

UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

# **DIPLOMSKO DELO**

MARE KUŠER

Ljubljana, 2011



UNIVERZA V LJUBLJANI

FAKULTETA ZA ŠPORT

Športno treniranje

tenis

**PRIMERJAVA REZULTATOV MOTORIČNIH TESTIRANJ  
REPREZENTANTOV IN OSTALIH IGRALCEV TENIŠKE  
ZVEZE SLOVENIJE**

DIPLOMSKO DELO

AVTOR: Mare Kušer

MENTOR: doc.dr. Aleš Filipčič

RECENZENT: izr.prof.dr. Miran Kondrič

KONZULTANTN: prof.dr. Otmar Kugovnik

Zahvalil bi se rad dr. Alešu Filipčiču za izdatno pomoč pri izdelavi diplomske naloge ter vsem usmerjevalcem tenisa s katerimi sem preživel nepozabne trenutke na in izven teniških igrišč. Zahvala gre tudi mami Cirili, očetu Rudolfu in bratu Nacetu za podporo, ki so mi jo izkazovali tekom študija.

Tenis, mladi tekmovalci, moški, motorične sposobnosti, potencialna uspešnost, tekmovalna uspešnost, primerjava

## PRIMERJAVA REZULTATOV MOTORIČNIH TESTIRANJ REPREZENTANTOV IN OSTALIH IGRALCEV TENIŠKE ZVEZE SLOVENIJE

Mare Kušer

### IZVLEČEK:

Na vzorcu 247 igralcev starih od 12 do 14 let smo primerjali potencialno uspešnost med dvema tekmovalno različno uspešnima skupinama. Prvo skupino je predstavljalo 8 sedanjih in nekdanjih reprezentantov, ki so Slovenijo zastopali na tekmovanjih za Davisov pokal, drugo skupino pa 239 igralcev TZS. Vsi merjenci so bili testirani med leti 1992 in 2008 ter prihajajo iz različnih klubov Slovenije.

S pomočjo T-testa za neodvisne vzorce smo primerjali razlike v rezultatih petnajstih specifičnih motoričnih testih med dvema tekmovalno različno uspešnima skupinama. V kolikor nismo zadostili predpostavkam za uporabo T- testa, smo za primerjavo uporabili alternativni Mann-Whitney test. Pri sprejemanju hipotez smo uporabili 5 odstotno stopnjo tveganja.

Rezultati so pokazali, da med skupinama prihaja do statistično značilnih razlik pri testu eksplozivne moči rok in ramenskega obroča (MMM2) in testu agilnosti (MT9x6). Testa koordinacije roka-oko (MOZL60) in hitrosti (MT20) pa se kitični vrednosti približata.

Tennis, young athletes, men, motor skills, potential performance, competitive performance, comparison

COMPARISON OF RESULTS OF MOTOR TESTING BETWEEN  
NATIONAL PLAYERS AND OTHER TENNIS PLAYERS  
UNION OF SLOVENIA

Mare Kušer

ABSTRACT:

On a sample of 247 players aged 12 to 14 years, we compared the potential effectiveness, between two groups of varying degrees of success. The first group representing eight current and former national players, which are represented Slovenia in Davis Cup competitions. Second group represented 239 players from TAS. All of the object were tested between 1992 and 2008 and come from different clubs in Slovenia.

Using T-test for independent samples, we compared the differences in the results of fifteen specific tests of motor racing between two groups of varying degrees of success. If we did not meet the assumptions of using T-test was used to compare alternative Mann-Whitney test. In adopting the hypothesis we used a 5 percent risk level.

The results showed that occurs between the two groups statistically significant differences in the test period and the explosive power of the shoulder girdle (MMM2) and agility test (MT9x6). Test hand-eye coordination (MOZL60) and speed (MT20), the statistical characteristics converge.

## KAZALO

<b>1 UVOD .....</b>	<b>2</b>
<b>2 PREDMET IN PROBLEM .....</b>	<b>5</b>
2.1 MOTORIČNE SPOSOBNOSTI .....	6
2.1.1 Moč .....	8
2.1.2 Ravnotežje .....	10
2.1.3 Hitrost .....	10
2.1.4 Preciznost .....	12
2.1.5 Koordinacija .....	12
2.1.6 Gibljivost .....	14
2.1.7 Vzdržljivost .....	15
<b>3 DOSEDANJE RAZISKAVE .....</b>	<b>18</b>
<b>5 METODE DELA .....</b>	<b>24</b>
5.1 VZOREC .....	24
5.2 VZOREC SPREMENLJIVK.....	24
5.3 ZBIRANJE PODATKOV .....	25
5.4 METODE OBDELAVE PODATKOV .....	25
<b>6 REZULTATI.....</b>	<b>27</b>
6.1 OPISNA STATISTIKA.....	27
6.2 NORMALNOST PORAZDELITVE .....	28
6.3 PRIMERJAVA SKUPIN.....	30
<b>7 RAZPRAVA.....</b>	<b>33</b>
<b>8 SKLEP .....</b>	<b>40</b>
<b>9 VIRI IN LITERATURA .....</b>	<b>42</b>
<b>10 PRILOGE.....</b>	<b>45</b>

## KAZALO TABEL

TABELA 1: STRUKTURA MOTORIČNIH SPOSOBNOSTI .....	17
TABELA 2: VZOREC SPREMENLJIVK MOTORIČNIH RAZSEŽNOSTI .....	25
TABELA 3: OPISNE STATISTIKE ZA IGRALCE TZS .....	27
TABELA 4: OPISNE STATISTIKE ZA REPREZENTANTE .....	28
TABELA 5: TEST NORMALNOSTI-SHAPIRO-WILKOW TEST.....	29
TABELA 6: T-TEST.....	31
TABELA 7: MANN-WHITNEYEV TEST .....	32

## KAZALO GRAFOV

GRAF 1: PORAZDELITEV SPREMENLJIVK MOTORIČNIH SPOSOBNOSTI.....	29
---------------------------------------------------------------	----

## 1 UVOD

Tenis je danes organiziran pod okriljem Mednarodne teniške zveze ITF, ki je bila ustanovljena leta 1913 v Londonu. Članica te zveze je od leta 1991 tudi Teniška zveza Slovenije. Pod okriljem ITF poteka več tekmovanj. Najpomembnejši so štirje turnirji za Grand Slam in sicer Wimbledon, Pariz, Us Open in Melbourne.

ITF pa organizira tudi ekipna tekmovanja za Davis Cup in Federation Cup ter serijo mladinskih tekmovanj do 18. leta. Leta 1896 je tenis postal tudi olimpijska panoga. Leta 1924 je bil iz programa olimpijskih iger izključen, ponovno pa so ga vključili leta 1988.

Ko govorimo o tekmovalnem profesionalnem tenisu ne moremo mimo dveh organizacij, ki ga opredeljujeta. ATP (združenje teniških profesionalcev) in WTA (združenje teniških profesionalk). (Klemenc, 1997).

Obe organizaciji sta nastali v sedemdesetih letih z namenom zaščititi profesionalne igralce in igralke. Nastala je teniška svetovna lestvica, kjer se profesionalni igralci in igralke razvrščajo glede na tekmovalno uspešnost. V ta namen skozi celo leto potekajo tekmovanja, ki se v osnovi delijo glede na višino denarnega sklada in s tem povezanimi točkami, ki se upoštevajo pri razvrščanju po lestvici.

Tenis je priljubljena športna družabna igra, ki ima po vsem svetu na milijone privržencev. Glede na starost, velikost igrišča, število igralcev, spol, okolje in drugih dejavnikov se tenis pojavlja v različnih oblikah. Tako poznamo mini, midi in veliki tenis, igro posameznikov in dvojic ter mešanih dvojic, tenis na vozičku, tenis na različnih podlagah in v različnih prostorih, tekmovalni in rekreativni tenis. Vsaka od pojavnih oblik zahteva od posameznika določeno prilagoditev in način igranja, vendar pa je vsem pojavnim oblikam skupna osnovna ideja igre z loparjem udariti žogico s svoje strani preko mreže na nasprotnikovo.

Tenis je odprta igra, saj je vsaka situacija drugačna in v kateri nikoli ne moremo predvideti časovnega konca tekme. Zaradi te kompleksne narave igre se v procesu treniranja trenerji in strokovnjaki soočajo s številnimi vprašanji kako in na kakšen način ta odprti sistem čim



bolj poenostaviti in iz njega izluščiti tiste elemente in dejavnike, ki najbolj vplivajo na tekmovalno uspešnost teniškega igralca.

Preden začnemo upravljati proces vadbe, ki vključuje načrtovanje, izvedbo, nadzor in oceno vadbe moramo najprej ugotoviti dejavnike, ki vplivajo na tekmovalno uspešnost. Pri tenisu se ti dejavniki delijo na notranje in zunanje.

Notranji dejavniki so tehnično in taktično znanje, raven kondicijske in psihične pripravljenosti in igralne izkušnje, medtem ko zunanje dejavnike definira tekmelec, sodniške odločitve, vremenski pogoji itd.

Zunanje dejavnike ne moremo nadzirati, medtem ko lahko notranje dejavnike z ustreznimi testi in metodami bolj ali manj uspešno nadziramo. Z razvojem tehnologije in znanosti so na področju športa meritve in testiranja postala nepogrešljiv del procesa športne vadbe.

Pomen meritev in testiranj v tenisu je zaradi kompleksnosti same igre zelo velik, saj lahko v vsakem trenutku ugotovimo stanje našega igralca na tehničnem, taktičnem, kondicijskem in mentalnem področju. Tako lahko npr. z video analizo posnamemo in analiziramo posamezni udarec v neki igralni situaciji. S statističnimi obrazci beležimo število uspešnih izvedb in napak pri posameznem udarcu. Kinematična analiza nam posreduje informacije o učinkovitosti gibanja igralca na igrišču. Specifična teniško motorična testiranja nam posredujejo informacije o kondicijskem stanju igralca. Zelo pomembni so tudi psihološki testi s katerimi preko vprašalnikov ugotavljamo kaj igralca motivira in kašni so njegovi kratkoročni in dolgoročni cilji. Biokemične analize nam posredujejo informacije o nekaterih dejavnikih, ki neposredno vplivajo na telesno zmogljivost. Sem sodijo krvne raziskave o vsebnosti laktata v krvi, PH vrednost v krvi, strukturi mišičnih vlaken, delovanju encimov in z njimi povezana poraba goriv (ATP, CRP in glikogen) ter hormonskem stanju organizma. S sociometričnimi testi ugotavljamo odnose v skupini, ki so nepogrešljivi pri skupinskem treningu. Tako lahko ugotovimo kdo s kom rad trenira in kdo ne, kdo je bolj individualni tip in kdo lažje trenira v skupini. Vse informacije pa nam služijo pri reorganizaciji skupin z namenom večje učinkovitosti vadbe vsakega posameznika. Notacija je postopek beleženje podatkov in informacij o igralcu na tekmovanju ali treningu. Podatki se lahko nanašajo na različna področja. Tako si lahko

trener beleži podatke o kondicijski pripravi, izbiri udarcev v določeni igralni situaciji, statistiki dvobojev, vzorcev obnašanja idr. Trenerji se ponavadi odločijo za eno področje opazovanja lahko pa tudi več odvisno od namena. Postopek notacije se v primerjavi z ostalimi področji merjenja učinkovitosti razlikuje predvsem v pogostosti uporabe. Trenerji si vsakodnevno beležijo podatke z namenom lažjega nadzora in ovrednotenja procesa vadbe.

Vse podatke iz različnih postopkov merjenja učinkovitosti lahko potem uporabimo kot primerjavo z najboljšimi igralci ali pa primerjamo rezultate z lanskimi rezultati v enakem obdobju, lahko jih primerjamo z vrstniki, odvisno od namena in ciljev testiranj. Vsekakor pa nam dobljeni rezultati služijo kot izhodišče pri načrtovanju procesa vadbe ter nam na nek način zapirajo odprt sistem in reducirajo dejavnike, ki vplivajo na tekmovalno uspešnost, saj nam posredujejo povratne informacije o tem v katerih sposobnostih smo boljši ali pa slabši od konkurence.

V nadaljevanju diplomskega dela se bomo posvetili predvsem kondicijskemu delu testiranj, saj bomo dobljene rezultate le teh primerjali med dvema tekmovalno različno uspešnima skupinama.

## 2 PREDMET IN PROBLEM

V zadnjih 25. letih so igralci postali večji, močnejši in hitrejši, kar je povzročilo spremembe v načinu igranja. Teniška igra danes zahteva od igralca izjemno kondicijsko pripravljenost. Kondicijski trening in priprava sta ena najpomembnejših področjih v procesu vadbe, ki ju mora igralec prestati, da se kondicijsko in mentalno pripravi za teniško igro. Kompleksnost načrtovanja in izvajanja kondicijskega programa prirejenega zahtevam teniške igre se najbolj nazorno pokaže v dejstvu, da na eni strani točka traja od 3 do 10 sekund, na drugi strani pa lahko teniški dvoboj traja dlje kot maraton. Igralci so prisiljeni teči, ustavljati se, skakati, spreminjati smeri, drsati in udarjati v različnih smereh in položajih (Reid, Quinn in Crespo, 2003).

Tenis sodi med aciklične polistrukturne športne panoge, kjer ne moremo vnaprej predvideti vseh okoliščin in pogojev pod katerimi se bodo odvijale točke in tudi sam teniški dvoboj. Je igra z omejenim igralnim poljem (približno 100m<sup>2</sup>, pri igri posameznikov) in mrežo (91,4-107 cm). Igralci uporabljajo lopar in žogico.

