućima dolazi u krvotok. Smanjena količina kisika u stanicama i tkivu naziva se Hipoksija. Tako hipoksija dovodi do promjena od kojih je najpoznatija: povećanje mase crvenih krvnih stanica adi povećanja sposobnosti transporta kisika. Hipoksija se također može negativno manifestirati u

smislu proizvodnje prevelike količine eritrocita te prevelike gustoće krvi i sporijeg protoka krvi. (Gabelica Šupljika L., Šemiga K., 2018.) Tako da se preporuča trening na nadmorskoj visini od 1800 metara do 3000 metara. Poznato je također da se neki sportaši služe skupim komorama koje izazivaju uvjete poput visinskih priprema te spavaju u tim komorama da bi se tijelo adaptiralo na visoke sportske zahtjeve i dok se spava. Također da bi se dobio efekt povećanja broja eritrocita provode se razne vježbe apneje, to jest zadržavanja daha te na taj način dovođenja tijela u hipoksiju. Maske za trening koje navodno simuliraju visinske uvjete u istraživanju autora: Gabelica Šupljika L., Šemiga K (2018.), nisu uspjele zadovoljiti test, te riječima autora: ne mogu promijeniti atmosferski tlak u kojem sportaš trenira. Takve maske mogu biti učinkovite u povećanju dišnog kapaciteta ali ne mogu izazvati efekte i fiziološke promjene kao pravi hipoksični trening.

## 4 Metodika kondicijske pripreme za razvoj funkcionalnih sposobnosti

Metodika treninga utvrđuje i proučava zakonitosti o načinima, vrstama i formama trenažnog rada. Sadrži pravila za metodičko oblikovanje postupaka koji su pogodniji za održavanje i razvoj sposobnosti sportaša (metode vježbanja) i za održavanje i razvoj tehničko taktičkih znanja (metode učenja). Metodički oblikovati sportski trening znači odabrati one trenažne operatore koji odgovaraju postavljenim ciljevima i individualnim značajkama pojedinog sportaša ili grupe s kojom se trening provodi.

Osnovni element metodičkog postupka je trenažni operator, koji predstavlja stimulans odnosno podražaj od kojeg se očekuje da proizvede kvantitativne i kvalitativne promjene treniranosti sportaša. Izbor trenažnih operatera vrlo je delikatan posao u kojem bi mogli nedovoljno obučeni i usavršeni treneri učiniti velike greške i tako nepovoljno utjecati na razvoj sposobnosti i znanja sportaša. (Milanović, D., 1993.)

### 4.1 Bazični trening izdržljivosti

Trčanje je u relaciji sa drugim sportovima (vožnja bicikle, rolanje-koturaljkanje i drugo) preferirana aktivnost za razvoj izdržljivosti tenisača. Tehnika trčanja je slična tehnički kao i trčanje na tenis terenu i koriste se isti mišići i nema olakšanja koje pruža primjerice sjedenje na biciklu, ili ograničenja koordinacijskih elemenata kao klizanje u krug. No bez obzira, slični trenažni efekti se mogu prisvojiti kroz participaciju u drugim sportovima koje koriste iste velike mišićne skupine kao i trčanje. Neki od tih sportova su: vožnja gorskih bicikala, biatlon, nordijsko skijanje, klizanje u krug, „cross country“ skijanje, kružni treninzi za izdržljivost, aerobika (u svrhu tenisa) i drugo. Da se poboljša i unaprijedi izdržljivost kontinuirana metoda treninga je pravi izbor. Ovisno i intenzitetu i stimulaciji razlikujemo ekstenzivnu i intenzivnu kontinuiranu metodu. Preporučeno trajanje treninga je od 30-60 minuta (bez zagrijavanja i hlađenja). Energetski resursi su isključivo aerobni sa prosječnim laktatnim vrijednostima od 1 do 2.5 mola/l gdje metabolizam masti sadržava visoki dio energetske transformacije. (40-60%). Ekstenzivna kontinuirana metoda bi se trebala provoditi tri do četiri puta tjedno unutar trenažnog perioda izdržljivosti s tokom sezone turnira barem jednom tjedno. Tako se adaptacijski efekti aerobnog metaboličkog sistema mogu zadržati (porast broja mitohondrija i bolja uporaba aerobnih enzima, ekspanzija kapilarne mreže, redukcija upotrebe ugljikohidrata u submaksimalnom intenzitetu vježbanja). Također se ekstenzivna



kontinuirana metoda koristi u svrhu oporavka ili treninga laganog intenziteta koji dolazi poslije velikih napora, s tim da se po potrebi regulira i uspori brzina trčanja.

Intenzivna kontinuirana metoda pobuđuje takve koncentracije laktata u krvi koje slične aerobno-anaerobnoj tranziciji (2.5-3.5 mmol/l) ili maksimalnom laktatnom pragu tolerancije (3.5-4.5 mmol/l) Intenzivna kontinuirana metoda treninga obično traje 20 do 30 minuta (po potrebi u mlađim uzrastima i do 15 minuta). Ovakav tip treninga obično dolazi poslije razdoblja ekstenzivne kontinuirane metode koja je trajala barem dva tjedna i ne provodi se češće od dva puta tjedno jer bi kompromitirala oporavak sportaša. Intenzivni trening izdržljivosti je prvi izbor u slučaju da treba povećati maksimalni primitak kisika uz pozitivne efekte na snagu volje i na mentalnu snagu sportaša. Za slabije sportaše koji nisu u mogućnosti trčati dugo mogu početi sa treninzima hodanja, brzog hodanja i hodanja uzbrdo. Kada su u mogućnosti izvoditi vježbu 20-30 minuta mogu krenuti sa trčanjem ili dodatno otežati vježbu većim nagibom, ili periodično mijenjati trčanje sa hodanjem. (Crespo M., Reid M., Quinn A., 2003.)

Kao kontrolu intenziteta treninga i metode kontrole možemo koristiti slijedeće:

Kontrola brzine trčanja ili srčane frekvencije kalibrirane prema laktatima u krvi. Idealno ovoj metodi prethodi testiranje i dijagnostički test. Kontrola treninga se može provoditi na trkaćoj stazi od 400 metara ili na vanjskom otvorenom prostoru kojem znamo točnu udaljenost. Ovakva je metoda teže upotrebljiva u mlađim i adolescentnim uzrastima te se treba paziti na subjektivnu procjenu samog sportaša.

Kontrola srčane frekvencije (formulom evaluacije). Bez tehničke podrške puls se direktno mjeri na nekoj od dostupnih arterija za mjerenje pulsa unutar deset sekundi te množimo sa 6. Mjerenje se vrši momentalno poslije napora. Sa tehničkom podrškom u novije vrijeme je lako doći do podatka o srčanoj frekvenciji koristeći pametne satove, narukvice ili drugo. Formule evaluacije bi trebale sadržavati varijable kao što je srčana frekvencija za vrijeme mirovanja. Puls za vrijeme treninga bazične izdržljivosti trebao bi biti otprilike 70% (ekstenzivna) i 80% (intenzivna) frekvencije srčane rezerve. Srčanu rezervu računamo tako da odredimo razliku između srčane frekvencije u mirovanju i maksimalne srčane frekvencije (220 – godine) i onda tu razliku dodamo frekvenciji u mirovanju da bi dobili željenu frekvenciju. Primjer: 14 godina. Maksimalna frekvencija je 206, frekvencija u mirovanju je 70.  $206 - 70 = 136$ ;  $136 \times 70\% = 95$ ;  $95 + 70 = 165$ . Nedostatak ove metode je manjak valjanih procedura za mjerenje maksimalne i frekvencije u

mirovanju. Da bi dobili bolju sliku treneri bi se trebali služiti i metodom percipiranog truda (RPE – rate od perceived exertion scale)

Kontrola kroz ritam korak-disanje. Studije su pokazale kako ritam od 4/4 (četiri koraka za udisaj i 4 koraka za izdisaj) odgovara laktatima od 2-3 mmola/l i smatra dobrom granicom ekstenzivnog treninga. A ritam 3/3 smatra se gornjom granicom intenzivnog kontinuiranog treninga.