Štetje pri tenisu je zelo specifično in ga pri drugih športnih igrah ne srečamo. Posebnost je v tem, da se vsaka igra v vsakem nizu znova začenja, in igralec tudi ob visokem vodstvu v enem nizu ne more biti zanesljivo prepričan v svojo zmago. Za razliko od večine športov, kjer so časovni okvirji točno določeni, pa lahko teniški dvoboj traja tudi več ur (Leta 2010 je dvoboj med Johnom Isnerjem in Nicolasom Mahutom trajal več kot 10 ur). To od igralcev odlično in vsestransko kondicijsko pripravljenost. Po drugi strani pa aktivni del igre predstavlja le 20 do 30 % (odvisno od igralne podlage in načina igre) celotnega časa trajanja teniškega dvoboja.

Široka paleta različnih udarcev (preko 20), ki se izvajajo pri visokih hitrostih žoge (preko 200 km/h) pri različnih rotacijah in položajih, zahteva od igralcev visoko raven kondicijske pripravljenosti in tehničnega znanja.

Ravno zato je uspeh teniškega igralca ali igralke v sodobnem tenisu pogojen s številnimi dejavniki. Uspešen teniški igralec ima visoko razvite motorične in fiziološke sposobnosti,

psihosocialne lastnosti ter tehnično in taktično znanje. V učinkovito celoto pa vse skupaj povezujejo igralčeve izkušnje (Filipčič, 2002).

Uspešnost športnika lahko ocenimo posredno ali neposredno. Neposredno uspešnost imenujemo tekmovalna ali igralna uspešnost. Posredno uspešnost pa potencialna uspešnost.

Tekmovalno uspešnost lahko zapišemo kot absolutno (povprečna celotna tekmovalna uspešnost, ki jo športnik doseže v absolutni konkurenci) in kategorijsko (doseže v posamezni kategoriji). Za tekmovalno uspešnost lahko izdelamo večstopenjski model in sicer v primeru, ko želimo celovito obravnavati sklope tekmovanj na različni ravni. Model uporabimo torej takrat, ko moramo združiti dva ali več tekmovalnih sistemov.

Potencialno uspešnost teniških igralcev določajo trije večji sklopi dejavnikov. Notranji dejavniki uspešnosti so pogojeni z igralčevimi temeljnimi razsežnostmi (zdravstveno stanje, morfološke, motorične in funkcionalne razsežnosti ter gibalne strukture), realizacijsko-mobilizacijskimi razsežnostmi (vrednostno-motivacijski-socialni sistem, kognitivne in konativne razsežnosti) in igralnimi izkušnjami. Zunanji dejavniki uspešnosti so pogojeni z vplivom tekmeca, pogojev treniranja in tekmovanja, trenerja in staršev ter na tehnološko-materialno-finančnimi dejavniki in dejavniki pedagoško- transformacijskega procesa. Splošni družbeni dejavniki uspešnosti so pogojeni s splošno družbeno klimo, tradicijo športne panoge in osnovnimi pogoji, izobraževanjem in organiziranostjo trenerjev ter teoretično in znanstveno-raziskovalnim delom (Dežman, 1996).

## **2.1 MOTORIČNE SPOSOBNOSTI**

Po nomotetični delitvi motoričnih sposobnosti (delitev glede na splošne – naravne zakone), ki temeljijo na objektivnih rezultatih, dobljenih s preverjenimi merskimi instrumenti in na velikem številu ljudi, poznamo v osnovi šest primarnih motoričnih sposobnosti (Pistolnik, 1999):

- gibljivost,
- moč,

- koordinacija,
- hitrost,
- ravnotežje,
- preciznost.

Model šestih primarnih motoričnih sposobnosti na eni strani predstavlja področja kondicijske vadbe, ki v manjši in večji meri vplivajo na tekmovalno uspešnost, na drugi strani pa sama narava teniške igre vzpodbuja razvoj teh sposobnosti. Z vidika ciljne usmerjenosti je tako na eni strani za doseganje vrhunskih dosežkov razvoj teh primarnih sposobnosti nepogrešljiv del sistema vadbe. Na drugi strani pa sama kompleksnost teniške igre vpliva na razvoj teh sposobnosti.

Načrtovanje pri tenisu je dolgoročno, zato je po mnenju Zmajića (2002) ključnega pomena, po katerem vrstnem redu razvijamo določene motorične sposobnosti. Po njegovem mnenju naj bi razvoj potekal v sedmih skokih, ki za vsakega igralca ne potekajo enako hitro, so pa za vse enaki.

1. skok:

- percepcija leta in odskoka žoge,
- koordinacija oko-roka.

2. skok:

- sposobnost prilagajanja (kinetičnega reševanja prostorskih problemov),
- ritem,
- koordinacija,
- ravnotežje.

3. skok:

- hitrost,
- hitrost reakcije,
- ravnotežje.

4. skok:

- ritem,
- hitrost roke (hitrost posamičnega gibanja),

- sposobnost orientacije,
- hitrost gibanja po igrišču (maksimalna hitrost gibanja),
- agilnost.

5. skok:

- hitrost roke (hitrost posamičnega giba),
- hitra moč,
- ritem,
- ravnotežje.

6. skok:

- hitrost roke (hitrost posamičnega giba),
- hitra moč,
- hitrost reakcije,
- ravnotežje,
- hitrost gibanja po igrišču (najvišja hitrost gibanja).

7. skok:

- sposobnosti, potrebne za osebni stil,
- ravnotežje,
- hitrost roke (hitrost posamičnega giba),
- eksplozivna moč,
- vzdržljivost.

### **2.1.1 Moč**

Moč je sposobnost ustvarjanja sile za premagovanje zunanjega odpora in je ena bistvenih komponent pri razvoju motoričnih sposobnosti. Training moči daje igralcem v povezavi s tehničnimi, taktičnimi, fizičnimi ter psihološkimi lastnostmi orodja za boljše izražanje njihove igre. Training moči ima v igralčevi karieri pomembno vlogo iz dveh vidikov. Prvič deluje preventivno, saj zmanjšuje možnost za nastanek poškodb in mu na ta način podaljšuje kariero. Drugič pa prispeva k izboljšanju učinkovitosti in s tem izboljšanju poklicne produktivnosti. Končni cilj zasnovanega treninga moči je razvijati igralčeve

spodobnosti izven igrišča z namenom izboljšati nastop na igrišču (Reid, Quinn in Crespo, 2003).

Struktura moči kot motorične sposobnosti (Strojnik, 2010):

- manifestna (odrivna moč, sprinterska moč, metalna moč, suvalna moč, udarna moč...)
- latentna: - topološka delitev (moč rok, moč trupa in moč nog)
  - akcijska delitev (maksimalna moč, hitra moč in vzdržljivost v moči)

Različne oblike moči imajo velik pomen tudi v teniški igri (Filipčič, 2002):

- pri hitrih startih in spremembah smeri gibanja (hitra moč),
- pri vseh udarcih, predvsem pa pri servisu in smešu, ko poskušamo doseči veliko hitrost loparja skozi točko udarca (hitra moč),
- pri izvajanju teka, skokov, hitrih startov, zaustavljanj in ostalih daljših dinamičnih naprežanjih (vzdržljivostna moč),
- pri pripravah na udarec ali pri udarcu pri mreži (statična moč).

Hitra moč rok in ramenskega obroča statistično značilno vpliva na tekmovalno uspešnost v tenisu (Filipčič in Filipčič, 2005).

Hitra moč nog pa je statistično značilno povezana s hitrostjo in agilnostjo (Filipčič in Bračič (v tisku).

Filipčič (1996) z modelom ekspertnega sistema moči pripisuje največji faktor (13,3) pri ocenjevanju vpliva te sposobnosti na tekmovalno uspešnost. Izmed vseh pojavnih oblik imata največji faktor hitra moč rok in ramenskega obroča (3,2) ter tekaška vzdržljivost (3,2), ki ga predstavljata test (MMM2) in (MT2400).

## 2.1.2 Ravnotežje

Ravnatežje je sposobnost hitrega oblikovanja kompenzacijskih (dopolnilnih, nadomestnih) gibov, ki so potrebni za vračanje telesa v ravnatežni položaj, kadar je le ta porušen (Pistotnik, 1999).

Ločimo dve vrsti ravnatežja:

- statično (sposobnost ohranjanja ravnatežnega položaja v mirovanju).
- dinamično (sposobnost vzpostavljanja ravnatežnega položaja).

Filipčič (2002) pri teniški igri izpostavlja pomembnost dinamičnega ravnatežja. Ponavadi se kaže pri lovljenju in udarjanju težkih žog, ki se običajno izvajajo brez stika s podlago. Do rušenja in vzpostavljanja ravnatežnega položaja pa prihaja tudi pri servisu in smešu s skokom.

Ravnatežje ima v tenisu velik pomen, več kot 70% neprisiljenih napak v moškem in ženskem tenisu je posledica izgube ravnatežja (Schoenborn, 1993). Udarci, ki so izvedeni v ravnatežnem položaju so kakovostnejše in zanesljiveje izvedeni. Ravnatežje je negativno povezano z utrujenostjo organizma in pa pozitivno s koordinacijskimi sposobnostmi.

Filipčič (1996) v modelu ekspertnega sistema ravnatežju ne pripisuje velike teže (4,6) pri pojasnjevanju tekmovalne uspešnosti.

## 2.1.3 Hitrost

Hitrost je individualna sposobnost, katere cilj je izvršiti gibalno akcijo telesa ali dela telesa kolikor se le da hitro v kratkem časovnem obdobju in brez utrujenosti (Pradet, 1996).

Hitrost se kot motorična sposobnost v športu pojavlja v več oblikah (Čoh, 2004):

- hitrost reakcije,
- hitrost posamičnega giba,
- hitrost frekvence gibov,
- lokomotorna hitrost.



Hitrost se pojavlja kompleksno in predstavlja »hitrostni potencial« učinkovitosti gibanja. Elementi hitrosti, ki predstavljajo hitrostni potencial so naslednji (Čoh, 2004):

- hitrost reakcije,
- štartna hitrost (akceleracija),
- hitrost zaustavljanja (deceleracija),
- vzdržljivostna hitrost,
- maksimalna hitrost,
- agilnost (kombinacija hitrosti, repetitivne in eksplozivne moči, ravnotežja in preciznosti).

Ko govorimo o hitrosti pri teniškem gibanju pogosto govorimo o premikanju spodnjih okončin. Kakorkoli, hitrost vključuje spodnje okončine, kot tudi zgornje. Hitrost zaustavljanja se nanaša na spodnje okončine, medtem ko se sposobnost pospeševanja kaže pri vseh delih telesa.

Sposobnost pospeševanja in zaustavljanja pa sta dve najbolj prisotni pojavi obliki v modernem tenisu. Oprelujeta jo tri komponente, ki determinirajo razvoj le teh:

- reakcijska hitrost.
- hitrost kontrakcije mišic.
- frekvenca gibanja telesa.

Vse te komponente vplivajo na sposobnost pospeševanja, vendar pa se le te v igri ne pojavljajo vedno ločeno. Pomembno je, da v trenažnem procesu kreiramo situacije, ki razvijajo tehniko pospeševanja v celoti, kot tudi koordinacijske vaje z različno stopnjo zahtevnosti.

Omenjene komponente pa se na igrišču kažejo v naslednjih igralnih situacijah:

- ko skuša igralec po pripravljalnem poskoku narediti kar se da hiter prvi korak.
- ko igralec opravlja gibalne vzorce in spreminja smeri pri veliki hitrosti.
- ko se igralec skozi zaustavljanje optimalno namešča za točko udarca.

- ko igralec odigra močan udarec pri servisu ali iz osnovne črte. (Reid idr., 2003).

Müller (1989), Bunc, Dlouha, Höhm in Safarik (1990), Filipčič in Filipčič (2005) so ugotovili, da ima hitrost statistično značilen vpliv na tekmovalno uspešnost v tenisu.

Filipčič (1996) z modelom ekspertnega sistema hitrosti pripisuje drugi največji pomen in faktor (11,0) pri pojasnjevanju tekmovalne uspešnosti. Izmed pojavnih oblik ima največjo težo hitrost pospeševanja (5,0), ki ga predstavlja test (MT20).

#### **2.1.4 Preciznost**

Preciznost je sposobnost za natančno določitev smeri in intenzivnost gibanja. Ločimo 2 pojavnosti oblike preciznosti. Pri sposobnosti zadevanja cilja z vodenim projektilom gre za to, da je prisotna stalna možnost nadzora, prilagajanja in korigiranja projektila proti zelenemu cilju. Druga pojavnost oblike je sposobnost zadevanja cilja z izvrženim projektilom. Pri tej situaciji gre za enkratno obdelavo informacij o oddaljenosti in smeri zelenega cilja. Ko je projektil enkrat izvržen, na njegovo smer in hitrost ne moremo več vplivati, korekcijski programi torej niso možni.

V teniški igri se sposobnost zadevanja cilja z vodenim projektilom kaže pri vodenju izvedbi udarcev in gibanju loparja skozi udarec (Težak, 2005).

Pomen sposobnosti zadevanja cilja z izvrženim projektilom v tenisu poudarja Filipčič (1996). Sposobnost naj bi se kazala v natančno izvrženem projektilu (žogici). Zaradi velike hitrosti žogice traja dotik z loparjem vsega 3-5 mili sekund, to pa zahteva veliko preciznost. Preciznost je z utrujenostjo v negativni povezavi in zahteva veliko stopnjo zbranosti in koncentracije.

#### **2.1.5 Koordinacija**

Koordinacija je sposobnost učinkovitega oblikovanja in izvajanja kompleksnih gibalnih nalog in je posledica optimalne usklajenosti delovanja vseh ravni osrednjega živčevja in skeletnih mišic (Bravničar-Lasan, 1996).

V primerjavi z ostalimi motoričnimi sposobnostmi je ta sposobnost pod nekoliko večjim vplivom določenih psiholoških dejavnikov, predvsem inteligentnosti.