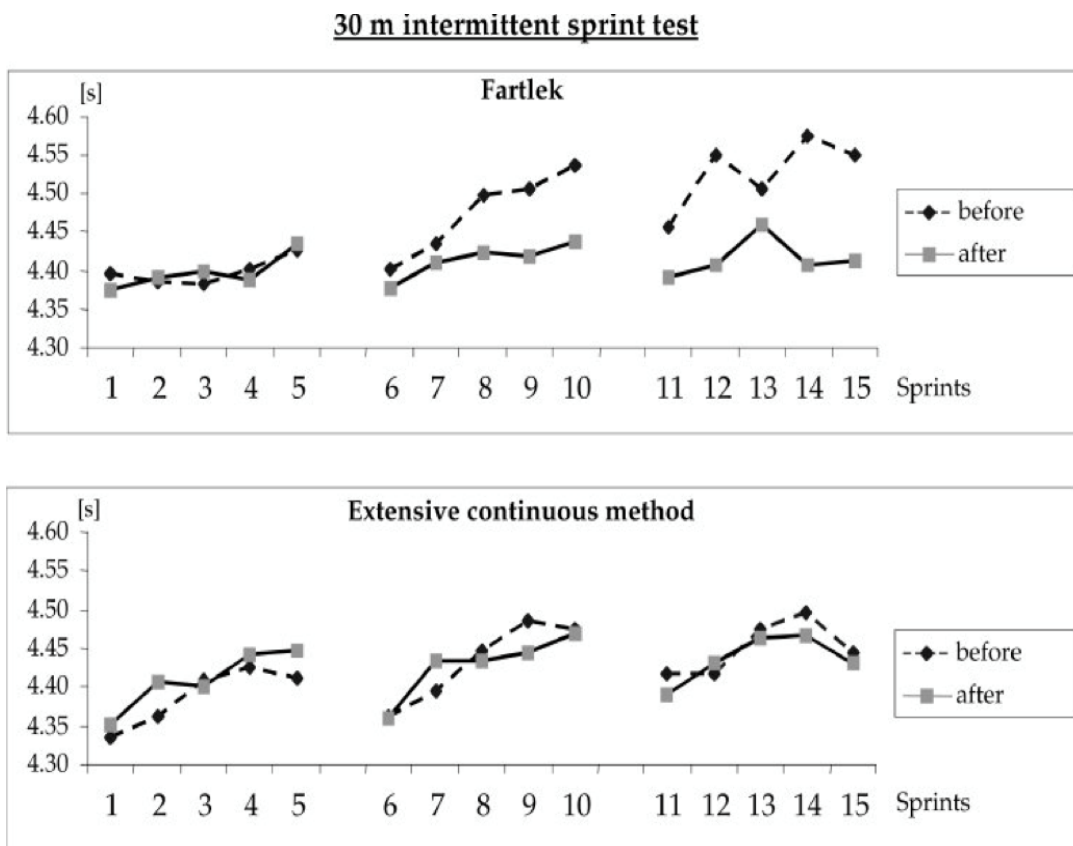
Kontrola preko subjektivne prosudbe. Kroz određeni broj treninga sportaš može sam prepoznati intenzitet. Može se procijeniti na temelju jeli moguće razgovarati za vrijeme treninga. Ako poraste intenzitet neće moći produžiti sa razgovaranjem. (Crespo M., Reid M., Quinn A., 2003)

## 4.2 Polu-specifičan trening izdržljivosti

Vrlo je važan produžetak bazičnog treninga. Karakteriziran je poprilično sporim bazičnim brzinama koje su konstantno isprekidane sa intervalima brzog i čak i maksimalno brzog, eksplozivnog trčanja (sprintovi, uzbrdo...). S tim se načinom može spriječiti gubitak eksplozivne brzine koja se može izgubiti kontinuiranom metodom. Metabolički zahtjevi mijenjaju se između *anaerobnog alaktatnog* (kratki sprintovi od 5-10 metara), *anaerobno laktatnog* (duži sprintovi od 20 metara i više ili sprintova uz brdo) i *aerobnog* uvjeta vježbanja (lagano trčanje kao aktivni oporavak). Ova forma treninga često nazivana Fartlek dosta je blisko povezana sa zahtjevima u teniskom meču.

Važnost ovih metoda treninga najbolje je ilustrirana rezultatima studije u kojoj su evaluirani efekti i rezultati dviju različitih četvero (4) tjedna programa na sportsku izvedbu tenisača i nogometaša. Studija je otkrila da je diskontinuirana izvedba sprinta (3 seta od 30 metara sprinta sa 60 sekundi aktivnog odmora) puno napredovala u onom programu koji je sadržavao polu-specifičan treninga izdržljivosti (vremena sprinteva su održana na nivou i u trećoj seriji sprintova). Srednja vrijednost laktata u za takvih vježbi iznosila je 4-5 mmol/L a srednja vrijednost srčane frekvencije 160 OuM, a trening je bio ocijenjen 15 -16 RPE na Borgovoj skali. Napredak se nije zamijetio u onoj grupi, koja je slijedila ekstenzivni tip treninga sa identičnim sadržajima ali na nižem intenzitetu (1.5-2.5

mmol/L laktata u krvi , 150 OuM, 13-14 RPE). Na sljedećoj slici možemo vidjeti grafove tih primjera programa gdje Fartlek predstavlja gore opisani program višeg intenziteta.



Slika 5. Vremena trčanja u testu diskontinuiranog sprinta (3 seta od 30 metara sprinta sa 60 sekundi aktivnog oporavka) prije i poslije četverotjednog programa treninga izdržljivosti (3 trening sesije na tjedan) sa različitim trenažnim metodama (u svakoj grupi n=8 sportaša). (Crespo M., Reid M., Quinn A., 2003.)

### 4.3 Specifičan trening izdržljivosti

Koriste se razne metode treninga koje se koriste sa raznim ciljevima tenis specifične pripreme izdržljivosti.

Kod naglaska na aerobnoj izdržljivosti trenažne forme koje uključuju veliku gustoću rada ali se izvode na submaksimalnoj razini intenziteta koji je dominantno aerobnog dohvata. U ovom slučaju loptica se drži u igri na tenis terenu po određenim smjerovima i obrascima igre između dva ili više

igrača. (na primjer: drže se dijagonale forhend osnovnim udarcima ili jedan igrač mijenja paralelu i dijagonalu a druga dvojica odrađuju po dva udarca i mijenjaju se...)

Kod naglaska na aerobno-anaerobnoj izdržljivosti, natjecanje, odnosno igra na poene bez servisa, trener ubacuje lopticu u igru neposredno poslije završetka poena i tako zadržava kontinuitet vježbe i gustoću.

Kod naglaska na anaerobnoj izdržljivosti vježba se pod kontrolom trenera sa prekidima. Odrađuje se od 6 do 10 udaraca u kretanju (trčanju) i pod vremenskim pritiskom nakon čega slijedi aktivni odmor od 30-45 sekundi. To zahtjeva od igrača da odigravaju uobičajenu kombinaciju udaraca na razini maksimalnog metabolizma. Također podiže se i tenis specifična izdržljivost u brzini i snaga volje pod pritiskom se razvija.

#### 4.4 Važnost anaerobnih drilova visokog intenziteta za tenisače

Fizički zahtjevi treninga trebali bi biti slični onima u meču. Na teniskom terenu kada sportaši provode drilove visokog intenziteta koje provociraju velike vrijednosti acidoze u mišićima (koncentracije više od 8 mmol/l) u riziku su da osjete umor koji će im onemogućiti ili smanjiti mogućnost normalne dinamike provođenja sljedeće vježbe te se taj umor može akumulirati i dovesti do koordinacijskog otkaza. Iskusni trener prepoznaje tu redukciju u dinamici kretanja zapažajući znakove poput pokušaja da se uštedi nekoliko koraka u narednim zahtjevima postavljenim pred igrača. Vidljivo je također opadanje eksplozivne jakosti nogu i ruku, promjena tehnike te brzine loptice nakon udarca. Učinak i efikasnost svih treninga pati zbog kronično visoke zakiseljenosti organizma prouzrokovane kroz nekoliko treninga unutar jednog tjedna. To se onda može razviti u sindrom pretreniranosti ako se nastavi sa takvim režimom rada bez dozvoljenog odmora. Iako treninzi visoke zakiseljenosti mogu biti obećavajući u individualnim slučajevima ovakvi tipovi treninga moraju se uzimati sa velikom dozom opreza. (Crespo M., Reid M., Quinn A., 2003)

## 5 Fiziologija najčešće korištenih teniskih drilova

U studiji provedenoj 2008. (Crespo M., Baker J., Dawson B.) prikazano je kakve fiziološke odazive i karakteristike udaraca pružaju učestalo korišteni teniski drilovi na tenis terenu. Igrači su provodili 6 ponavljanja svakog od četiri uobičajena tenis drila (Star-zvijezda, Box-kutija, Suicide-samoubojstvo i Big X-veliki X) u dvije odvojene sesije, jednom sa 30:30 sekundi odmor : rad i jednom sa 30:60 omjerom odmor : rad. Frekvencija rada srca (FRS) laktati u krvi (LA) prijeđena udaljenost igrača (GPS) i ocjena doživljenog napora (ODN=RPE) su mjereni prije početka svakog drila te poslije prvog i posljednjeg ponavljanja. Također su izmjereni broj udaraca, preciznost te brzina loptice netom poslije udarca. Rezultati su pokazali značajne razlike različitih drilova u mjerenju prije: LA (2.1-4.4 mmol/l), ODN (2.6-5.1) i poslije LA(4.4-10.6), ODN (4.3-7.6). No individualni odazivi FRS (160-180) su bili slični. Povišeno vrijeme rada (60 sekundi u odnosu na 30) je također prouzročilo konstantno povišene LA i ODN no brzina kretanja igrača i brzina loptice pri forhend udarcu i preciznost bile su konzistentne. Značajno smanjenje brzine loptice i preciznosti bilo je zamijećeno kod drilova visokog intenziteta. Značajno opadanje izvedbe udaraca je bilo zamijećeno kod vježbe (C) Suicides, koja predstavlja blizu maksimalne zahtjeve teniskog meča. Na kraju je pokazano kako ta četiri drila odražavaju izmjerene fiziološke vrijednosti za vrijeme normalnih ili maksimalnih intenziteta igre u meču. Na sljedećim slikama možemo vidjeti

izmjerene razlike u parametrima u odnosu na dužu i kraću varijantu trajanja vježbe. (Crespo M., Baker J., Dawson B., 2008.)