Da je koordinacija kompleksna sposobnost dokazuje njena struktura (Pistotnik, 1999):

- sposobnost realizacije celostnih programov gibanja (sposobnost, da se neka gibalna naloga zazna kot celota in se tako tudi izvede),
- sposobnost eksploatacije kinetičnih (gibalnih) struktur (kaže se kot sposobnost prenosa že avtomatiziranih gibalnih informacij v postopek učenja novih gibanj),
- sposobnost kinetičnega (gibalnega) reševanja prostorskih problemov (sposobnost, da se v nekem bazičnem gibanju učinkovito eliminirajo moteči dejavniki (šumi), s hitrim oblikovanjem dopolnilnih gibalnih programov),
- sposobnost kinetične (gibalne) realizacije ritmičnih struktur (je sposobnost oblikovanja (strukturiranja) gibov in njihovega izvajanja v ritmični obliki),
- sposobnost timinga (sposobnost izvesti gibanje v časovni sekvenci, ki je za njegovo izvedbo optimalna),
- sposobnost koordinacije spodnjih okončin (sposobnost izvajanja kompleksnih gibov z nogami).

Pomen koordinacije se v teniški igri kaže pri (Filipčič, 2002):

- pri kakovosti in hitrosti učenja novih gibanj in udarcev ter kakovosti izvedbe že naučenih
- izvajanju udarcev med hitrimi in neobičajnimi gibanji,
- igri na mreži,
- časovnem usklajevanju leta žoge in gibanja igralca,
- hitrosti prilagajanja na različne igralne podlage,
- izvajanju udarcev v ritmu,
- reagiranju na različne nepredvidene situacije,
- orientaciji v prostoru pri izvedbi nekaterih udarcev (smeša, voleja, servisa).

Filipčič (1996) z modelom ekspertnega sistema koordinaciji pripisuje faktor (6,9), kar to sposobnost uvršča na četrto mesto po oceni vpliva posameznih motoričnih sposobnosti na tekmovalno uspešnost. Največjo težo (3,2) ima test koordinacije celega telesa (MPOL).

Filipčič in Filipčič (2005) ugotavljata statistično značilno povezanost testa koordinacije roka-oko (MOZL60) s tekmovalno uspešnostjo pri igralkah starih 13 in 14 let.

Filipčič, Pisk in Filipčič (2010) ugotavljajo, da ima pri fantih v obdobju od 12 do 14 let največji vpliv na tekmovalno uspešnost test koordinacije roka-oko (MOZL60). Prav tako ima v obdobju od 15 do 18 let omenjeni test največji vpliv na tekmovalno uspešnost pri fantih.

### **2.1.6 Gibljivost**

Gibljivost je sposobnost doseganja maksimalnih amplitud giba v posameznem sklepu ali sklepnem sistemu. Največjo amplitudo lahko poskusimo doseči pasivno (dosegamo z vplivom zunanjih sil, npr. lastna roka razteza nogo) ali pa aktivno (dosegamo z lastno mišično silo).

Glede na topološki kriterij jo delimo na:

- gibljivost rok in ramenskega obroča,
- gibljivost trupa,
- gibljivost nog in medeničnega obroča.

Filipčič (2002) izpostavlja pomen gibljivosti v teniški igri pri naslednjih nalogah:

- pri lovljenju zelo oddaljenih žog,
- pri udarjanju nizkih žog se pokaže potreba po povečani gibljivosti v kolčnem in kolenskem sklepu,
- pri izvedbi pentlje pri servisu je potrebna gibljivost v ramenskem sklepu,
- ko igralec napne telo (lok) pri servisu, kar zahteva gibljivost v trupu.

Gibljivost ima tudi velik pomen v smislu preventive pred poškodbami in hitrejši ter boljši regeneraciji. Pozitiven vpliv ima tudi na koordinacijo in hitrost izvedbe gibanja.

Filipčič (1996) z modelom ekspertnega sistema gibljivosti pripisuje najmanjšo težo (4,1) izmed vseh motoričnih sposobnosti pri pojasnjevanju vpliva le-teh na tekmovalno uspešnost.

### **2.1.7 Vzdržljivost**

Vzdržljivost je sposobnost opravljanja dolgotrajne aktivnosti v raznih motoričnih nalogah na različne načine. Glavni omejevalnik vzdržljivosti je utrujenost. Najpomembnejša biološka osnova dolgotrajne vzdržljivosti so aerobni energijski procesi, ki so edini zmožni dolgotrajne sprotne obnove porabljene energije. Obnovo omogoča kisik in naslednja goriva: glikogen, glukoza, proste maščobne kisline in glicerol, ki določajo trajanje energijskih procesov. Zgornja meja vzdržljivosti je najbolj natančno definirana z največjo porabo kisika med naporom- $\text{VO}_2$  max. (Ušaj, 2003).

Prva delitev vzdržljivosti je na splošno in specialno.

- pri splošni delujejo vse glavne mišične skupine, centralni živčni sistem, živčno-mišični ter srčno-žilni sistem, trajanje pa je dolgotrajno,
- specialna vzdržljivost je povezana z gibanjem v določeni športni panogi, vsaka panoga ima namreč drugačne zahteve.

Druga delitev vzdržljivosti je na hitrostno vzdržljivost, dolgotrajno in superdolgotrajno.

- hitrostna prihaja do izraza pri naporih, ki trajajo do 2 minuti. Biološka podlaga te sposobnosti so anaerobni energijski procesi v mišici, katerih prevladujoče gorivo je glikogen, ki se razgrajuje do mlečne kisline,
- dolgotrajna vzdržljivost se pojavlja pri obremenitvah, ki so daljše od osem minut. Najpomembnejša osnova te vrste vzdržljivosti so aerobni energijski procesi, ki sproti obnavljajo porabljeno energijo. To zmogljivost omogočajo kisik in naslednja goriva: glikogen, glukoza, proste maščobne kisline in glicerol,

- superdolgotrajna vzdržljivost traja od ene ure dalje, intenzivnost napora pa je seveda manjša kot pri zgoraj navedenih. Pri tej vrsti je napor izključno aerobni (Ušaj, 2003).

V teniški igri pogosto prihaja do izraza hitrostna vzdržljivost. Maksimalni aerobni procesi se zaradi kratkega trajanja točk pojavljajo v manjši meri. Prihajajo do izraza predvsem v več ur trajajočih dvobojih, pomembni so tudi v procesu treniranja teniških igralcev in pa pri mlajših igralcih. Pomembno je tudi zavedanje povezanosti aerobne vzdržljivosti z nekaterimi motoričnimi sposobnostmi, ki igrajo glavno vlogo v teniški igri (preciznost, ravnotežje) in s teniško tehniko ter nekaterimi psihološkimi sposobnostmi (koncentracija, anticipacija, reakcijske sposobnosti in dr.) (Filipčič, 2002).

Aerobna in anaerobna vzdržljivost sta po mnenju trenerjev za hitrostjo in agilnostjo drugi najpomembnejši motorični sposobnosti pri tenisu (Ferrauti, Maier in Weber, 2002).

Filipčič (1996) z modelom ekspertnega sistema testu aerobne vzdržljivosti (MT240) pripisuje veliko težo (3,2) pri pojasnjevanju tekmovalne uspešnosti.

Za lažje razumevanje funkcije posameznih motoričnih sposobnosti si pogledjmo strukturo motoričnih sposobnosti (Tabela 1). Struktura izhaja iz fenomenološko-funkcionalnega modela. Zanj je značilno, da predstavlja prvo raven fenomenološki model, ki ga sestavlja triindvajset faktorjev motorike. Ti so bili v različnih raziskavah najpogosteje izolirani. Nadgradnja tega pa predstavlja funkcionalni model s štirimi regulacijskimi mehanizmi na drugi ravni in dvema generalnima regulacijskima mehanizma na tretji ravni (Filipčič 2002).

Tabela 1: Struktura motoričnih sposobnosti

I. RAVEN (primarni faktorji)	II. RAVEN (sekundarni faktorji)	III. RAVEN (terciarna faktorja)
1. Dinamometrijska sila 2. Eksplozivna moč	1. Mehanizem za regulacijo intenzivnosti ekscitacije	
3. Repetitivna moč rok in ramenskega obroča 4. Repetitivna moč nog 5. Repetitivna moč trupa 6. Statična moč rok in ramenskega obroča 7. Statična moč nog 8. Statična moč trupa	2. Mehanizem za regulacijo trajanja ekscitacije	1. Mehanizem za energijsko regulacijo
9. Preciznost ciljanja 10. Preciznost zadevanja 11. Ravnotežje z zaprtimi očmi 12. Ravnotežje z odprtimi očmi 13. Gibljivost 14. Hitrost enostavnih gibov 15. Hitrost frekvence gibov	3. Mehanizem za sinergijsko regulacijo in regulacijo tonusa	
16. Hitrost učenja novih motoričnih nalog 17. Koordinacija v ritmu 18. Agilnost 19. Reorganizacija stereotipov gibanja 20. Hitrost izvajanja kompleksnih motoričnih nalog 21. Koordinacija celega telesa 22. Koordinacija rok 23. Koordinacija nog	4. Mehanizem za strukturiranje gibanja	2. Mehanizem za informacijsko regulacijo gibanja

### 3 DOSEDANJE RAZISKAVE

Nekaj raziskav s podobno tematiko je bilo že opravljenih v Sloveniji in v tujini. Od tuje literature je zelo znana raziskava Erika Milerja z naslovom športno motorično testiranje. Raziskava je zajemala igralce stare od 10 do 13 let, ki so bili testirani z 21. motoričnimi Testi. Kriterijska spremenljivka je bila določena z oceno tekmovalne uspešnosti. Največjo korelacijo s kriterijem so imeli naslednji testi: test reakcije, tek na 20 m, Seargentov test, met rokometne žoge kleče, tek na 400m in pahljača (Müller, 1989).

Bunc, Dlouha, Hohm in Safarik(1990) so izmerili 80 teniških igralcev in igralk starih 13 in 14 let. Uporabili so osem motoričnih testov in teste antropometrijskih mer. Ugotovili so velik pomen hitrosti pri mladih teniških igralcih in igralkah.

Filipčič (1993) je na vzorcu 42 teniških igralcev starih od 12 do 14 let, opravil meritve v motoričnem, funkcionalnem in morfološkem prostoru. Sistem izbranih spremenljivk pojasnjuje 40% kriterija. Tek na 20 metrov se je izkazal za edinega, ki kaže statistično značilno povezanost z uspešnostjo mladih teniških igralcev.

Unierzyski (1994) je na vzorcu 217 fantov in 163 deklet iskal povezave med uvrstitvijo na domači teniški lestvici in sedmimi motoričnimi testi. Pri 11 letnih deklicah je uspel pojasniti 36,5% tekmovalne uspešnosti, pri 14 letnih pa 65,4%. Pri starosti 13 in 14 let je za oba spola ugotovil in izpostavil pomembnost pospeška, agilnosti in dinamične moči.

Filipčič (1996) je na vzorcu 42 teniških igralcev, starih od 12-14 let, ugotavljal njihovo delno potencialno uspešnost v izbranih prostorih psihosomatičnega statusa. Z motoričnimi prediktorskimi spremenljivkami mu je uspelo pojasniti 66% uspešnosti v teniški igri. Sledile so funkcionalne z 38% in nato še morfološke z odstotkom manj.

Završki (1997) je na vzorcu 42 teniških igralcev, starih med 12 in 14 let meril funkcionalne sposobnosti. Povezave med tekmovalno uspešnostjo in tekaško vzdržljivostjo ter aerobno močjo so se izkazale za šibko izražene, vendar statistično značilne.



Jedlička (1998) je na vzorcu 15 teniških igralcev starih med 13 in 21 let ugotavljal kolikšen delež predstavljajo anaerobne sposobnosti teniških igralcev pri pojasnjevanju tekmovalne uspešnosti. Rezultati so pokazali statistično značilen vpliv izbranih motoričnih in anaerobnih spremenljivk pri pojasnjevanju tekmovalne uspešnosti.

Marko Por (1999) je spremljal zakonitosti razvoja kakovostnih igralcev in igralk na osnovi primerjave rezultatov motoričnih in antropometričnih meritev ter tekmovalne uspešnosti. Ugotovil je, da se z izboljšanjem motoričnih sposobnosti izboljša tudi tekmovalna uspešnost. V nekaterih primerih se je tekmovalna uspešnost poslabšala ko so se poslabšale motorične sposobnosti.

Šerjak (2000) je ugotavljala povezanost med posameznimi motoričnimi sposobnostmi ter tekmovalno uspešnostjo. Vzorec merjencev je bilo 51 teniških igralk, starih od 11 do 14 let. Rezultati so pokazali, da je skupina izbranih motoričnih testov statistično značilno povezana s kriterijem (0,72) in da je sistem prediktorskih spremenljivk pojasnil 52% variance kriterijske spremenljivke.

O' Donoghue in Ingram (2001) sta med leti 1997 in 1999 analizirala teniško igro glede na spol in igralno površino na vseh 4 turnirjih za Grand slam. Rezultati so pokazali, da dekleta igrajo statistično značilno daljše izmenjave od fantov. Izmenjave na odprtem prvenstvu Francije so statistično značilno daljše kot na ostalih turnirjih, prav tako pa so izmenjave v Wimbledonu statistično značilno najkrajše. Igralke statistično značilno večji delež izmenjav odigrajo na osnovni črti kot fantje. Največji delež odigranih točk na osnovni črti se igra na odprtem prvenstvu Francije.

Davey, Thorpe in Williams (2002) so ugotovili, da utrujenost negativno vpliva na natančnost teniških udarcev. Teniški igralci se morajo pri treningu tehnike izogibati visokemu srčnemu utripu in visoki stopnji vsebnosti laktata v krvi, saj omenjena dejavnika omejujeta razvoj teniških spretnosti.

Filipčič in Filipčič (2005) sta ugotavljala povezanost izbranih motoričnih testov s tekmovalno uspešnostjo. Vzorec je zajemal 96 igralk starih 13 in 14 let. Rezultati so pokazali da je skupina izbranih motoričnih testov statistično značilno povezana s kriterijem

(0,83) in da je sistem prediktorskih spremenljivk pojasnil 69% variance kriterijske spremenljivke. Testi eksplozivne moči rok in ramenskega obroča, hitrosti pospeševanja, agilnosti, gibljivosti v kolčnem in ramenskem sklepu, koordinacije roka-oko ter dinamičnega ravnotežja so statistično značilno povezani s tekmovalno uspešnostjo.