Work time (s)	Drill	Forehand ball speed		Forehand accuracy		Shot count	
		Mean (m/s)	Decrement (%)	Mean (%)	Decrement (%)	Mean	Decrement (%)
30	Star	124.3 (10.5)	4.6 (2.8)	75.0 (7.1)	25.3 (7.6)	10.4 (0.7)	2.9 (2.3)
	Suicide	120.7 (6.3)	6.8 (3.3)*	65.0 (7.0)†	24.0 (6.1)†	4.0 (0.1)	0.9 (1.9)
	Box	113.7 (11.2)	3.5 (2.3)	81.2 (5.5)	20.3 (6.7)	11.9 (0.8)	4.7 (3.9)
	Big X	119.5 (5.3)	6.5 (2.7)	77.2 (15.6)	12.1 (10.3)	4.3 (0.3)	6.7 (6.8)
60‡	Star	123.5 (10.8)	3.4 (1.9)	72.5 (6.3)	29.9 (7.0)	19.9 (1.1)	4.7 (2.5)
	Suicide	115.8 (5.9)	6.3 (1.2)*	58.1 (6.5)†	35.4 (3.2)†	6.9 (0.4)	4.4 (5.1)
	Box	113.6 (13.7)	4.0 (0.7)	75.7 (6.0)	28.4 (6.7)	22.8 (1.1)	3.4 (0.8)
	Big X	118.6 (8.4)	5.9 (2.5)	81.3 (7.5)	19.6 (7.3)	7.9 (0.4)	6.4 (5.9)

Data are mean (SD).

\*Significantly different ( $p < 0.05$ ) to the Star and Box drills within drill duration for decrement in forehand ball speed.

†Significantly different ( $p < 0.05$ ) to the Star, Box and Big X drills within drill duration for both forehand accuracy measures.

‡Significant difference ( $p < 0.05$ ) for drill duration in mean forehand accuracy.

Slika 6. Brzina forhend udarca i preciznost i broj udaraca u 4 vježbe provedene u 30 i 60 sekundi.

(Crespo M., Baker J., Dawson B., 2008.)

Parameter and duration	Drill	Pre	Post-rep 1	Post-rep 6
<b>Heart rate</b>				
30 s*	Star	91.8 (14.9)	174.3 (7.3)	174.4 (8.3)
	Suicide	98.2 (13.8)	164.8 (9.2)	177.6 (3.8)
	Box	99.2 (19.5)	174.2 (10.4)	172.2 (8.3)
	Big X	97.4 (18.9)	159.4 (13.7)	173.6 (6.5)
60 s	Star	80.8 (14.9)	170.4 (8.1)	180.6 (5.2)
	Suicide	84.0 (16.5)	165.6 (12.3)	182.2 (8.5)
	Box	86.4 (10.8)	172.6 (7.0)	178.7 (8.3)
	Big X	92.8 (22.9)	163.4 (7.7)	180.7 (6.4)
<b>Lactate</b>				
30 s*	Star	1.9 (0.2)	2.4 (0.3)	5.6 (1.8)
	Suicide	1.5 (0.3)	2.7 (0.5)	8.8 (2.0)†
	Box	1.9 (0.5)	2.1 (0.4)	4.4 (0.6)
	Big X	1.5 (0.5)	2.3 (0.4)	7.0 (2.7)
60 s	Star	1.6 (0.4)	3.6 (1.0)	7.6 (1.4)
	Suicide	1.7 (0.3)	4.2 (1.5)	10.6 (2.7)†
	Box	1.4 (0.3)	2.6 (0.4)	6.7 (2.0)
	Big X	1.4 (0.3)	3.4 (0.4)	8.7 (2.7)
<b>RPE</b>				
30 s*	Star	0.5 (0.3)	2.6 (0.9)	4.3 (1.6)
	Suicide	0.4 (0.4)	3.7 (1.0)‡	5.8 (1.8)†
	Box	0.3 (0.3)	2.6 (0.4)	3.1 (0.9)
	Big X	0.3 (0.4)	2.9 (1.2)	5.2 (0.9)†
60 s	Star	0.6 (0.5)	3.3 (1.1)‡	5.8 (1.2)
	Suicide	0.7 (0.6)	5.0 (1.9)‡	7.6 (1.1)†
	Box	0.2 (0.3)	2.9 (0.7)	5.0 (1.5)
	Big X	0.2 (0.1)	5.1 (1.0)‡	7.6 (1.0)†

Data are mean (SD).

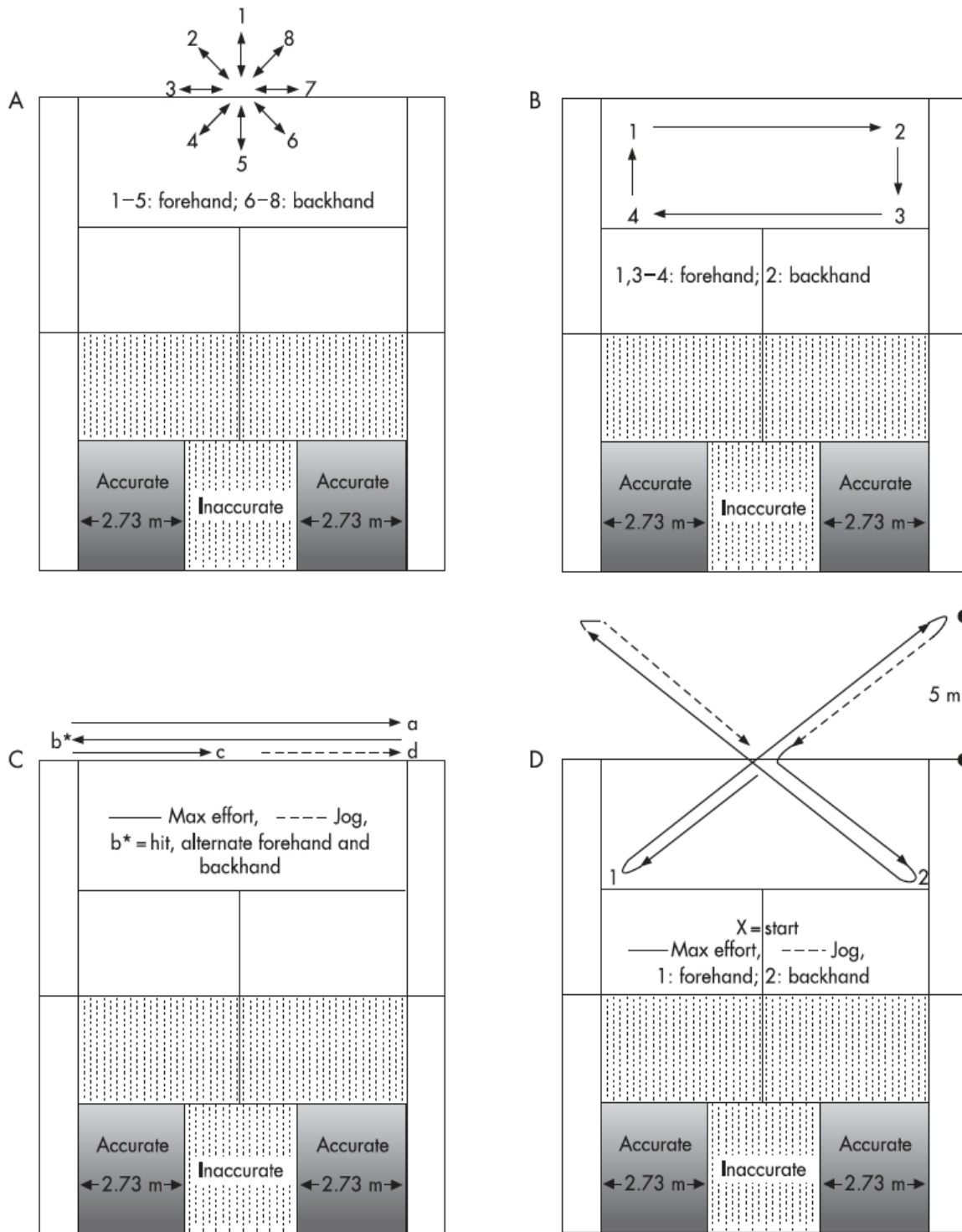
Rep, repetition number; RPE, rate of perceived exertion.

\*Significant difference ( $p < 0.05$ ) for drill duration in all Rep 6 measures and for Rep 1 lactate.

†Significantly different ( $p < 0.05$ ) from Box drill for Rep 6 within drill duration.

‡Significantly different ( $p < 0.05$ ) from Box drill for Rep 1 within drill duration.

Slika 7. Rezultati za sve vježbe izvedene u 30 i 60 sekundi. (Crespo M., Baker J., Dawson B., 2008.)



Slika 8. Kretanje i uzorci udaraca u drilovima: (A) Star, (B) Box, (C) Suicide and (D) Big X. (Crespo M., Baker J., Dawson B., 2008.)



## 6 Osnove programiranja treninga u kondicijskoj pripremi

Što je zapravo programiranje treninga i od čega se sastoji, vidjeti ćemo u daljnjem tekstu. Moraju biti jasni neki teoretski pojmovi da bi se moglo sve zajedno koncipirati u jednu isprepletenu i međusobno povezanu cjelinu.

### 6.1 Trening i njegova funkcija

Znanost sporta i fizičke pripreme konstantno evoluirala. Ta evolucija proizlazi iz stalno šireg razumijevanja kako se tijelo adaptira na različite fizičke i psihološke stresore. Suvremena sportska znanost nastavlja proučavanje efekata fizioloških promjena i promjena u izvedbi u odnosu na različite inovacije u treningu, oporavku, prehrani i biomehaničkim faktorima da bi se sportaševi kapaciteti podigli na najviši nivo. Namjena treninga je da podigne sportaševu sposobnost, vještine i radni kapacitet da bi se optimizirala sportska izvedba. Trening je proces kojim je sportaš pripreman za najviše moguće razine osobne izvedbe. (Bompa, T., Haff, G. 2009.) Sposobnost trenera da izreži optimizaciju sportaševu izvedbu je postignuta kroz razvoj sistematičkih planova treninga koji proizlaze iz širokog raspona znanstvenih disciplina. Trenažni proces cilja razvoj specifičnih atributa povezanih sa proizvodnjom različitih zadataka. Ti atributi su: multilateralni fizički razvoj, sport-specifični fizički razvoj

### 6.2 Sportski trening

„Sportski trening u širem smislu predstavlja dugoročan proces pripreme sportaša za visoka sportska postignuća, dok u užem smislu podrazumijeva fizičku, tehničku, taktičku, mentalnu i psihičku pripremu sportaša koja se postiže pomoću vježbanja i učenja sa visokim fizičkim opterećivanjem organa i organskih sustava.“ (Milanović, D. 1993. s.405)

„Prema Vittoriju (1982)(u: Milanović, D. 1993. s.405): Sportski trening je kompleksan pedagoški proces koji se konkretizira u organiziranom vježbanju – radu, koje se ponavlja sa takvim opterećenjem da aktivira fiziološke procese super kompenzacije i adaptacije organizma. Time se postiže poboljšanje fizičkih, psihičkih, intelektualnih, tehničkih i taktičkih kvaliteta sportaša, koji se manifestiraju u podizanju natjecateljskog rezultata. „

Suština sportskog treninga je da uvijek (Milanović, D. 1993. s.405):

- a) Izaziva adaptacijske promjene,
- b) Provodi se sistematično, odnosno redovito
- c) Planiran je i programiran,
- d) Predstavlja dugoročan proces sportske specijalizacije,
- e) Predstavlja djelatnost kojom se upravlja pomoću odgovarajućih metoda i opterećenja
- f) Provodi se iznad graničnim opterećenjima pri kojima se svladavaju maksimalni tjelesni i umni napori,
- g) Usmjeren je na maksimiziranje sposobnosti znanja i rezultata u skladu sa dispozicijama i uvjetima pod kojima se provodi

#### *Planiranje treninga*

“Planiranje treninga je složena upravljačka akcija kojom se vrši određivanje ciljeva i zadataka trenažnog procesa, vremenskih ciklusa za njihovo postizanje i potrebnih tehničkih, materijalnih i kadrovskih uvjeta”.(Milanović, D. 1993. s.466)

#### *Programiranje treninga*

“Programiranje treninga je složena upravljačka akcija u kojoj se na temelju zadanih ciljeva i zadataka, te utvrđenih vremenskih i materijalno-financijskih uvjeta i kriterija određuju postupci koji sadrže: izbor i raspored sredstava, opterećenja i metoda trenažnog rada i natjecanja u pojedinim ciklusima sportske pripreme.” (Milanović, D. 1993. s.467)

Efikasnost planiranja i programiranja trenažnog procesa i kalendara natjecanja uvelike ovisi o:

- a) Točnom utvrđivanju početnog (sadašnjeg) stanja sportaša na način da se testiraju i dijagnosticiraju one značajke koje će nam dati najjasniju sliku o njegovim mogućnostima, prednostima i nedostacima.
- b) Točnom određivanju željenog finalnog stanja koje treba biti u skladu sa zahtjevima specifične sportske aktivnosti kojom se sportaš bavi i realnim mogućnostima da se to željeno stanje dosegne u nama određenom vremenu

- c) Detaljnoj razradi plana i programa te njihovim korekcijama koje nastaju uslijed dobivanja novih inputa tijekom analize tranzitivnog stanja, informacija i novih nastalih stanja sportaša i njegove okolice. (Milanović, D. 1993. s.467)

## 7 Smjernice i priprema programa

U sljedećem tekstu uspostavlja se veza između testiranja i implementiranja rezultata testova u kreiranje plana i programa.

Brzinu koju smo ostvarili kroz 30/15 IFT testiranje koristimo kao referentnu vrijednost za individualizaciju brzinsko baziranog HIIT (high intensity interval training) treninga. Navodi se također da nije na odmet uzeti u obzir da je VIFT (velocity IFT=rezultat testa 30-15 IFT) veća od brzine standardnog kontinuiranog trčanja zbog „anaerobne rezerve“, tako da je u prosjeku VIFT veća od MAB (maksimalne aerobne brzine) za 15-20 % (2 do 4.5 km/h) (Genevois C. 2019.) Glavni faktori kod planiranja HIIT sesije ili OTT (on court tennis training- terenski tenis trening) je postizanje željenog intenziteta za izazivanje napretka. Za HIIT trening baziran na trčanju, brzina se izračunava kao postotak maksimalne brzine/izvedbe dobivene fitness testiranjem (brzine mogu varirati- ovisno o testu). Za OTT intenzitet određuju kombinacija udaljenosti između udaraca i frekvencije dolaska loptice. Procjena može dobiti specifičnim tenis fitness testom i/ili kontroliranjem srčane frekvencije.

### 7.1 Trening ponavljanja sprinta (RST- repeated sprint training)

RST je baziran na maksimalnom naporu kratkog trajanja ( $\leq 10$  s) isprekidanog sa kratkom i nepotpunom rekuperacijom (omjer rada i odmora: 1:4 – 1:6). Ova metoda se razlikuje od HIIT budući da je vježba izvedena na maksimumu intenziteta što omogućava visoku aktivaciju brzih mišićnih vlakana. Cilj RST-a je poboljšanje sposobnosti ponavljajućeg sprinta. Jedna je studija pokazala signifikantnu povezanost između Sposobnosti ponavljajućeg sprinta i VO<sub>2</sub>max (Tsiprun et al. 2013. u izvoru: Genevois C.2019.). Aerobni kapacitet je važna stavka u oporavku od intenzivne aktivnosti i pomaže u održavanju manifestacije snage za vrijeme RST-a. Iako je glavni cilj treninga ponavljajućeg sprinta (RST-a ) poboljšanja sposobnosti ponavljanja sprinta pokazalo se da takav trening može poboljšati VO<sub>2</sub> vršnu vrijednost za 4.9% u tenisu (Fernandez-Fernandez et al, 2012. u izvoru: Genevois C. 2019.). Štoviše. Efekti RST-a u hipoksiji su bili istraženi u dobro istrenirah tenisača i pokazalo se da takav trening u usporedbi sa treningom u normalnim uvjetima

pruža bolje rezultate u nekim tenis specifičnim i tehničkim parametrima. (Brechtbühl et al, 2018. u izvoru: Genevois C. 2019)

High-intensity duration (" = seconds)	Intensity (%VIFT)	Recovery duration (" = seconds)	Recovery intensity	Running Mode	Max. series dur.(=' = min.)	No. of series	Recovery time between series (' = minutes)
30"	90%	30"	Passive	Shuttle 30m	10'-12'	2 to 3	3'
20"	93%	20"	Passive	Shuttle 20m	7'-8'	2	3'
15"	95%	14"	Passive	Shuttle 10m	7'-8'	2	3'

*Slika 9. Primjeri trčanja visokog diskontinuiranog viskog intenziteta upotrebljavajući VIFT kao referencu za individualiziranje trajanja brzine, udaljenosti i intervala. (Genevois C. 2019.)*

## 7.2 Implementacija HIIT sa kratkim intervalima na tenis terenu koristeći VIFT

Implementacija HIIT sa kratkim intervalima na tenis terenu koristeći VIFT (maksimalnu istestiranu aerobnu brzinu) dijeli se na tri faze koje su objašnjene u nastavku teksta.

### 7.2.1 Opće - Pripremno razdoblje

Za razdoblje opće pripreme ( $\approx$  6 tjedana) cilj je optimizirati vrijeme na VO<sub>2</sub>max. Intervali rada od 15" i 30 " se koriste 2 puta tjedno na barem 48 satnom razmaku. Dužina trčanja se izračuna iz zadane brzine i postotka VIFT.

Radni intenzitet bi trebao biti nešto niži nego što bi bio za trčanje po ravnini jer promjene smjera zahtijevaju dodatan napor i gubitak vremena. Uistinu promjene smjera stvaraju dodatan stres na metabolizam. Brzine trčanja mogu se prilagođavati ako sportaš osjeća da je preteško ili prelako. Intenzitet bi se trebao povećavati za 2.5 % (%VIFT) za svaka 2 tjedna. Slijedeća slika nam pokazuje primjer jednog programa u fazi bazične pripreme.

### 7.2.2 Faza specifične pripreme

Za vrijeme specifične pripreme ( $\approx$  3 to 6 tjedana) cilj je pripremiti igrače na specifične zahtjeve meča. Primarni je cilj usredotočiti se na sposobnosti kratkih visoko intenzivnih radnih momenata

- koji su povezani sa perifernim oksidativnim kapacitetima- koristeći trening ponavljajućih sprinteva. Primjer takvog programa možemo vidjeti na slijedećoj slici.