Čanaki, Sporiš in Leko (2006) so ugotavljali morfološke lastnosti hrvaških teniških igralcev ter njihove prednosti in slabosti v teniški igri. Vzorec je zajemal 49 igralce starih od 16 do 18 let. Rezultati so pokazali, da so igralci večinoma mezo-ektomornega somatotipa, kar jim daje prednost pri igri na mreži in servisu. Z manjšim številom korakov potrošijo manj energije za ustrezno postavitev na igrišču. Slabosti pa so se pokazale pri hitrosti pospeševanja, ki se kaže v daljših izmenjavah in prehodih k mreži.

Gall, Carling, Williams in Reilly (2008) so primerjali antropometrične lastnosti in motorične sposobnosti 161 nogometašev starih od 14 do 16 let ter njihov vpliv na reprezentančni izbor. Ugotovili so, da so motorične sposobnosti pomemben kazalec pri selekciji talentiranih nogometašev, vendar pa je pri selekcioniranju talentov potrebno upoštevati tudi druge sposobnosti in lastnosti.

Ferrauti (2008) je v teniško specifičnem testu »HIT& TURN« primerjal dva tekmovalno različno uspešna igralca. Ugotovil je, da ima tekmovalno uspešnejši igralec višji  $VO_2max$  in nižjo vsebnost laktata v krvi pri omenjenem testu.

Panjan (2009) je na podlagi rezultatov morfoloških in motoričnih merjenj skušal napovedati tekmovalno uspešnost v starostnih obdobjih do 12 let in od 12 do 16 let ter po 16 letu. Izkazalo se je, da je napovedovanje tekmovalne uspešnosti teniških igralcev zelo kompleksen problem, saj je bila točnost napovedanih modelov, ki so temeljili na motoričnih in morfoloških dejavnikih relativno slaba. Pravi, da bi bilo smiselno narediti raziskavo s čim več dejavniki, ki vplivajo na tekmovalno uspešnost.

Filipčič, Pisk in Filipčič (2010) so ugotavljali povezanost izbranih motoričnih testov s tekmovalno uspešnostjo pri različnih starostnih kategorijah. Vzorec je zajemal 615 igralcev in igralk obeh spolov starih od 12 do 14 let in od 15 do 18 let. Rezultati so pokazali, da imajo v obdobju od 12 do 14 let pri dekletih največjo povezanost s tekmovalno uspešnostjo

test tekaške vzdržljivosti, pri fantih pa test koordinacije roka-oko. V obdobju od 15 do 18 let pa ima največji vpliv test vzdržljivosti v moči pri dekletih in test koordinacije roka-oka ter hitrost pospeševanja pri fantih.

Filipčič in Bračič (v tisku) sta na vzorcu 152 igralcev in 154 igralk ugotavljala povezavo med testi hitrosti, agilnosti in hitre moči nog. Ugotovila sta, da so hitrost, agilnost in hitra moč specifične sposobnosti, katere povezanost je srednje do šibko izražena, vendar statistično značilna. Povezanost je tudi pokazala, da ima vsaka sposobnost svoj mehanizem delovanja, ki je odgovoren za izvedbo testa

## 4 HIPOTEZE

Namen in cilj naloge je primerjati in ugotoviti ali obstajajo razlike v potencialni uspešnosti med dvema tekmovalno različno uspešnima skupinama v enaki starostni kategoriji. Prvo skupino predstavljajo sedanji in nekdanji DAVIS CUP reprezentanti, drugo skupino pa vsi ostali udeleženci vsakoletnih testiranj na Fakulteti za šport. Za merilo potencialne uspešnosti smo uporabili rezultate specifičnih motoričnih testov, ki merijo določeno motorično sposobnost.

Glede na postavljene cilje ter na dosedanja vedenja in spoznanja bomo predpostavljali, da v posameznih motoričnih sposobnostih prihaja do statistično značilnih razlik med skupinama.

H<sub>0</sub>1: Pri testu repetitivne moči trupa ne prihaja do statistično značilnih razlik med skupinama.

H<sub>1</sub>: Pri testu repetitivne moči trupa so razlike med skupinama statistično značilne.

H<sub>0</sub>2: Pri testih agilnosti ne prihaja do statistično značilnih razlik med skupinama.

H<sub>2</sub>: Pri testih agilnosti prihaja do statistično značilnih razlik med skupinama.

H<sub>0</sub>3: Pri testih koordinacije med skupinama ne prihaja do statistično značilnih razlik

H<sub>3</sub>: Pri testih koordinacije med skupinama prihaja do statistično značilnih razlik

H<sub>0</sub>4: Pri testu aerobne vzdržljivosti ne prihaja do statistično značilnih razlik med skupinama.

H<sub>4</sub>: Pri testu aerobne vzdržljivosti prihaja do statistično značilnih razlik med skupinama.

H<sub>0</sub>5: Pri testih hitrosti ne prihaja do statistično značilnih razlik med skupinama.

H<sub>5</sub>: Pri testih hitrosti prihaja do statistično značilnih razlik med skupinama.

H<sub>0</sub>6: Pri testu eksplozivne moči ne prihaja do statistično značilnih razlik med skupinama.

H<sub>6</sub>: Pri testu eksplozivne moči prihaja do statistično značilnih razlik med skupinama.

H<sub>0</sub>7: Pri testu ravnotežja razlike med skupinama niso statistično značilne.

H7: Pri testu ravnotežja so razlike med skupinama statistično značilne.

H<sub>0</sub>8: Pri testih gibljivosti ne prihaja do statistično značilnih razlik med skupinama. .

H8: Pri testih gibljivosti prihaja do statistično značilnih razlik med skupinama.

## **5 METODE DELA**

### **5.1 VZOREC**

Vzorec merjencev predstavlja 247 teniških igralcev: 8 nekdanjih in sedanjih članov Davis Cup reprezentance in 239 nekdanjih in sedanjih članov Teniške zveze Slovenije.

V obdelavo so bili zajeti igralci Teniške zveze Slovenije, ki so izpolnili navedene pogoje:

- so moškega spola,
- testirani so bili v starostnem obdobju 12 do 14 let,
- med leti 1992 in 2008 so bili udeleženci vsakoletnih meritev na Fakulteti za šport,
- prihajajo iz različnih teniških klubov Slovenije.

Povprečna telesna višina reprezentantov je 168,5 cm, ostalih igralcev TZS pa 160,8 cm. Povprečna telesna teža reprezentantov je 54,3 kg, ostalih pa 48,8 kg.

### **5.2 VZOREC SPREMENLJIVK**

Namen in cilj naloge je primerjati in ugotoviti ali obstajajo razlike v potencialni uspešnosti med dvema tekmovalno različno uspešnima skupinama v enaki starostni kategoriji. Za merilo potencialne uspešnosti smo uporabili rezultate specifičnih motoričnih testov, ki merijo določeno motorično sposobnost.

V vzorec motoričnih spremenljivk smo na osnovi dosedanjih raziskav na teniškem in tudi drugih področjih izbrali naslednje spremenljivke:

Tabela 2: Vzorec spremenljivk motoričnih sposobnosti

Oznaka Testa	Naziv testa	Področje merjenja	Merska enota
MDT60	Dviganje trupa 60 sekund	repetitivna moč	pon
MHEK	Heksagon	agilnost	sek
MHST	hitrost stopanja	agilnost	sek
MIZPK	izpadni korak	gibljivost	cm
MMM2	met medicinke (2 kg)	hitra moč	cm
MOZL60	odbijanje žoge z loparjem 60 sekund	koordinacija roka-oko	pon
MPAH	Pahljača	agilnost	sek
MPOL	poligon nazaj	koordinacija gibanja celega telesa	sek
MT20	tek 20 metrov	reakcijska hitrost	sek
MT2400	tek 2400 metrov	aerobna vzdržljivost	sek
MT9X6	tek 9 x 6 metrov	agilnost	sek
MTAPNO	taping z nogo	Hitrost izmeničnih gibov spodnjih okončin	pon
MTAPRO	taping z roko	hitrost izmeničnih gibov zgornjih okončin	pon
MTPK	predklon na klopici	gibljivost	cm
MZVIN	zvinek s palico	gibljivost ramenskega obroča	cm

### **5.3 ZBIRANJE PODATKOV**

Podatke smo pridobili na Teniški zvezi Slovenije. Meritve teniških igralcev so bile izvedene med leti 1992 in 2008 na Fakulteti za šport z usposobljeno ekipo merilcev.

### **5.4 METODE OBDELAVE PODATKOV**

Podatke smo obdelali s statističnim programom SPSS 17.0. Merjenci so bili razdeljeni v dve skupini in smo jih med sabo primerjali po posamezni motorični sposobnosti. Za statistično primerjavo smo uporabili T-test za neodvisne vzorce. Za relevantnost omenjenega testa pa morajo biti izpolnjene določene predpostavke. Homogenost varianc smo preverili z Levenovim testom, normalnost porazdelitve pa s Shapiro Wilkov testom. V

primeru, da slednji predpostavki nismo zadostili smo uporabili Mann-Whitney-ev test, ki je neparametrična alternativa T- testu. Za preverjanje hipotez smo uporabili 5 % stopnjo tveganja.



## 6 REZULTATI

### 6.1 OPISNA STATISTIKA

V prvi fazi obdelave podatkov smo za spremenljivke izračunali osnovne deskriptivne statistične parametre: aritmetično sredino, standardni odklon, standardno napako, koeficient sploščenosti in asimetričnosti ter maksimalno (max) in minimalno vrednost (min).

Tabela 3: Osnovni statistični parametri za igralce TZS

Test	Število merencev	Srednja vrednost	Standardna napaka	Standardni odklon	Koeficient Simetrije	Koeficient sploščenosti	Min	Max
MDT60	168	52,06	,63	8,14	-0,43	-0,04	27,00	70,00
MHEK	238	10,90	,095	1,47	0,81	0,95	8,00	16,90
MHST	155	8,48	,20	2,43	1,68	0,37	5,20	20,40
MIZPK	238	156,73	,89	13,73	0,35	-0,30	130,00	200,00
MMM2	237	831,56	12,84	197,59	0,86	1,27	490,00	1680,00
MOZL60	238	44,24	,66	10,23	0,37	0,20	20,00	76,00
MPAH	239	14,97	,13	2,00	-3,94	24,86	0,00	19,80
MT20	238	3,76	,024	0,36	-4,69	47,01	0,00	4,46
MT2400	167	641,13	4,87	62,88	0,99	1,66	532,00	868,00
MT9X6	239	17,10	,18	2,79	-1,59	10,11	0,00	23,90
MTAPNO	238	28,97	,16	2,53	-0,13	-0,37	22,00	35,00
MTAPRO	227	43,30	,31	4,68	-0,06	-0,40	31,00	54,00
MTPK	238	45,74	,45	6,95	-0,28	0,22	21,00	61,00
MZVIN	237	70,26	1,15	17,75	0,19	4,93	6,00	170,00
MPOL	235	10,48	,14	2,13	0,34	0,67	4,60	16,60

Teniški igralci se najmanj razlikujejo v teku na 20 metrov (MT20) in heksagonu (MHEK), najbolj pa se razlikujejo v metu težke žoge (MMM2) in teku na 2400 metrov (MT2400). Kot glavni razlog za homogenost in heterogenost motoričnih sposobnosti dečkov v obdobju med dvanajstim in štirinajstim letom, pripisujemo različnemu razvoju teniških igralcev v času pubertete.

Največ vrednosti blizu povprečja (koničavost) opazimo pri teku na 20 metrov (MT20) in testu pahljača (MPAH).

Tabela 4: Osnovni statistični parametri za reprezentante

Test	Število merjencev	Srednja vrednost	Standardna napaka	Standardni odklon	Koeficient Simetrije	Koeficient sploščenosti	Min	Max
MDT60	6	54,83	3,59	8,80	-0,23	-0,21	42,00	67,00
MHEK	8	10,75	,36	1,01	0,16	-1,28	9,50	12,30
MHST	7	9,24	,87	2,31	1,45	2,34	6,90	12,80
MIZPK	8	161,13	4,10	11,58	0,49	0,39	145,00	182,00
MMM2	8	972,25	52,58	148,71	-0,72	-1,20	740,00	1120,00
MOZL60	8	50,88	2,78	7,86	0,02	-0,91	40,00	63,00
MPAH	8	14,58	,60	1,70	1,47	2,99	12,60	18,20
MT20	8	3,60	,090	,27	-0,99	-0,31	3,16	3,90
MT2400	5	646,20	19,69	44,03	-0,20	-1,60	591,00	700,00
MT9X6	8	15,60	,71	2,01	1,86	4,13	13,70	20,10
MTAPNO	8	32,38	3,84	10,80	2,73	7,61	26,00	59,00
MTAPRO	8	43,38	1,27	3,58	-0,31	0,51	37,00	48,00
MTPK	8	45,38	1,88	5,32	-0,77	-0,64	37,00	51,00
MZVIN	8	74,00	7,26	20,54	0,82	-0,02	49,00	110,00
MPOL	5	10,30	,94	2,67	0,16	-1,44	7,10	13,80

Reprezentanti se najmanj razlikujejo v teku na 20 metrov (MT20) in heksagonu (MHEK), najbolj pa se razlikujejo v metu težke žoge (MMM2) in teku na 2400 metrov (MT2400).

Največ vrednosti blizu povprečja (koničavost) opazimo pri tappingu z nogo (MTAPNO) in teku 9 x 6 metrov (MP9X6).