RST i HIIT na terenu se u ovoj fazi preporučuje barem 48 sati prije trening sesija jakosti ili brzine, da bi se osigurala optimalna svježina sportaša u tim uvjetima.

High-intensity duration (" = seconds)	Intensity	Recovery duration (" = seconds)	Recovery intensity	Running Modality	Max. series duration (" = minutes)	Number of series	Recovery time between series (" = minutes)
3"	All-out	27"	Passive	Shuttle 5-10m	6'	2	6'-7' active
10"	RPE>7	20"	Passive	Hitting drills	7'	2	6'-7' active

*Slika 10. RST i specifične HIIT vježbe na terenu za vrijeme specifične pripremne faze.*

*(Genevois C. 2019.)*

### 7.2.3 Natjecateljska faza

Ovdje je cilj održavanje dobivenih fitness karakterisika iz prijašnjih razdoblja. Kontrolira se opterećenje treninga (visoko je u tehničko-taktičkom smislu i prioritet u fitnessu je snaga i eksplozivnost). Jedna sesija tjedno za HIIT na terenu je preporučena u ovom periodu. Ovdije se može uključiti i po potrebi (u slučaju nedostatka neuromuskularnog optrećenja u tjednu) također jedna sesija RST-a na tjedan. Crespo M., Baker J., Dawson B., 2008.)

## **8 Primjeri plana i programa**

U nastavku možemo vidjeti Primjer Godišnjeg plana i programa (Crespo. M., Reid. M., Quinn. A., 2003.) te primjere jednog mezociklusa koji se u pravilu dešavaju jednom godišnje na kraju sezone. Tada igrači imaju priliku posvetiti se treningu jer u tom razdoblju na kalendaru nema natjecanja. Prikaziti će se nakon toga primjeri treninga iz mezociklusa. To su u principu početni treninzi iz prvog tjedna te jedan primjer treninga iz 6. tjedna radi usporedbe različitosti opterećenja i modaliteta.

Months	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	
Monday	1 8 15 22 29	5 12 19 26	5 12 19 26	9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25 2	9 16 23 30	6 13 20 27	2 10 17 24	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24	
Testing													
Competition													
Event and Location	Adelaide/Training week Auckland Aus Open Aus Open Milan Active rest/Training week Training week Training week/Memphis San Jose DeRay Beach Indian Wells Nasdaq Nasdaq Davis Cup Active rest Active rest/Training week Training week/Barcelona Training week Rome Hamburg Training week French Open French Open Queens Nottingham Wimbledon Wimbledon Active rest Training week Los Angeles Montreal Cincinnati Washington Training week/Long Island US Open US Open Active rest/Training week Davis Cup Training week/Toulouse Moscow Vienna Madrid Basel Paris Training week Masters Active rest Active rest/Training week												
Surface	H H												
Result													
Matches/playing time													
Peaking Index 5-1	4 4 5 5 5	2 3 4 3 3	4 5 5 3	1 2 3 3	4 4 4 4 4	4 5 5 5	1 2 3 4 4 3	4 5 5 2	3 3 3 4 5	3 4 5 5 5	1 2 3 3	4 4	
Strength Endurance	M L L L L	M M M M L	L L L L L	M M H H M	M M M M L	L L L L L	L L L M M M	L L L L L	L L L M M M	L L L M M L	L L L M M M	L L L M M M	
Strength/Power	H M M L M	L H H M M M	L L L L L	L M M M H H	M M M M M	L M M M M	L L L L L	L L L L L	L L L M M M	L L L M M M	L L L M M M	L L L M M M	
Speed	H M M L M	L H H M M M	L L L L L	L M M H H H	M M M M M	L M M M M	L L L L L	L L L L L	L L L M M M	L L L M M M	L L L M M M	L L L M M M	
Speed Endurance	M L L L L	M M M M L	L L L L L	M M H H M	M M M M L	L L L L L	L L L L L	L L L L L	L L L M M M	L L L M M M	L L L M M M	L L L M M M	
Endurance	M L L L L	M M M M L	L L L L L	L M M H H H	M M M M L	L L L L L	L L L L L	L L L L L	L L L M M M	L L L M M M	L L L M M M	L L L M M M	
Agility/acrobatics	H M M L M	L H H M M M	L L L L L	L M M M H H	M M M M L	L M M M M	L L L L L	L L L L L	L L L M M M	L L L M M M	L L L M M M	L L L M M M	
Cross Training	L L L L L	H H L L L	L L L L L	L H M M M	L L L L L	L L L L L	L L L L L	L L L L L	L L L M M M	L L L M M M	L L L M M M	L L L M M M	
Training Phase	PC Comp	AR/PC	Comp	AR	Prep	PC	Comp	AR	PC	Comp	P C	PC	
Microcycle	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52
Monday	1 8 15 22 29	5 12 19 26	5 12 19 26	9 16 23 30	7 14 21 28	4 11 18 25 2	9 16 23 30	6 13 20 27	2 10 17 24	1 8 15 22 29	5 12 19 26	3 10 17 24	
Months	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December	

PC: Pre-competitive, Comp: Competitive, AR: Active Rest, Prep: Preparation, H: Hard, C: Clay, G: Grass, H: High priority, L: Low pr., M: Medium pr.   
 Active Rest   
 Very Important Tournament   
 Less Important Tournament   
 Training Week   
 Active Rest/Training Week

Slika 11: Primjer godišnjeg plana za igrača stila servis + volej ili tzv. all round igrač (Crespo. M., Quinn. A., Reid. M., 2003.)



DAN		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
TJEDAN		1							2							3								
TESTIRANJA	TEST KRETANJA																							
	TEST AGILNOSTI																							
	AEROBNI TEST																							
	TEST JAKOSTI RUKU																							
IZDRŽLJIVOST	BRZINA I AGILNOST							1						2									3	
	AEROBNI 1 MAS			1							2							3						
	AEROBNI 2 - PONAVLJANJA					1						1									1			
	AEROBNI 3 - IZVAN TERENA				1							1							2					
GYM	JAKOST CIJELOG TIJELA		1								2							3						
	SNAGA CIJELOG TIJEČA					1						2								3				
ZAGRIJAVANJE	MOBILNOST																							
	ISTEZANJE																							
	JOGA																							

DAN		0	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	
TJEDAN		4							5							6								
TESTIRANJA	TEST KRETANJA																							
	TEST AGILNOSTI																							
	AEROBNI TEST																							
	TEST JAKOSTI RUKU																							
IZDRŽLJIVOST	BRZINA I AGILNOST							4						5									6	
	AEROBNI 1 MAS			4							5							6						
	AEROBNI 2 - PONAVLJANJA					2						2									2			
	AEROBNI 3 - IZVAN TERENA				2							3							3					
GYM	JAKOST CIJELOG TIJELA		4								5							6						
	SNAGA CIJELOG TIJELA					4						5								6				
ZAGRIJAVANJE	MOBILNOST																							
	ISTEZANJE																							
	JOGA																							

1	BRZINA I AGILNOST SESIJA 1
2	BRZINA I AGILNOST SESIJA 2
3	BRZINA I AGILNOST SESIJA 3
4	BRZINA I AGILNOST SESIJA 4
5	BRZINA I AGILNOST SESIJA 5
6	BRZINA I AGILNOST SESIJA 6

1	SESIJA PONAVLJANJA 1
2	SESIJA PONAVLJANJA 2
1	SESIJA IZVAN TERENA 1
2	SESIJA IZVAN TERENA 2
3	SESIJA IZVAN TERENA 3

1	SNAGA CIJELOG TIJELA SESIJA 1
2	SNAGA CIJELOG TIJELA SESIJA 2
3	SNAGA CIJELOG TIJELA SESIJA 3
4	SNAGA CIJELOG TIJELA SESIJA 4
5	SNAGA CIJELOG TIJELA SESIJA 5
6	SNAGA CIJELOG TIJELA SESIJA 6

1	AEROBNA SESIJA 1
2	AEROBNA SESIJA 2
3	AEROBNA SESIJA 3
4	AEROBNA SESIJA 4
5	AEROBNA SESIJA 5
6	AEROBNA SESIJA 6

1	JAKOST CIJELOG TIJELA SESIJA 1
2	JAKOST CIJELOG TIJELA SESIJA 2
3	JAKOST CIJELOG TIJELA SESIJA 3
4	JAKOST CIJELOG TIJELA SESIJA 4
5	JAKOST CIJELOG TIJELA SESIJA 5
6	JAKOST CIJELOG TIJELA SESIJA 6

Slika12. Primjer mezociklusa za profesionalnog all round igrača. Modificirano prema: Martin, N., Martin G. et al. (2021.)

## 9 Primjeri treninga aerobne i anaerobne izdržljivosti

U ovom poglavlju navedeni su primjeri treninga aerobne i anaerobne izdržljivosti koji se izvode u mezociklusu priprema za jedan, dva ili čak tri turnira za redom, kako to često biva u teniskom svijetu. Nakon ovih šest tjedana priprema slijedi jedan lagani tjedan za tapering odnosno za dovoljni odmor da bi se tenisač adaptirao na to pripremno razdoblje.