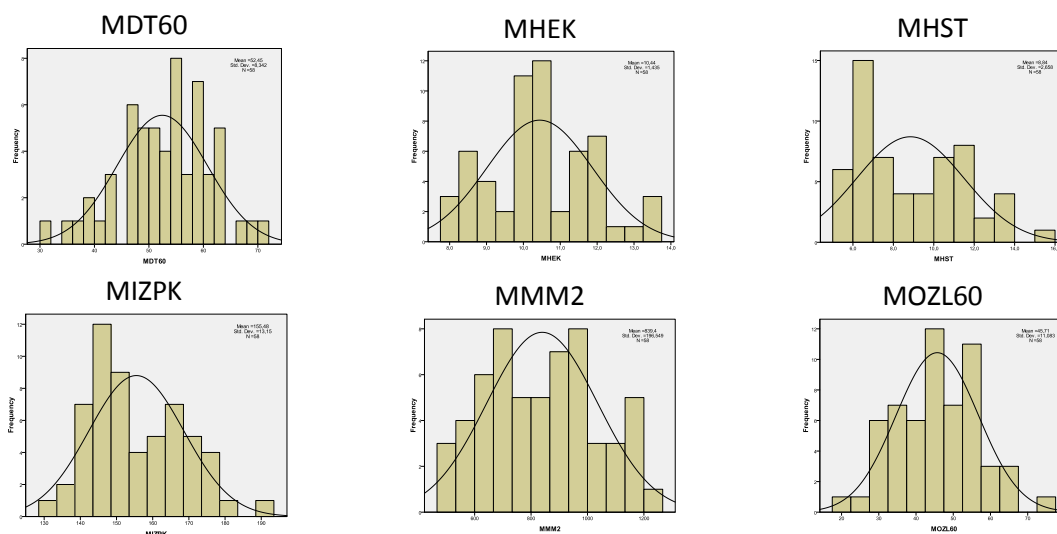
## 6.2 NORMALNOST PORAZDELITVE

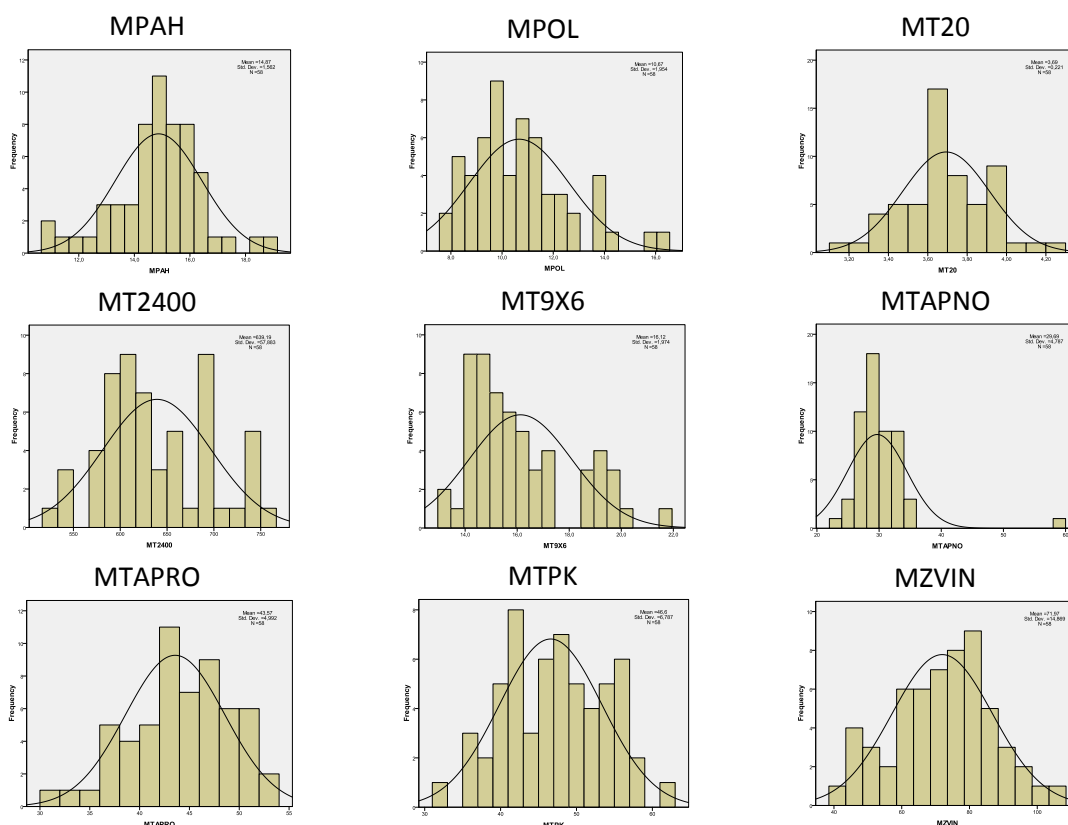
Izvedli smo test normalnosti porazdelitve, Shapiro Wilkov test. Če je statistična značilnost Shapiro Wilkovega testa večja od 0,05, potem so podatki normalno porazdeljeni. Če pa je pod 0,05 pa podatki odstopajo od normalne porazdelitve.

Tabela 5: Test normalnosti – Shapiro-Wilkov test

Test	Statistika	Stopnje prostosti	Statistična Značilnost
MDT60	,99	58	,73
MHEK	,97	58	,17
MHST	,92	58	,00
MIZPK	,95	58	,03
MMM2	,97	58	,15
MOZL60	,98	58	,66
MPAH	,96	58	,08
MT20	,94	58	,01
MT2400	,99	58	,86
MT9X6	,96	58	,03
MTAPNO	,90	58	,00
MTAPRO	,66	58	,00
MTPK	,98	58	,28
MZVIN	,98	58	,30
MPOL	,99	58	,86

Pri testiranju normalnosti porazdelitev posameznih spremenljivk smo ugotovili nenormalno distribucijo pri testih: hitrost stopanja (MHST), izpadni korak (MIZPK), tek na 20 metrov (MT20), tek na 9 x 6 metrov (MT9X6), taping z nogo (MTAPNO), taping z roko (MTAPRO).





Graf 1: Porazdelitev spremenljivk motoričnih razsežnosti

### 6.3 PRIMERJAVA SKUPIN

S pomočjo t-testa preverjamo domneve o enakosti dveh povprečij. To storimo tako, da izberemo neko neodvisno spremenljivko, ki vzorec razdeli na dva dela oziroma na dve skupini, nato pa za vsak del izračunamo povprečje izbrane spremenljivke, povprečji pa med seboj primerjamo. Hkrati tudi določimo stopnjo značilnosti  $\alpha$ , na podlagi katere določimo kritično območje. Ničelna domneva, ki jo želimo zavrniti, je:  $H_0: \mu_1 = \mu_2$ .

Na vzorčnih podatkih izračunamo eksperimentalno vrednost statistike, in če le-ta pade v kritično območje ničelno domnevo zavrnemo in sprejmemo osnovno domnevo ob že prej določeni stopnji značilnosti  $\alpha$ , sicer pa rečemo, da vzorčni podatki kažejo na statistično neznačilne razlike med parametrom in vzorčno oceno.

Da bi ugotovili, ali tekmovalna uspešnost vpliva na katero izmed odvisnih spremenljivk, in katero, smo za vsako izmed spremenljivk postavili ničelno in osnovno domnevo.

Ničelna domneva: tekmovalna uspešnost ne vpliva na izbrano odvisno spremenljivko, oziroma aritmetična sredina za obe skupini je enaka ( $\mu_{\text{igralci TZS}} = \mu_{\text{reprezentanti}}$ ).

Osnovna domneva: tekmovalna uspešnost vpliva na izbrano spremenljivko, oz. aritmetično sredina za obe skupini je različna ( $\mu_{\text{igralci TNS}} \neq \mu_{\text{reprezentanti}}$ ).

Najprej smo preverili ali veljajo predpostavke neodvisnega t-testa:

- Normalnost porazdelitve numerične spremenljivke: Nenormalno porazdeljene so spremenljivke hitrost stopanja (MHST), izpadni korak (MIZPK), tek na 20 metrov (MT20), tek na 9 x 6 metrov (MT9X6), taping z ного (MTAPNO), taping z roko (MTAPRO). Za te spremenljivke bomo izvedli neparametričen Mann-Whitneyev test.
- Homogenost varianc za vsako izmed kategorij kategorične spremenljivke (enaka razpršenost pri igralcih TZS in reprezentantih).

Homogenost varianc testiramo z Levenovim testom enakosti (homogenosti varianc). Statistična značilnost Levenovega testa, ki je več od 005 pomeni, da predpostavka o homogenosti varianc drži (varianci glede na podskupini nista različni).

Ugotovitve glede homogenosti varianc upoštevamo pri izvedbi neodvisnega t-testa.

V nadaljevanju so prikazani rezultati T-testa in alternativnega Mann-Whitney testa za posamezno spremenljivko ( Tabela 6 in 7).

Tabela 6: T-test

Test	Igralci TZS (srednja vrednost)	Reprezentanti (srednja vrednost)	p-vrednost	
MDT60	52,06	54,83	0,41	
MHEK	10,90	10,75	0,78	
MMM2	831,56	972,25	0,05	**
MOZL60	44,24	50,88	0,07	
MPAH	14,97	14,58	0,58	

MT2400	641,13	646,20	0,86	
MTPK	45,38	45,74	0,88	
MZVIN	70,26	74,00	0,56	
MPOL	10,30	10,48	0,81	

Tabela 7: Mann-Whitneyev test

Test	Igralci TZS (srednja vrednost)	Reprezentanti (srednja vrednost)	p-vrednost	
MHST	8,48	9,24	0,19	
MIZPK	156,73	161,13	0,33	
MT20	3,76	3,61	0,14	
MT9X6	17,10	15,60	0,04	**
MTAPNO	28,97	32,38	0,89	
MTAPRO	43,30	43,38	0,94	

Statistična značilnost je lahko naslednja:

$p < 0,01$	***
$0,01 \leq p < 0,05$	**
$0,05 \leq p < 0,1$	*
$0,1 \leq p$	

S pomočjo t-testa smo poskušali zavrniti ničelno domnevo (s tem potrditi osnovno domnevo). Kjer smo ničelno domnevo zavrnili, je v tabeli v stolpcu p-vrednost to označeno z eno ali več zvezdicami (Zvezdice pomenijo da osnovno domnevo sprejemam ob stopnji značilnosti  $\alpha$ . Če zvezdice ni, to pomeni, da vzorčni podatki kažejo na statistično neznačilne razlike za izbrano odvisno spremenljivko).

Kjer predpostavke t-testa niso bile izpolnjene smo izvedli Mann-Whitneyev test.

## 7 RAZPRAVA

Rezultati testov so pokazali, da med dvema tekmovalno različnima skupinama prihaja do statistično značilnih razlik le pri testu (MMM2) in (MT9X6) med tem ko se testa (MOZL60) in (MT20) približata kritični vrednosti 0,05.

Na podlagi ekspertnega znanja in pa izkušenj pri opazovanju teniške igre različno uspešnih tekmovalcev v tem starostnem obdobju smo predpostavljali, da bodo razlike statistično značilno izražene tudi pri nekaterih drugih testih potencialne uspešnosti.

Testi (MHEK, MPAH, MHST in MT9X6) merijo agilnost spodnjih okončin. Ta sposobnost spada v informacijsko komponento gibanja za katero skrbi mehanizem za strukturiranje gibanja.

Test MT9X6 je izmed vseh testov agilnosti edini pokazal statistično značilne razlike med skupinama. Test je po svoji strukturi zelo podoben teniškemu gibanju predvsem po vsebini in intenzivnosti in hkrati dokaj enostaven za izvedbo. Zanimivo je dejstvo, da na drugi strani test MPAH ni pokazal statistično značilnih razlik med skupinama, saj se po svoji strukturi izmed vseh testov še najbolj približa teniškemu gibanju. Glavni razlog zato je velika razpršenost podatkov katere vzrok je majhna število reprezentantov.

Testa MHEK in MHST nista pokazala statistično značilnih razlik med skupinama. Rezultati niso nepričakovani, saj se testa po vsebini oddaljujeta od teniške igre.

Agilnost je sposobnost, ki ima in bo v prihodnje imela še večji pomen, saj zaradi novih tehnologij igra postaja vse hitrejša. Nekateri udarci z osnovne črte presegajo 120 km/h, kar daje igralcu manj kot eno sekundo za reakcijo. V tem času mora igralec uskladiti delo nog do te mere, da pride na udarec v ravnotežnem položaju, kar tudi vpliva na uspešnost samega udarca. Agilnost je tako sposobnost, ki je v pozitivni povezavi s koordinacijo dela nog, orientacijo v prostoru in samo tehniko predvsem tehniko gibanja. O pomenu agilnosti govorijo tudi raziskave (Mueller, 1989; Bunc, Dlouha, Hoehm, Safarik, 1990; Unierzyski, 1994; Filipčič, 1996; Filipčič in Filipčič, 2005 ). Ničelno hipotezo 2 lahko tako

delno obdržimo, saj je eden izmed štirih testov vendarle pokazal statistično značilne razlike me skupinama.

Testa MMM2 in MDT60 sodita med energijsko komponento gibanja, vendar pa za vsako sposobnost skrbi različni mehanizem. Na eni strani za test MMM2, ki meri eksplozivno moč rok in ramenskega obroča skrbi mehanizem za regulacijo trajanja vzdraženja, na drugi strani pa za test MDT60 skrbi mehanizem za regulacijo intenzivnosti vzdraženja.

Test MMM2 je pokazal statistično značilne razlike med skupinama. Rezultati so skladni z raziskavami Müller (1989), Unierzyski (1994), Filipčič (1996) ter Filipčič in Filipčič (2005). Test meri eksplozivno moč rok in ramenskega obroča in se kaže skozi hitrost loparja pri začetnem udarcu in smešu. Test je zelo dobra simulacija servisa, saj vključuje delo nog, rotacijo ramenskega obroča in ekstenzijo roke ter fleksijo zapestja. Glede na starostno obdobje in vpliv servisa na tekmovalno uspešnost v tem obdobju bi pričakovali, da te razlike ne bodo tako izražene v tem obdobju, temveč kasneje saj smo omenili, da imajo različne oblike moči večji pomen v kasnejšem obdobju. Razlog je tako lahko v različni biološki starosti, ki se odraža tudi skozi telesno višino in težo. Reprezentanti so tako zaradi biološke prednosti že v tem obdobju prihajali do prednosti pri začetnem udarcu in tako lažje prihajali do svojih servisnih iger in tako porabljali bistveno manj energije kot ostali igralci, ki so poskušali do rezultatov prihajati skozi zanesljivejšo igro na osnovni črti. Ničelno hipotezo 6 lahko zavrnemo in sprejmemo alternativno hipotezo

Test MDT60 ni pokazal statistično značilnih razlik med skupinama. Rezultati so skladni z dosedanjimi raziskavami, ki ne kažejo na statistično značilno povezanost te sposobnosti s tekmovalno uspešnostjo v tej starostni kategoriji. Filipčič, Pisk in Filipčič (2010) ugotavljajo, da ima omenjena sposobnost večji pomen v obdobju od 15 do 18 let in večji pomen pri igralkah kot igralcih. Vzrok za prvo je lahko v biološki razvitosti, saj je to obdobje pubertete in s tem obdobje največje rasti in pridobivanja mišične mase. Vzrok zakaj pa večje razlike kažejo pri dekletih in ne pri fantih gre lahko iskati v naravi igre, ki je predvsem pri dekletih naravnana k igri na osnovni črti in kjer je glavno taktično vodilo igrati močneje od nasprotnice. Za ta način igre pa igralke uporabljajo pol odprti ali odprti položaj, ki zahteva izjemno moč trupa. Dobro razvita omenjena sposobnost omogoča stabilizacijo trupa, ki se pomembno kaže pri vseh udarcih, kjer je potrebna hitra



kontrakcija mišičnih vlaken. Dobra stabilizacija trupa ima tudi preventivno vlogo, saj zmanjšuje možnost za nastanek poškodb. Ničelno hipotezo 1 obdržimo.

Testa MOZL60 in MPOL sodita v informacijsko komponento gibanja za katero skrbi mehanizem za strukturiranje gibanja. Test MOZL60 meri koordinacijo roka-oko in se v teniški igri kaže skozi natančnost zadetka žogice na loparju med skupinama ni pokazal statistično značilnih razlik, vendar pa je potrebno omeniti, da je p-vrednost (0,071) blizu kritični vrednosti (0,05). O pomembnosti in povezanosti omenjenega testa s tekmovalno uspešnostjo kaže tudi raziskava Filipčič in Filipčič (2005). Omenjena sposobnost neposredno vpliva na tekmovalno uspešnost, saj je realizacija posameznega udarca pogojena z natančnostjo zadetka žogice na loparju. Test MPOL meri koordinacijo gibanja celega telesa in se v teniški igri kaže skozi kinetično verigo oz. zaporedno in usklajeno delovanje posameznih segmentov telesa na končni udarec. Razlike med skupinama niso statistično značilne. Vzroki so lahko različni. Na eni strani so reprezentanti v povprečju za 7,7 cm višji in 5,5 kg težji, kar je lahko omejitveni dejavnik pri omenjenem testu. Drugi vzrok pa je lahko v tem da koordinacija gibanja pri omenjenem testu ni prava simulacija koordinaciji teniškega gibanja, zato je morda ta test manj zanesljivo merilo potencialne uspešnosti teniškega igralca. Ničelno hipotezo 3 obdržimo.

Testi MZVIN, MTPK IN MIZPK sodijo v informacijsko komponento gibanja za katere skrbi mehanizem za sinergijsko regulacijo in regulacijo tonusa. Test MZVIN med skupinama ni pokazal statistično značilnih razlik. Imajo pa reprezentanti v povprečju slabšo gibljivost ramenskega obroča od ostalih igralcev TZS. Rezultati niso skladni z raziskavo Filipčič in Filipčič (2005), ki je pokazala statistična značilno povezanost omenjenega testa s tekmovalno uspešnostjo. Razlogi zakaj je temu tako so lahko v različni biološki starosti, ki se odraža skozi telesno višino in težo ter deležem mišične mase, ki lahko ob nerednem treningu gibljivosti negativno vpliva na omenjeno sposobnost. Gibljivost ramenskega obroča se najbolj izrazito kaže pri servisu in smešu ter omogoča hitro in sproščeno roko skozi točko udarca pri omenjenih dveh udarcih. Ostala dva testa gibljivosti (MTPK IN MIZPK) prav tako nista pokazala statistično značilnih razlik med skupinama. Predklon na klopici predstavlja splošno gibljivost, ki je potrebna pri vseh oblikah gibanja pri tenisu, med tem ko izpadni korak prikazuje specifično gibljivost

kolčnega sklepa, ki se predvsem na peščeni podlagi kaže skozi drsanje in reševanje nizkih in oddaljenih žog. Tudi ta dva rezultata se ne skladata z raziskavo Filipčič in Filipčič (2005). Vzrok za neskladnost gre lahko iskati v spolu. Rezultati obeh raziskav kažejo na večji pomen gibljivosti na tekmovalno uspešnost pri dekletih kot pri fantih v obdobju do 14 let. Ničelno hipotezo 8 obdržimo.

Testi MT20, MTAPNO in MTAPRO sodijo med informacijske komponente gibanja za katere skrbi mehanizem za sinergijsko regulacijo in regulacijo tonusa. Test MT20 med skupinama ni pokazal statistično značilnih razlik, vendar pa je vrednost blizu kritični meji 0,05, kar kaže na velik pomen hitrosti na tekmovalno uspešnost, katero potrjujejo tudi raziskave Müller (1989), Bunc, Dlouha, Hohm in Safarik (1990), Filipčič (1993) in Unierzyski (1994). Filipčič idr. (2010) pa ugotavljajo statistično značilen vpliv hitrosti na tekmovalno uspešnost pri fantih starih od 15 do 18 let. Test meri hitrost pospeševanja na kratki razdalji, ki se pri teniški igri kaže skozi sposobnost hitre reakcije in pospeševanja na razdalji od 5 do 11 metrov. Ta sposobnost omogoča igralcem pravočasen prihod na točko udarca in s tem večjo možnost igranja v ravnotežnem položaju, ki pa neposredno vpliva na učinkovitost udarca (Schoenborn, 1993). Razlike med skupinama so lahko posledica različne biološke starosti, ki se pri omenjenem testu kažejo skozi hitro moč nog, ki neposredno vpliva na hitrost pospeševanja. Filipčič in Bračič (v tisku) ugotavljata statistično značilno povezanost med testom hitrosti (MT20) in testom hitre moči nog (MABAL) pri mladih teniških igralcih. Pri ostalih dveh testih hitrosti (MTAPNO in MTAPRO) med skupinama ni prihajalo do statistično značilnih razlik. Tudi nobena dosedanja raziskava ni pokazala statistično značilne povezanosti omenjenih testov s tekmovalno uspešnostjo. Oba testa merita hitrost gibanja spodnjih in zgornjih okončin. Taping z nogo se na igrišču kaže pri različni uporabi dela nog. Teniško gibanje je kombinacija pripravljalnega poskoka, križnih in prisunskih korakov, katere učinkovitost se kaže pri natančni postavitvi na udarec. Taping z roko pa predstavlja gibanje zamaha in izmaha pri forhendu oziroma hitrost roke skozi točko udarca, ki vpliva na hitrost žogice. Glede na dosedanja vedenja in spoznanja o pomenu hitrosti pospeševanja in relacije le-te s hitro močjo bi pričakovali da bodo pri omenjenih 2 testih razlike bolj očitne, vendar pa se je izkazalo drugače. Vzrok je lahko v naravi same naloge, ki poleg hitrosti zahteva tudi koordinacijo, preciznost in koncentracijo. Nenatančno postavljena roka ali noga na

označeno območje se šteje kot neuspešna ponovitev. Vzrok za nenatančno izvedbo pa je lahko tudi v utrujenosti, ki je v negativni povezanosti s koordinacijo, natančnostjo in koncentracijo. Ničelno hipotezo 5 obdržimo.

Test M2400 sodi med energijsko komponento gibanja za katero skrbi mehanizem za regulacijo trajanja vzdraženja. Rezultat ni pokazal statistično značilnih razlik med skupinama. Celo več, kajti reprezentanti so v povprečju dosegali slabše rezultate od ostalih igralcev. Rezultati se ne skladajo z raziskavami Završki (1997) in Ferrauti (2008). Filipčič idr. (2010) pa ugotavljajo statistično značilen vpliv omenjenega testa s tekmovalno uspešnostjo pri dekletih starih od 12 do 14 let. Omenjena sposobnost ima izjemen in direkten vpliv pri mlajših kategorijah in v tekmah, ki trajajo dlje časa in kjer prihaja do daljših izmenjav. Gledano s stališča trenažnega procesa omogoča dobro razvita aerobna vzdržljivost daljši in učinkovitejši trening ter sposobnost hitrejše regeneracije in dobro počutje (Reid idr., 2003). Razlog zakaj ima aerobna vzdržljivost večji pomen pri igralkah kot pri igralcih je v tem, da povprečna izmenjava traja pri dekletih dlje časa kot pri fantih. Povprečna izmenjava pri dekletih traja 7,1 sekunde, medtem ko pri fantih 5,2 sekunde (O'Donoghue in Ingram, 2001). V mlajših kategorijah pa ima zaradi manjše intenzivnosti izmenjav aerobna vzdržljivost še večji pomen, saj so aerobni procesi v primerjavi z anaerobnimi še bolj izraženi. Razlog zakaj v naši raziskavi ni prišlo do razlik smo že omenili pri testu hitre moči rok in ramenskega obroča. Reprezentanti so zaradi razlike v biološki starosti že v mlajših letih igrali agresivneje in takoj po začetnem udarcu prevzemali pobudo ter igrali krajše izmenjave. Ostali vrstniki pa so točko gradili na osnovni črti in igrali daljše izmenjave, ki zahtevajo aerobne procese in boljšo aerobno vzdržljivost. Ničelno hipotezo 4 obdržimo.

Na podlagi ekspertnega znanja in pa izkušenj bi pričakovali, da bo do večjih razlik prihajalo pri sposobnostih, ki sodijo v informacijsko komponento gibanja in za katere skrbi mehanizem za strukturiranje gibanja. To se je izkazalo pri testu MT9X6, ki meri agilnost. Testa MT20 in MOZLO60 sta se kritični vrednosti približala.

Na drugi strani pa je tudi test MMM2 pokazal statistične razlike med skupinama. Ta test pa sodi med energijsko komponento gibanja za katero skrbi mehanizem za regulacijo intenzivnosti vzdraženja.

Glede na to, da za omenjene sposobnosti ter teste ki merijo le-te skrbijo različni mehanizmi, pa je vendarle potrebno omeniti, da za posamezno sposobnost ne skrbi le en mehanizem, temveč interakcija večjega števila mehanizmov. Prav test hitre moči rok in ramenskega obroča (MMM2) dobro prikazuje omenjeno interakcijo, saj na rezultat ne vpliva zgolj mišična masa, ampak tudi mišična aktivacija (sinhrono-hkratno vzburjenje mišičnih vlaken) ter znotraj mišična (gre za usklajeno delovanje aktivacije mišic in inhibicijskih refleksov) in med mišična koordinacija (zaporedje vključevanja mišičnih skupin za premagovanje napora).

Filipčič in Bračič (v tisku) sta ugotavljala relacijo med testi hitrosti, agilnosti in eksplozivne moči nog. Ugotovila sta, da je vsaka sposobnost specifična sama zase in ima svoj mehanizem delovanja. Povezanost med sposobnostmi je šibko do srednje izražena, a statistično značilna.

Rezultati tega diplomskega dela in pa tudi dosedanje raziskave so pokazale, da imajo v tem starostnem obdobju nekatere motorične sposobnosti večji vpliv od ostalih. Tako so imeli reprezentanti na eni strani boljše rezultate pri testih agilnosti, eksplozivne moči, koordinacije in hitrosti, na drugi strani pa celo slabše rezultate v teku vzdržljivosti in dveh testih gibljivosti. Omembe vredno je dejstvo, da sta hitrost in agilnost v veliki meri dedno pogojene in se ju z razvojem in treniranjem ne da veliko spremeniti. Povsem drugače pa je z močjo, saj se v obdobju pubertete organizem spreminja in zaradi ustrezne biološke podlage (raven testosterona, fiziološki presek mišice) postaja bolj dojemljiv za razvoj le te sposobnosti. Gledano s tega stališča je zelo pomembno kdaj in v kolikšni meri razvijati posamezne sposobnosti. Pomemben kriterij, ki vpliva na razvoj posameznih motoričnih sposobnosti je tudi zahteva teniške igre. Generalno gledano so igralci z zanesljivejšo igro bolj tekmovalno uspešni v starostnem obdobju do 12 let. V obdobju od 14 do 18 let pa se zahteve teniške igre spremenijo, saj postaja igra bolj agresivna in močnejša ter bolj naporna. Igralci se poskušajo tem zahtevam prilagoditi z ustrezno močjo ter aerobno in anaerobno vzdržljivostjo. V članski konkurenci ima zaradi napornega urnika tekmovanj velik pomen sposobnost regeneracije in preventive, ki je povezana z močjo, vzdržljivostjo in gibljivostjo.

Pomembno je omeniti, da smo v raziskovalnem diplomskem delu obravnavali le enega izmed mnogih dejavnikov v bio-psiho-somatičnem statusu, ki vpliva na tekmovalno uspešnost v tenisu in to je motorika. Res je, da je osem igralcev zajetih v nalogi doseglo boljše rezultate v posameznih testih in da jim je tudi kasneje v članski konkurenci uspelo, saj so postali reprezentanti. Vendar pa v tem primeru vsekakor ne gre za vzorčno posledično zvezo, saj je tenis tako kompleksen šport v katerem na tekmovalno uspešnost vplivajo tudi številni drugi dejavniki. Tehnika, taktika, igralne izkušnje, sposobnost anticipacije in percepcije, konativne (sprejemanje porazov, borbenost) lastnosti in kognitivne sposobnosti (inteligentnost, sposobnost razumevanja igre) ter psihološke sposobnosti (motivacija, koncentracija) in drugi dejavniki prav tako vplivajo na tekmovalno uspešnost. Tako lahko igralci tekom svoje kariere posamezne pomanjkljivosti na določenem področju nadoknadijo s sposobnostmi in lastnostmi na drugem področju.