### 9.1 Trening aerobne izdržljivosti

Aerobni trening *prvog tjedna*: dugi spori tjedan.

intenzitet	95%
Brzina trčanja (95% od MAS)	3.61 m/s

Vrijeme trčanja	3 min	Vrijeme odmora nakon jednog ponavljanja (min)	3 min
Setovi tračanja (po bloku)	3	Vrijeme odmora nakon jednog bloka (min)	5 min
Ukupno setova (blokova)	2	Ukupno ponavljanja trčanja	6
Ukupno vrijeme treninga	41 min		

Udaljenost jednog ponavljanja trčanja	Broj dužina terena	Udaljenost trčanja jednog seta/bloka	Ukupna udaljenost
650 metara	27	1949 metara	3899 metara

Tablica 3. Primjer prvog aerobnog treninga u 1. tjednu

U nastavku iznesen je primjer aerobnog treninga MAS u 6. tjednu, posljednjem tjednu u ovom mezociklusu, radi usporedbe. Može se vidjeti razlika u intenzitetu i modalitetu rada između prvog i šestog tjedna.

Blok trčanja sastoji se od 3 trčanja, 4,8 i 12 sekundi. Trči se 5 blokova u jednom setu što je ukupno 15 trčanja po setu. Nakon jednog seta trčanja ide 2 minute odmora. Trči se Ukupno 5 setova. 5 setova po 15 trčanja je 75 trčanja ukupno. Ukupno vrijeme trčanja je 30 minuta i ukupna udaljenost je 2850.

intenzitet		125%		
Brzina trčanja		4,8 m/s		
Trčanje redni broj	1	2	3	
Trajanja trčanja (sekundi)	4	8	12	
Trajanje odmora (sekundi)	4	8	12	
Udaljenost trčanja u metrima	10	19	29	

Tablica 4. Aerobni 1 MAS: trening 6 (tjedan 6.) nepredvidiva tabata, trening maksimalne aerobne brzine (MAS)

### 9.1.1 Aerobni trening 2. Ponavljanja

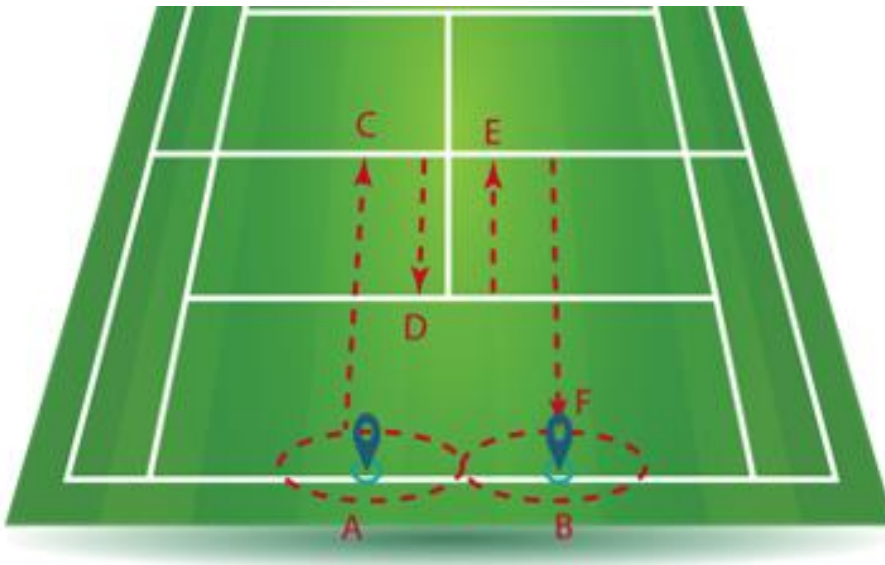
1. *tjedan:* u nastavku vidimo primjer aerobnog treninga koji se ponavlja kroz prva tri tjedna. Imamo tri vježbe koje se ponavljaju po 6 puta. Znači trči se ukupno  $6 \times 3 = 18$  ponavljanja. Između svakog ponavljanja dešava se pasivna (hodanje) pauza od 30 sekundi. Bitno je za svako ponavljanje zapisati vrijeme koje je sportašu bilo potrebno da ga otrči. Sportaš ima

na umu da mora odraditi 18 ponavljanja ali tih 18 treba biti visokog intenziteta i odtrčati poligone što prije.

## 2. Vježba osmica

- a) Počinje se na osnovnoj liniji
- b) Upraznjava se 4 bočnih osmica oko označenih čunjeva
- c) Trči se do C (mreže)
- d) Unatraške do D (servis linije)
- e) Naprijed do E (mreže)
- f) Okret i sprint do osnovne linije

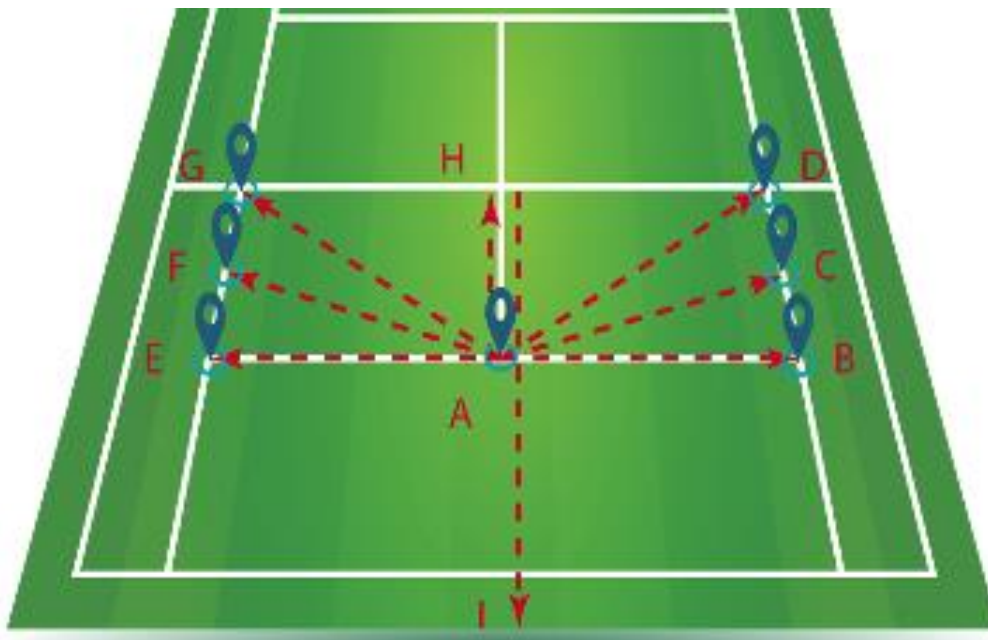
Vježba se ponavlja 6 puta i svaki se puta bilježi vrijeme. Vrijeme odmora je 20 sekundi između svakog ponavljanja.



Slika 13. vježba osmica. (Martin, N., Martin G. et al. 2021.)

1. *Vježba 7 točaka*

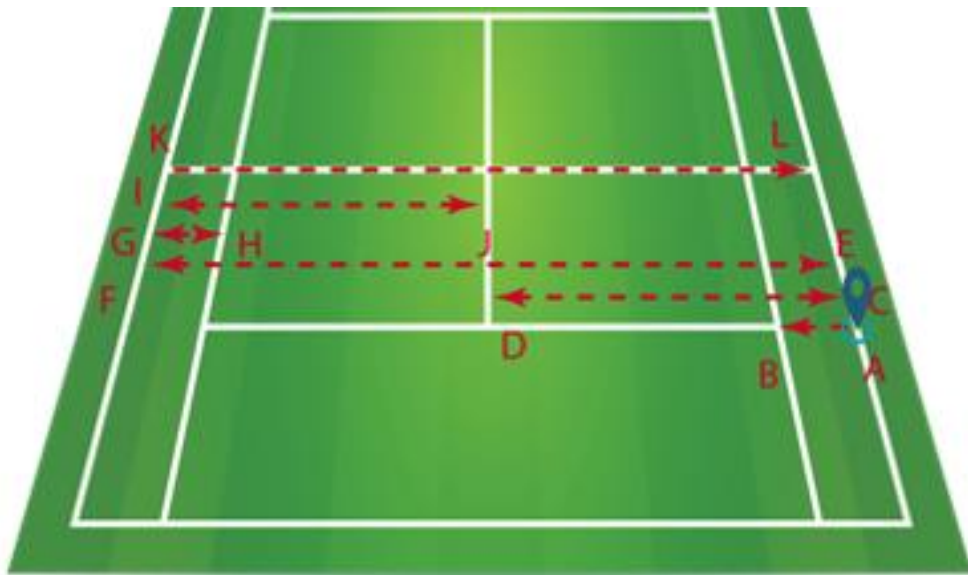
- a) Počinje se na A i bočnim se korakom ide do B i nazad ponovo do A
- b) Naprijed se trči do C i vraća se do A
- c) Naprijed se trči do D i vraća se do A
- d) Ponavlja se suprotna strana terene E,F i G
- e) Od A trči se naprijed do H (mreže), okret i sprint do osnovne linije I



*Slika 14. vježba od 7 točaka. (Martin, N., Martin G. et all. 2021.)*

## 2. Vježba Lateralni suicidi

- a) Počinje se od A lateralno kretanje (bočno) do B i vraća se do C.
- b) Lateralno kretanje do D i vraćanje do E
- c) Trčanje unaprijed do F
- d) Lateralno kretanje do H i vratiti se do I
- e) Lateralno kretanje do J i vratiti se do K
- f) Okret I sprint do L








Slika 15. Vježba laterelani suicide. (Martin, N., Martin G. et all. 2021.)

### 9.1.2 Aerobni trening 3. izvan terena

Ovaj dio aerobnog treninga omogućiti će smanjenje opterećenja na zglobove donjih ekstremiteta ali istovremeno dozvoljava treniranje aerobnog sistema. Intenzitet se određuje na pojedinoj spravi tako da bude izazovan za željeno vrijeme. Za tjedne od 1-3 na RPE skali poželjno je raditi u zoni 6-8 (skala od 1 do 10). Za tjedne od 4-6 radi se u RPE zoni 8-10. U sljedećoj tablici na slici vide se raspoloživa oprema za trening.

Izabire se samo 3 od ponuđenih 5 sprava. Vrijeme trening sesije je 30 minuta. Na jednoj spravi provede se 10 minuta odnosno 8 minuta te 2 minute odmora. 30 sekundi se radi na visokom intenzitetu i 30 sekundi lagano i tako 8 minuta, nakon čega slijedi 2 minute pauze te prelazak na iduću spravu. Znači pasivan odmor je samo unutar 2 minute nakon završetka rada na pojedinoj spravi. Biraju se kombinacije od 3 sprave te se nakon 2 provedena treninga mijenjaju kombinacije. Tako primjerice odradimo dva treninga sa spravama 1,3 i 4, zatim dva treninga sa spravama 1,2 i 5 te zadnja dva treninga ovog tipa ponovo promijenimo kombinaciju sprava.

EXERCISE	TIME ON (SEC)	TIME OFF (SEC)	TOTAL TIME (MINS)	REST (MINS)	TOTAL (MINS)
<b>ROWER</b> 	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
<b>BIKE</b> 	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
<b>CROSS TRAINER</b> 	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
<b>ASSAULT BIKE</b> 	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
<b>TREADMILL</b> 	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>10</b>

*Slika 16. Aerobni trening 3. moguće sprave na kojima se provodi trening. Izabiru se samo 3 od mogućih pet sprava. (Martin, N., Martin G. et al. 2021.)*



## 9.2 Trening anaerobne izdržljivosti

Trening brzine i agilnosti se provodi u 3 djela i potrebno je približno 50 minuta da se odrade sve vježbe:

1. Vježbe zagrijavanja za trening brzine i agilnosti
2. Trening brzine
3. Trening agilnosti

Sve vježbe se izvode sa 100% intenzitetom, inače napredak će biti minimalan. Dobro tenisko kretanje znači dobro i brzo početno kretanje odnosno brzi i veliki prvi početni koraci za početak kretanja te mali i kontrolirani koraci za pripremu promjene smjera. Ovdje koristimo mjerne instrumente (brojimo koliko se ponavljanja obavi unutar zadanog vremena) koje bilježimo i onda uspoređujemo sa sljedećim treninzima i mjerimo napredak.

### 9.2.1 Vježbe zagrijavanja za trening brzine

Nekoliko vježbi za zagrijavanje koje su od ključnog značaja možemo vidjeti dalje u tekstu. Naravno postoje razne varijante ali ovakve i slične vježbe mogu maksimalno podignuti i pripremiti organizam sportaša za daljnje napore na treningu.

VJEŽBA	Udaljenost	Odmor	Setovi
SKIP LISTOVIMA	30 metara	30 sekundi	1
Ispravna postura, dodir s podlogom ispod kuka, minimalno savijanje koljena	30 metara	30 sekundi	1
A SKIP	30 metara	30 sekundi	1

Rad sa rukama, visoko koljeno prilikom podizanja noge, noga na podu je ispružena i dodir je samo na prstima te se tom nogom radi poskok iz skočnog zgloba.	30 metara	30 sekundi	1
DESNA/LIJEVA NOGA VISOKO KOLJENO	30 metara	30 sekundi	1
Jedna noga je cijelu dužinu ispružena a druga nogu ispaljuje visoko koljeno i brzo. Zglob noge visoko podignutog koljena mora biti ravno ispod koljena.	30 metara	30 sekundi	1
TRČANJE RAVNIM NOGAMA	30 metara	30 sekundi	1
Ravna, izdužena postura, noge se odbijaju od poda radeći skočnim zglobom, ravno ispred tijela. Rad rukama!	30 metara	30 sekundi	1
VEZANI SKOKOVI NA JEDNOJ NOZI-BOUNDS	30 metara	30 sekundi	1
Rade se veli koraci kao da se želi što manjim brojem koraka prijeći udaljenost. Noga je ispružena kada dodiruje tlo.	30 metara	30 sekundi	1

*Tablica 5. Vježbe zagrijavanja za trening brzine*

### 9.2.2 Trening brzine (maksimalna brzina)

Nekoliko vježbi za razvoj brzine i raznih brzinskih svojstva i njihov opis vidimo u daljnjem tekstu. Brzina se može podijeliti na više faktora koji je obilježavaju kao što su: brzina reakcije na

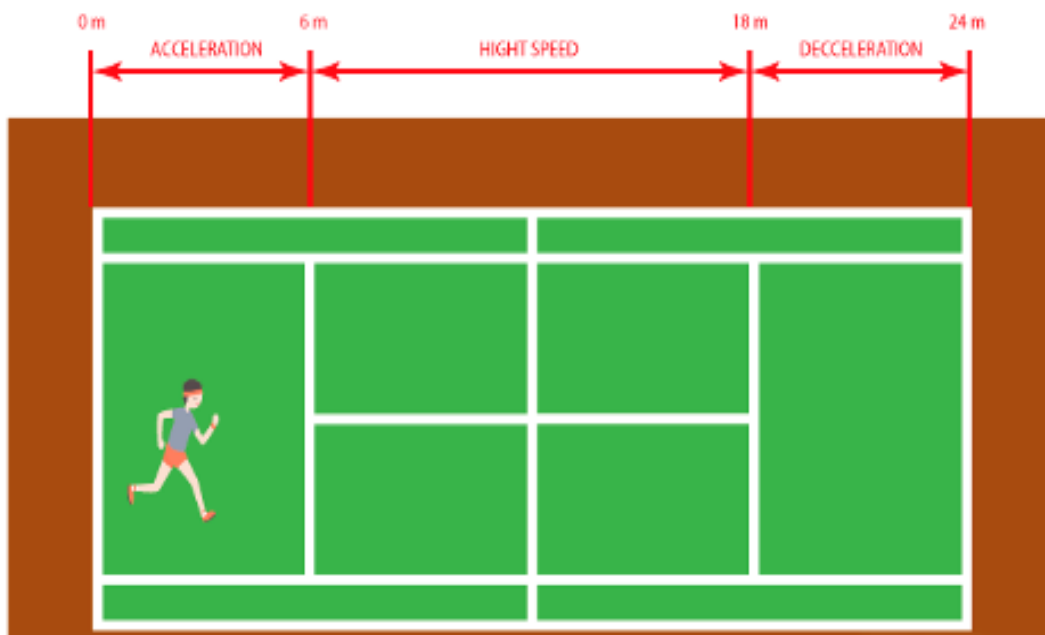
informaciju, brzina početka kretanja, prvog i drugog koraka - ubrzanje, maksimalna brzina, održavanje maksimalne brzine i brzina usporavanja.

AKCELERACIJA (M)	MAKSIMALNA BRZINA (M)	DECELERACIJA (M)
0-6	6-18	18-24
Odmor nakon svakog trčanja	Ponavljjanja	Ukupno istrčano na treningu
20-30 sekundi	16	384 metara Udaljenost istrčana u maksimalnoj brzini: 192

*Tablica 6. Vježbe za trening brzine*

Trajanje treninga drilova za maksimalnu brzinu traju približno 20 minuta. Prvi tjedan radi se na treningu maksimalne brzine. U drugom tjednu raditi će se na ubrzavanju i brzini prvog koraka. Treći tjedan radi se na Tempo metoda: ubrzanje prvih 6 metara, uporavanje idućih 6 metara pa opet ubrzanje i usporavanje. Tako se u jednom sprintu dešavaju dva ubrzanja i dva usporavanja (unutar 24 metra). u Trening brzine se radi na tenis terenu, kreće se dva koraka iza zadnje linije iz hodajućeg starta, od zadnje linije počinje ubrzanje- akceleracija do linije malog polja tu se održavs maksimalna brzina do iduće linije malog polja te počinje usporavanja-deceleracija. Koristi se cijeli prostor za postepeno usporavanje, deceleracija ne smije biti nagla. Trkači na 100 metara koriste prvih 20 metara za ubrzanje no ovdje vidimo da je u tenisu potrebno doseći maksimalnu brzinu

čim ranije. Te sama maksimalna brzina nije prioritet u tenisu već da se ta brzina stalno ponavlja iz poena u poen i da ne opada kroz nekoliko sati igre.



Slika 17. Korištenje dimenzija tenis terena za trening brzine. (Martin, N., Martin G. et al. 2021.)

### 9.2.3 Trening Agilnosti

Primjer vježbi agilnosti koje se rade u prvom tjednu. Trening traje približno 24 minute. Trening agilnosti se izvodi na tenis terenu sa opremu od nekoliko plastičnih čunjeva - markera, i plastičnih preponica.