Panjan (2009) je na podlagi rezultatov morfoloških in motoričnih testov skušal napovedati tekmovalno uspešnost v starostnih obdobjih do 12 let in od 12 do 16 let ter po 16 letu. Izkazalo se je, da je napovedovanje tekmovalne uspešnosti teniških igralcev zelo kompleksen problem, saj je bila točnost napovedanih modelov, ki so temeljili na motoričnih in morfoloških dejavnikih relativno slaba. Pravi, da bi bilo smiselno narediti raziskavo s čim več dejavniki, ki vplivajo na tekmovalno uspešnost.

## 8 SKLEP

V diplomskem raziskovalnem delu z naslovom *Primerjava rezultatov motoričnih testiranj reprezentantov in ostalih igralcev teniške zveze Slovenije*, smo primerjali in ugotavljali razlike v potencialni uspešnosti med dvema tekmovalno različno uspešnimi skupinami. Prvo skupino je predstavljalo 8 nekdanjih in sedanjih reprezentantov, drugo pa 239 merjencev iz vseh klubov Slovenije.

Iz dosedanjih raziskav se je do določene mere pokazala statistično značilna povezanost med nekaterimi testi in tekmovalno uspešnostjo, nas pa je zanimalo v katerih sposobnostih prihaja do statistično značilnih razlik med dvema skupinama.

Za ugotavljanje teh razlik smo uporabili program SPSS 17.0 in znotraj njega T-test za neodvisne vzorce oziroma Maan-Whitneyev test v kolikor nekatere predpostavke niso bile izpolnjene in prišli do naslednjih ugotovitev.

Testa met medicine z obema rokama (MMM2), ki meri eksplozivno moč rok in test teka (MT9x6), ki meri agilnost sta se izkazala za statistično značilna, saj so reprezentanti v povprečju pri obeh testih dosegli statistično boljše rezultate od ostalih. Pri ostalih testih ni prihajalo do statistično značilnih razlik, vendar pa je potrebno poudariti, da so imeli reprezentanti pri večini testov boljša povprečja od ostalih.

Potrebno je poudariti, da so bili rezultati nekaterih testov (MT9X6, MPAH, MHEK, MHST, MTAPNO in MT20) zelo razpršeni, zaradi katerih je tudi prišlo do abnormalne porazdelitve rezultatov in posledične uporabe alternativnega testa. Vzroki za to so lahko različni. Glavni razlog gre pripisati majhnemu vzorcu skupine reprezentantov. Druge razloge gre lahko iskati tudi v že omenjeni razliki v biološki starosti med vrstniki. Razlog neenakomerne porazdelitve gre lahko iskati tudi v izkušnjah posameznikov s tovrstnimi testiranj. S stališča razumevanja motorične naloge imajo izkušenejši iz tega vidika prednost. Vzrok razpršenosti pa je lahko tudi v merilcih in načinu beleženja podatkov. Najboljši primer za to je test agilnosti (MHST), kjer se je izkazalo, da so reprezentanti skoraj statistično slabši od ostalih. V prejšnjih dveh testih agilnosti pa so bili reprezentanti izrazito boljši, v enem celo statistično značilno.

V diplomskem delu smo preverili in v določenih primerih potrdili dosedanje raziskave o povezanosti specifičnih motoričnih testov in tekmovalne uspešnosti v določeni starostni kategoriji. Na drugi strani pa se je izkazalo, da so motorične sposobnosti zgolj eden od elementov v sistemu teniške igre, ki vplivajo na tekmovalni uspeh.

Vsekakor pa lahko na koncu strnimo, da so tovrstne meritve in testiranja nujen in nepogrešljiv del v procesu športnega treniranja, saj je razvoj teniškega igralca dolgoročni proces. Zato je naloga trenerja in strokovne ekipe opazovati ter zbirati in ovrednotiti objektivne podatke o stanju igralca tekom celotne kariere, kajti le na ta način bosta trener in igralec dobivala povratne informacije o njunem delu. Rezultati testiranj nam služijo kot izhodišče pri načrtovanju novega cikla vadbe. Pomembno je, da se krog v sistemu načrtovanja, izvajanja, nadziranja in vrednotenja procesa vadbe nikoli ne sklene, temveč je vselej odprt za nova spoznanja. Le v tem primeru bomo lahko govorili o razvoju igralca, sicer pa zgolj o stanju.

## 9 VIRI IN LITERATURA

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

Čoh, M. (2004). *Zapiski s predavanj*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Čanaki, M., Sporiš, G. in Leko G. (2006). Morphological advantages and disadvantages in croatian U-16 and U-18 tennis players. *Hrvat. Športskomed. Vjesn.*, 21, 98-102.

Davey, P., Thorpe, R. in Williams, D. (2002). Fatigue decreases skilled tennis performance. *Journal of Sports Sciences*, 20, 311- 318

Dežman, B. (1996). *Navodila za testiranje morfoloških značilnosti in motoričnih sposobnosti v košarki*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Ferrauti, A., Maier, P. in Weber, K. (2002). *Tennistraining*. Aachen: Meyer in Meyer.

Ferrauti, A. (2008). The Hit & Turn Tennis Test. *ITF coaching and sport science review*, 15(45), 16-18

Filipčič, A. (1993). *Zanesljivost in veljavnost izbranih motoričnih testov v tenisu*. Magistrska naloga, Ljubljana: Fakulteta za šport.

Filipčič, A. (1996). *Evalvacija tekmovalne in potencialne uspešnosti mladih teniških igralcev*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Fakulteta za šport.

Filipčič, A. (2002). *Tenis: treniranje*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Filipčič, A. in Filipčič, T. (2003). *Tenis: učenje*. Ljubljana: Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

Filipčič, A. in Filipčič, T. (2005). The relationship of tennis-specific motor abilities and the competition efficiency of young female tennis players. *Kinesiology*, 37, 164-172



Filipčič, A., Pisk, L. in Filipčič, T. (2010). Relationship between the results of selected motor tests and competitive successfulness in tennis for different age categories. *Kinesiology*, 42, 175-183

Filipčič, A. in Bračič, M. (v tisku). *Relation between Speed, Agility and Neuromuscular Power in Slovenian Junior Tennis Players*. University in Ljubljana, Faculty of Sport, Gortanova 22, Ljubljana, Slovenia

Gall, F., Carling, C., Williams, M. in Reilly, T. (2010). Anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth academy. *Journal of Science and Medicine in Sport* 13, 90-95

Kotnik, M. (2004). *Analiza rezultatov teniško-motoričnih in antropometričnih meritev mladega teniškega igralca ter uporaba pri nadzoru ter načrtovanju treniranja*. Diplomsko delo, Ljubljana: Fakulteta za šport.

Mueller, E. (1989). Sportmotorische testverfahren zur talent aushwahl in tennis.

*Leistungsport* 19, str. 5-9

O' Donoghue, P., Ingram, B. (2001). A notational analysis of elite tennis strategy. *Journal of Sports Sciences*, 107-115

Pistotnik, B. (1999). *Osnove gibanja*. Ljubljana: Fakulteta za šport.

Panjan, A. (2009). *Napovedovanje uspešnosti teniških igralcev z metodami strojnega učenja*. Diplomsko delo, Ljubljana: Fakulteta za računalništvo in informatiko

Por, M. (1999). *Večletno spremljanje razvoja rezultatov kakovostnih teniških igralcev in igralk v izbranih antropometričnih in motoričnih testih ter tekmovalni uspešnosti*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Pradet, M. (1996). *La Preparation physique*. Paris: INSEP.

Reid, M., Quinn, A., in Crespo, M. (2003). *ITF Strength and Conditioning for Tennis*

Schoenborn, R. (1993). *Bilten Richard Schoenborn 1993*. Ljubljana: Teniška zveza Slovenije.

Strojnik, V. (2010). *Vadba za moč in gibljivost*. Pridobljeno 21.6.2011, iz

<http://www.fsp.uni->

[lj.si/studij/stari\\_studijski\\_programi/vss\\_program/seznam\\_predmetov/2009051414371493](http://www.fsp.uni-lj.si/studij/stari_studijski_programi/vss_program/seznam_predmetov/2009051414371493)

Šerjak, M. (2000). *Povezanost izbranih motoričnih sposobnosti in tekmovalne uspešnosti mladih teniških igralk*. Diplomsko delo, Ljubljana: Fakulteta za šport.

Težak, M. (2005). *Pomen in razvoj teniške motorike*. Diplomsko delo, Ljubljana: Fakulteta za šport.

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

Zmajić, H. (2002). *Razvoj u skokovima*. Otočec: 7. Trenerska konferenca teniških trenerjev in vaditeljev.

## 10 PRILOGE

### OPIS TESTOV:

MM2 - MET TEŽKE ŽOGE (2 kg)

PROSTOR: Zaprt prostor z ravno podlago minimalnih razsežnosti 2 x 15 metrov.

REKVIZITI: Merilni trak, težka žoga (2 kg), nalepke.

NALOGA: Merjenec stoji za črto z eno nogo pomaknjeno nekoliko naprej. Žogo drži z igralno roko nad glavo. Iz tega položaja se nekoliko nagne nazaj in nato vrže žogo poševno naprej in gor, čim bolj daleč. Po metu lahko prestopi črto!

MERILCI: 1

MERJENJE: Merilec stoji ob strani merila, ki ga je predhodno zarisal na tleh z nalepkami (prvo nalepko prilepi 2 metra od začetne črte). Po vsakem metu odčita rezultat na mestu, kjer se je težka žoga dotaknila merila. Natančnost merjenja je 0.1 m. Če merjenec naredi napako (prestop, napačen met) mora met ponoviti.

ŠTEVILO PONOVIJEV: 3 pravilno izvedene

SPOSOBNOST: hitra moč

VPIS V VPISNI LIST: 580 cm

I 0 I 5 I 8 I 0 I

## MT20 - TEK NA 20 METROV

**PROSTOR:** Zaprt prostor z ravno in neдрsečo podlago minimalnih razsežnosti 3 x 30 metrov.

**REKVIZITI:** Elektronski merilni komplet, 4 stojala za označitev proge, lepilni trak, blazina iz penaste gume za zaustavljanje ob steni, 3 stojala.

**NALOGA:** Merjenec stopi pred štartno črto v osnovnem teniškem položaju (noge in ramena so vzporedno s štartno črto, roke pred telesom, položaj je aktiven). Na svoj znak preteče dvajsetmetrsko razdaljo.

**MERILCI:** 1

**MERJENJE:** Merilec nadzoruje pravilnost štarta ter delovanje elektronskega merilnega kompleta. Natančnost merjenja je 0,01 sekunde.

**ŠTEVILO PONOVIŦEV:** 3 pravilno izvedene

**SPOSOBNOST:** hitrost

**VPIS V VPISNI LIST:** 3,51 sekund            I 3, I 5 I I I

## MTAPNO - TAPING Z NOGO

**PROSTOR:** Zaprt prostor z ravno podlago minimalnih razsežnosti 2 x 2 metra.

**REKVIZITI:** štoparica, stol, miza, merilna plošča.

**NALOGA:** Merjenec sede na stol nasproti deske. Roke položi na boke. Levo nogo položi na tla poleg lesene konstrukcije, desno pa na desko, ki služi kot podnožje z leve strani pregrade (levičarji obratno). Test izvaja z dominantno nogo.

**MERILCI:** 1

**MERJENJE:** Rezultat v testu je število dotikov plošč z stopali, ki jih naredi merjenec v 20 sekundah. To je od znaka "ZDAJ" do znaka "STOP". Kot ena ponovitev šteje dotik noge na obeh straneh plošč. Naloga se izvaja trikrat Vpišejo se vse ponovitve.

**ŠTEVILO PONOVIČEV:** 3 pravilno izvedene

**SPOSOBNOST:** hitrost

**VPIS V VPISNI LIST:** 24 ponovitev

I 2 I 4 I

## MTAPRO - TAPING Z ROKO

PROSTOR: Zaprt prostor z ravno podlago minimalnih razsežnosti 2 x 2 metra.

REKVIZITI: štoparica, stol, miza, merilna plošča.

NALOGA: Merjenec sedi za mizo, na kateri je deska s ploščama. Slabšo roko položi na sredino med ploščama, drugo roko pa na ploščo na nasprotni strani. Na znamenje "ZDAJ" se začne z boljšo roko kar najhitreje izmenoma dotikati obeh plošč. Vsak dotik obeh plošč šteje eno točko. Test izvaja z dominantno roko.

MERILCI: 1

MERJENJE: Rezultat v testu je število dotikov plošč z dlanmi, ki jih naredi merjenec v 20 sekundah. To je od znaka "ZDAJ" do znaka "STOP". Naloga se izvaja trikrat. Vpišejo se vse ponovitve.

ŠTEVILO PONOVIJEV: 3 pravilno izvedene

SPOSOBNOST: hitrost

VPIS V VPISNI LIST: 54 ponovitev

I 5 I 4 I

## MT9X6 - TEK 9 X 6 METROV

PROSTOR: Zaprt prostor z ravno podlago minimalnih razsežnosti 15 x 3 metra. Naloga se izvaja na poligonu z naslednjimi označbami: štart - prva črta na 2,5 m - druga črta na 8,5 m - tretja črta na 11 m.

REKVIZITI: štoparica, lepilni trak.

NALOGA: Merjenec stoji za prvo črto in na znak "ZDAJ" prične z hitrim tekom preko 1. črte (2,5 m), nadaljuje tek do 2. črte (8,5 m), kjer se ustavi (z obema nogama mora preko črte) in teče v nasprotni smeri proti 1. črti. Šest metrsko razdaljo preteče 9-krat in konča tek prek 3. črte (11 m).