Vježba	Kretanje	Vrijeme	Odmor	Set 1 = 4 ponavljanja
8 čunjeva kočenje-sprint	Zaustavni koraci	20 sekundi	30 sekundi	1
		20 sekundi	30 sekundi	1

Usredotočiti se na ubrzanje pri izlasku kod svakog čunja te na kontrolirano kočenje kod sljedećeg čunja		20 sekundi	30 sekundi	1
		20 sekundi	30 sekundi	1
Odmor 1.2 minute (80 sekundi) između vježbi				
<b>V dril</b>	Tranzicijski korak	20 sekundi	30 sekundi	1
Usredotočiti se na punjenje – loading		20 sekundi	30 sekundi	1
- vanjske noge -		20 sekundi	30 sekundi	1
odgurnuti se nazad.		20 sekundi	30 sekundi	1
Odmor 1.2 minute (80 sekundi) između vježbi				
<b>Osmica sa skakanjem preko preponica</b>	Pripremni koraci	20 sekundi	30 sekundi	1
Fokus na minimalni kontakt sa podlogom i ubrzanje prvog koraka		20 sekundi	30 sekundi	1
		20 sekundi	30 sekundi	1
		20 sekundi	30 sekundi	1
Odmor 1.2 minute (80 sekundi) između vježbi				
<b>Bočno kretanje između čunjeva</b>	Pripremni koraci	20 sekundi	30 sekundi	1

Fokus je na malim brzim kontroliranim koracima.		20 sekundi	30 sekundi	1
		20 sekundi	30 sekundi	1
		20 sekundi	30 sekundi	1
Odmor 1.2 minute (80 sekundi) između vježbi				
<b>Naprijed nazad između čunjeva</b>	Pripremni koraci	20 sekundi	30 sekundi	1
Fokus je na malim brzim kontroliranim koracima.		20 sekundi	30 sekundi	1
		20 sekundi	30 sekundi	1
		20 sekundi	30 sekundi	1
Odmor 1.2 minute (80 sekundi) između vježbi				
<b>Kruženje oko čunja</b>	Pripremni koraci	20 sekundi	30 sekundi	1
Fokus je na malim brzim kontroliranim koracima.		20 sekundi	30 sekundi	1
		20 sekundi	30 sekundi	1
		20 sekundi	30 sekundi	1

*Tablica 7. vježbe za trening agilnosti i anaerobnu izdržljivost.*

- 1) 8 čunjeva kočenje-sprint. Postavljaju se čunjevi u dvije kolone na oko 3.5 metra udaljenosti po širini. Postavi se prvi čunj primjerice sa lijeve kolone i sljedeći je 1.5 metara ispred njega i 3.5 metara desno. Pa je opet sljedeći 1.5 metara ispred i 3.5 metara lijevo. Trči se oko svih 8 osam čunjeva

- 2) V dril. Kreće se sa središnje crtice na osnovnoj liniji. I trči se dijagonalo prema kutu malog polja na postavljeni čunj. Čunj je postavljen na pola puta do samog lijevog kuta malog polja. Zatim se vraća bočnim korakom nazad do središnje linijice malog polja i trči se do desno postavljenog čunja na isti način.
- 3) Osmica sa skakanjem preko preponica. Postavljaju se dvije preponice tako da sportaš može preskočiti bočno preko prve i preko druge preponice (cca. na 1 ili 1.5 metara udaljenosti) onda radi jednu "osmice" te ponovo preskače preponice sunožno i bočno.
- 4) Bočno kretanje između čunjeva. Postavlja se 4 čunja na razmak od jednog metra jedan od drugoga. Sportaš bočnim kretanjima radi "zmiju" između čunjeva. Na krajevima okruži zadnji čunj i tako se ponavlja vježba u drugu stranu. Sportaš je licem okrenut uvijek na istu stranu.
- 5) Naprijed nazad između čunjeva. Isti raspored čunjeva no sportaš počinje licem okrenut uzduž kolone čunjeva te ih zaobilazi lice naprijed do posljednjeg čunja, kojeg okružuje te se vraća između čunjeva unatraske.
- 6) Kruženje oko čunja. Postavi se jedan čunj i sportaš mora malim maksimalno brzim koracima kružiti oko čunja.

## **Zaključak**

U ovom radu se može vidjeti kako približno izgleda jedan mezociklusni program treninga za all round tenisača profesionalca te sportaša koji se pripremaju ući na profesionalni nivo. Godišnji plan i program nekog tenisača ne najčešće ne dopušta više od 6 tjedana treninga prije natjecanja. Zapravo postoji samo jedan dio na kraju sezone kada si tenisači mogu priuštiti toliko vezanih tjedana bez turnira, što znači da se mogu fokusirati na kondicijski trening. Svaki sport ima određene, specifične energetske zahtjeve, te što smo bolje upoznati sa njima tim bolje možemo posložiti trenažne procese koji će poboljšati baš te performanse koje sport zahtjeva. Pokušaj je bio prikazati koje su to odrednice i principi koji se trebaju pratiti da bi se dobio jedan takav program. U naše “moderno” doba istraživanja se akumuliraju i baze podataka su sve veće, te je potreba za sistematiziranjem takvog znanja sve veća. Vjerujem da će u skoroj budućnosti postojati visoko kvalitetni kompjuterski programi koji će uvelike olakšavati programiranje treninga. No danas još ovisimo o stručnjacima iz raznih područja koji trebaju funkcionirati zajedno i zajedničkim snagama stvoriti okruženje u kojem će sportaš dobiti najbolje mogućnosti.



## Literatura

### 1) Znanstveni članci u časopisima

1. Crespo M., Baker J., Dawson B., Duffield R., Reid M., (2008.) Quantification of the physiological and performance characteristics of on-court tennis drills – *British Journal of Sports Medicine*, March 2008. DOI: 10.1136/bjism.2007.036426 Source: PubMed
2. Fernandez-Fernandez, J., Ferrauti, A., Kinner, V. (2011.) “The Hit & Turn Tennis Test: An acoustically controlled endurance test for tennis players”, *Journal of Sports Sciences*, First published on: 02 February 2011. (iFirst) DOI: 10.1080/02640414.2010.539247
3. Fernandez-Fernandez, J., Ferrauti, A., Mendez-Villanueva, A., Ulbricht, A. (2016.) Impact of Fitness Characteristics on Tennis Performance in Elite Junior Tennis Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*: April 2016 - Volume 30 - Issue 4 - p 989-998, doi: 10.1519/JSC.0000000000001267
4. Fernandez-Fernandez, J., Ferrauti, A., Ulbricht A., (2014.) Fitness testing of tennis players: How valuable is it? Članak u “*Revista Brasileira de Medicina do Esporte*”: *Br J Sports Med* 2014;48:i22–i31. doi:10.1136/bjsports-2013-093152
5. Fernandez-Fernandez, J., Mendez-Villanueva A., Pluim B. M. (2006). Intensity of tennis match play. *British Journal of Sports Medicine*, 40:387-391
6. Fernandez-Fernandez, J., Sanz-Rivas D., Zmajic H., (2017.) Fitness testing and players development: Are we going the right way? *ITF-Coaching and Sport science Review* 2017; 71 (25) 11-13
7. Genevois C. (2019.) The importance of aerobic fitness for tennis: training and testing (part2) *ITF Coaching and Sport Science Review* 2019; 79 (27): 16-18 (27th Year, Issue 79, December 2019)
8. Kovacs M. (2007.) Tennis physiology: training the competitive athlete – članak u *Sports Medicine Journal*, Volume 37, issue 3, March 2007

### 2) Knjige

1. Bompa Tudor O., Haff Greg. (2009.) *Periodization: Theory and Methodology of Training* (5th edition) Human Kinetics, US.
2. Crespo, M., Quinn, A., Reid, M., (2003.) *ITF Strength and Conditioning for Tennis*. ITF London, Kindle edition.

3. Milanović D. (1993.) Osnove teorije treninga. U knjizi: Milanović, D., Kolman, M.(urednici) Priručnik za sportske trenere (pp. 466-476). Zagreb: Fakultet za fizičku kulturu Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatski olimpijski odbor i Zagrebački sportski savez.

### *3) Radovi u zbornicima*

1. Bijelica D., Krivokapić D., Muratović A., Petković J. (2014.) Anaerobni Kapaciteti u Sportu. Urednici: Jukić et al. 12. godišnja međunarodna konferencija, Kondicijska priprema sportaša 2014, Zbornik radova. Zagreb, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.

2. Gabelica Šupljika L., Šemiga K (2018.) Utjecaj korištenja visinske maske na aerobne i anaerobne sposobnosti. Urednici: Jukić I., Wertheimer V., Milanović L., 16. godišnja međunarodna konferencija, Kondicijska priprema sportaša 2018., Zbornik radova. Zagreb, Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Udruga kondicijskih trenera Hrvatske.

### *4) Tekst na web stranicama*

1. Johanson F. (2012.) Tennis Europe Coaches conference powered by Polar. Conditioning testing in Sweden. Snimka predavanja preuzeta sa [www.tenniscoach.com](http://www.tenniscoach.com) > member. Prezentacija u slide-ovima nalazi se na web adresi: <https://www.tenniseurope.org/file/413286/?dl=1>

2. Martin, N., Martin G. et al. (2021.) Tennis fitness. <https://www.memberstennisfitness.com>