MERILCI: 1

MERJENJE: Merilec stoji ob strani in da štartni znak "ZDAJ" za začetek gibanja. Nadzoruje pravilno izvedbo naloge. Naloga se zaključi, ko merjenec preide ciljno črto. Natančnost merjenja je na 0,1 sekunde natančno.

ŠTEVILO PONOVIJEV: 3 ponovitve

SPOSOBNOST: agilnost

VPIS V VPISNI LIST: 19,2 sekund                    I 1 I 9 , 2 I

Štart	2,5m	8,5m	11m (Cilj)
I	I	I	I
I	I	I	I
I	I	I	I

## MHEK - HEKSAGON

PROSTOR: Zaprt prostor razsežnosti 2 x 2 metra.

REKVIZITI: Štoparica, kreda.

NALOGA: Merjenec se postavi v šesterokotnik s stranicami dolgimi 60 cm. Na znak merilca prične s sonožnimi poskoki preko stranic iz in v šesterokotnika. Preskoke izvaja krožno tako, da opravi tri obhode. Skoke izvaja tako, da je ves čas izvedbe testa s hrbtom obrnjen proti sredini heksagona.

MERILCI: 1

MERJENJE: Merjenec stoji v šesterokotniku. Po znaku "PRIPRAVLJENI" in "ZDAJ" sproži štoparico ter jo ustavi, ko merjenec opravi tri polne obhode - ko skoči iz šesterokotnika. Pozorno spremlja merjenčevo gibanje, predvsem natančnost preskokov čez črto. Natančnost merjenja je na 0,1 sekunde natančno. V primeru, da preskoki niso sonožni ali če merjenec stopi na črto, potem gibanje takoj prekine in nalogo opravlja ponovno.

ŠTEVILO PONOVIJEV: 3 pravilno izvedene

SPOSOBNOST: agilnost

VPIS V VPISNI LIST: 12,6 sekund            I 1 I 2 , 6 I



## MPAH - PAHLJAČA

PROSTOR: Zaprt prostor minimalnih razsežnosti 10 x 5 m.

REKVIZITI: Štoparica, kreda, lepilni trak.

NALOGA: Merjenec se postavi v izhodišče. V igralni roki drži lopar. Na znak merilca merjenec prične z gibanjem k bazi št. 1, se vrne v izhodiščno mesto št. 0, nadaljuje gibanje k bazi št. 2, se zopet vrne ter nadaljuje gibanje k bazi št. 3, od koder se mora v izhodiščno mesto vračati s tekom nazaj. Pri bazah št. 4 in 5 ponovi enako gibanje kot pri prvih dveh. Merjenec mora na vsaki bazi z eno nogo stopiti v zato označeno mesto in se dotakniti tal z loparjem. Gibanje je tek naprej (izjema je baza št. 3).

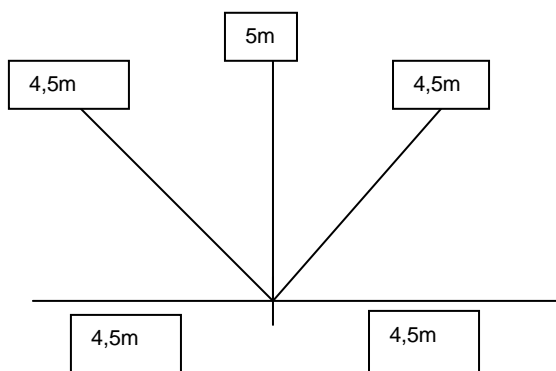
MERILCI: 1

MERJENJE: Merilec po znaku "“PRIPRAVLJENI” in "“ZDAJ” sproži štoparico in jo ustavi, ko merjenec opravi pot do vseh petih baz in preteče črto na izhodiščni bazi št. 0. Merilec pozorno opazuje merjenčevo gibanje, še posebej pri vračanju iz tretje baze. Če se merjenec ne dotakne tal z loparjem ali stopi v zato določeno mesto, potem izvajanje naloge takoj prekine. Natančnost merjenja je 0,1 sekunde. Razdalja med bazami št. 0 ter bazami št. 1, 2, 4 in so 4,5 metra, med bazo št. 0 in št. 3 pa 5 metrov. Razporeditev baz je takšna, da je kot med zaporednima bazama 45 stopinj. Bazi št. 1 in 5 tvorita kot 180 stopinj.

ŠTEVILO PONOVIJEV: 3 pravilno izvedene

SPOSOBNOST: agilnost

VPIS V VPISNI LIST: 10,5 sekund            I I I 0 , 5 I



## MHST - HITROST STOPANJA

PROSTOR: Zaprt prostor z ravno, trdo podlago minimalnih razsežnosti 3 x 2 metra.

REKVIZITI: lepilni trak, štoparica.

NALOGA: Merjenec stoji z levo nogo v sredini levega in desno nogo v sredini desnega kvadrata v prvi vrsti. Velikost kvadratov je 50 x 50 cm. Na znak merilca začne stopati na označene sredine kvadratov zaporedju števil od 1 do 8. Skupaj opravi šest ponovitev.

MERILCI: 1

MERJENJE: Merilec sproži štoparico v trenutku, ko je dal znak "ZDAJ" za začetek naloge in jo ustavi, ko se merilec po šestih ponovitvah zaustavi v izhodiščnem položaju (ko se z levo nogo dotakne tal). Kot ena ponovitev šteje gibanje merjenca naprej in nazaj. Če se merjenec med nalogo zmoti mora nalogo ponoviti še enkrat. Natančnost merjenja je 0,1 sekunde.

ŠTEVILO PONOVIJEV: 3 pravilno izvedene

SPOSOBNOST: agilnost

VPIS V VPISNI LIST: 9,5 sekund

I 0 I 9 I 5 I

## MPOLIG - POLIGON NAZAJ

PROSTOR: Zaprt prostor z ravno podlago minimalnih razsežnosti 12 x 3 metra.

REKVIZITI: štoparica, švedska skrinja. Razdalja 3 m - skrinja - 3 m - okvir - 4 m - cilj.

NALOGA: Merjenec se postavi na vse štiri in je s hrbtom obrnjen proti zaprekam. Njegova stopala so tik za črto. Naloga merjenca je, da na znak "ZDAJ" začne z vzvratno hojo po vseh štirih in preide prostor med obema črtama čim hitreje.

MERILCI: 1

MERJENJE: Meri se čas od znaka "ZDAJ" pa do prehoda ciljne črte z obema rokama. V primeru, da merjenec ne izvede naloge pravilno jo ponovi. Vpišejo se vse ponovitve. Natančnost merjenja je na 0,1 sekunde natančno.

ŠTEVILO PONOVIJEV: 3 pravilno izvedena

SPOSOBNOST: koordinacija

VPIS V VPISNI LIST: 9,8 sekund                      I 0 I 9 , 8 I

## MOZL60 - ODBIJANJE ŽOGICE Z LOPARJEM 60 SEKUND

PROSTOR: Zaprt prostor minimalnih razsežnosti 4 x 4 metra.

REKVIZITI: Lopar (klasičen brez profila), teniška žogica.

NALOGA: Merjenec v igralni roki drži lopar, v drugi roki pa teniško žogico. Nato prične odbijati žogico izmenoma z igralno površino (strunami) in okvirjem. Nalogo izvaja 60 sekund. Če mu žogica pade na tla, jo hitro pobere in nadaljuje z nalogo do izteka časa.

MERILCI: 1

MERJENJE: Merilec spremlja izvajanje naloge. Pri tem upošteva le tiste ponovitve, kjer je merjenec udaril žogico z robom in strunami. Med dvema udarcema z robom je samo en udarec s strunami. Merilec šteje število dotikov. En dotik sestavljata udarec z robom in udarec s strunami.

ŠTEVILO PONOVIJEV: 3 pravilno izvedene

SPOSOBNOST: koordinacija

VPIS V VPISNI LIST: 34 ponovitev

I 3 I 4 I

## MTPK - PREDKLON NA KLOPICI

PROSTOR: Zaprt prostor z ravno minimalnih razsežnosti 2 x 2 metra.

REKVIZITI: 40 cm visoka klopica, merilo za merjenje predklona.

NALOGA: Merjenec stoji bos na klopi. Noge ima iztegnjene, stopala pa skupaj in vzporedno. S prsti nog se dotika merila. Preide v predklon in potisne deščico, ki drsi ob merilu, kar najgloblje. V tem položaju vztraja 2 sekundi. Merjenec se mora pred pričetkom izvajanja naloge dobro ogreti.

MERILCI: 1

MERJENJE: Merilec nadzoruje pravilnost izvedbe. Merjenec ne sme krčiti kolen ali izvesti predklon s sunkom oziroma z zamahom. Rezultat odčita na navpičnem merilu. Natančnost merjenja je 1 cm.

ŠTEVILO PONOVIJEV: 3 pravilno izvedene

SPOSOBNOST: gibljivost

VPIS V VPISNI LIST: 45 cm

I 4 I 5 I

## MZVIN - ZVINEK S PALICO

**PROSTOR:** Zaprt prostor z ravno podlago minimalnih razsežnosti 2 x 2 metra.

**REKVIZITI:** Lesena palica dolga 1,5 m, ki ima na eni strani držalo. Od držala vzdolž palice je nalepljeno merilo.

**NALOGA:** Merjenec stoji in drži palico pred seboj v iztegnjenih rokah. Držalo drži v levi roki. Nato prenese palico preko glave za hrbet tako, da je med rokama čim manjši razmak. Med izvajanjem zvinka merjenec lahko desno roko premika levo desno, leva roka pa mora biti ves čas na držalu. Izvesti ga mora z obema rokama in z iztegnjenimi komolci! Ne sme obrniti najprej eno in nato še drugo ramo! Po tem, ko prenese palico za hrbet, pridrži palico toliko časa, da merilec odčita rezultat (prijem mora biti popoln!).

**MERILCI:** 1

**MERJENJE:** Merilec stoji za hrbtom merjenca in opazuje izvedbo naloge. Če naredi merjenec napako, mora nalogo ponoviti. Po pravilno izvedeni nalogi merilec preveri ali je kazalec leve roke ob oznaki nič in odčita rezultat ob kazalcu desne roke. V kolikor kazalec leve roke ni ob oznaki nič, odčitani rezultat popravi! Če merjenec testa ne more izvesti merilec vpiše maksimalni rezultat.

**ŠTEVILO PONOVIJEV:** 3 pravilno izvedene

**SPOSOBNOST:** gibljivost

**VPIS V VPISNI LIST:** 60 cm

I 0 I 6 I 0 I

## MIZPK - IZPADNI KORAK

PROSTOR: Zaprt prostor minimalnih razsežnosti 2 x 2 metra.

REKVIZITI: Kreda, merilni trak.

NALOGA: Merjenec se postavi ob letvenik ali steno tako, da se s hrbtom dotika stene. Eno nogo postavi na označeno mesto, z drugo nogo pa poskuša napraviti čim večji razkorak, ne da bi se odmaknil od stene.

MERILCI: 1

MERJENJE: Merilec preverja merjenčev položaj. Ko je ta napravil maksimalen razkorak izmeri razdaljo med notranjima deloma stopala. Natančnost merjenja je 0,01m.

ŠTEVILO PONOVIŠEV: 3 pravilno izvedene

SPOSOBNOST: gibljivost

VPIS V VPISNI LIST: 154 cm

I 1 I 5 I 4 I



## MDT60 - DVIGANJE TRUPA V 60 SEKUNDAH

**PROSTOR:** Zaprt prostor z ravno podlago minimalnih razsežnosti 2 x 2 metra.

**REKVIZITI:** Blazina, štoparica.

**NALOGA:** Merjenec leži na blazini s pokrčenimi nogami (stegno in golen sta pod pravim kotom). Z dlanema se drži za vrat. Merjenec se s krčenjem trebušnih mišic dviguje v sedeč položaj. Dvigovanje v sed je zaključeno, ko se s komolcem ene roke dotakne kolena druge noge (diagonalno). Merjenec se izmenoma dotika levega in desnega kolena. Nato se spušča v začetni položaj tako dolgo, dokler se s sredino hrbta ne dotakne blazine. Nalogo ponavlja do izteka 60 sekund oziroma dokler more.

**MERILCI:** 1

**MERJENJE:** En merilec fiksira merjencu noge na blazino in šteje število dvigov. Drugi da znak za začetek in konec naloge in popravlja morebitne napake. Vlogo prvega merilca lahko prevzame eden izmed merjencev. V primeru, da se merjenec ne dotakne tal z lopaticami ali kolen s komolcem, ga merilec opozori in v primeru druge kršitve, izvajanje zaustavi. V tem primeru merjenec po krajšem odmoru test ponovi.

**ŠTEVILO PONOVIŠEV:** 1 pravilno izvedena

**SPOSOBNOST:** repetitivna moč

**VPIS V VPISNI LIST:** 50 ponovitev

I 5 I 0 I

MT2400 - TEK 2400 METROV

PROSTOR: Atletski stadion.

REKVIZITI: štoparica, stol, miza

NALOGA: Merjence razdelimo v skupine, ki niso večje od 8. Skupina merjencev se postavi v visokem štartnem položaju za štartno črto. Na štartni znak začnejo teči. Tečejo 6 krogov dolžine 400 metrov. Povelja na štartu so: "NA MESTA" in "ZDAJ".

MERILCI: 4 + 2 zapisnikarja.

MERJENJE: Čase merimo ročno, z digitalno štoparico v sekundah. Zapisnikarja sproti beležita število pretečenih krogov - vsak za štiri merjence. Natančnost merjenja je na 1 sekundo natančno.

ŠTEVILO PONOVIJEV: 1 pravilno izvedena

SPOSOBNOST: aerobna vzdržljivost

VPIS V VPISNI LIST: 579 = 579 sekund

I 5 I 7 I 9 I