

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

DIPLOMSKO DELO

MARUŠA KOROŠEC

Ljubljana, 2015

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT
Univerzitetni dodiplomski študijski program športna vzgoja

**SPREMEMBE V IZBRANIH MORFOLOŠKIH ZNAČILNOSTIH IN
MOTORIČNIH SPOSOBNOSTIH PRI MLADIH TENIŠKIH IGRALKAH
IZMERJENIH V LETIH 1992 IN 2010**

DIPLOMSKO DELO

MENTOR:

izr. prof. dr. Aleš Filipčič

RECENZENT:

prof. dr. Miran Kondrič

SOMENTOR:

prof. dr. Otmar Kugovnik

AVTOR:

Maruša Korošec

Ljubljana, 2015

Zahvala gre v prvi vrsti dr. Alešu Filipčiču za pomoč pri izdelavi diplomskega dela, ter za vso znanje s področja tenisa, ki sem ga bila deležna. Zahvala gre tudi vsem mojim sošolcem za pomoč in nepozabne skupne trenutke na moji študijski poti, ter seveda družini, partnerju in prijateljem za podporo.

Tenis, antropometrijske mere, motorične sposobnosti, primerjava, igralke

SPREMEMBE V IZBRANIH MORFOLOŠKIH ZNAČILNOSTIH IN MOTORIČNIH SPOSOBNOSTIH PRI MLADIH TENIŠKIH IGRALKAH IZMERJENIH V LETIH 1992 IN 2010

Maruša Korošec

IZVLEČEK

Namen diplomskega dela je bilo ugotoviti spremembe v izbranih antropometrijskih merah in gibalnih testih med dvema skupinama, izmerjenih v časovno različnih obdobjih (1. skupina: 1992-1997 in 2. skupina: 2007-2010).

Vzorec so predstavljale mlade teniške igralke, članice mladinskih teniških reprezentanc, stare 13-15 let, izmerjene v prvem oz. drugem obdobju. Podatki so bili pridobljeni v sklopu vsakoletnih meritev na Fakulteti za šport.

Vzorec spremenljivk je predstavljalo 17 antropometrijskih mer ter 14 gibalnih testov. Razlike med skupinama (1. in 2. skupina) smo pri spremenljivkah z normalno porazdelitvijo ugotavljali s pomočjo T-testa za neodvisne vzorce, pri spremenljivkah z nenormalno porazdelitvijo pa z Mann – Whitney testom. Za preverjanje hipotez smo uporabili 5 odstotno stopnjo tveganja.

Rezultati antropometrijskih mer in gibalnih testov so pokazali, da je pri naslednjih spremenljivkah prišlo do statistično značilnih razlik med opazovanima skupinama merjenk: kožna guba prsi (AKGPR), kožna guba trebuha (AKGT), obseg prsi (AOPR), premer gležnja (APG), premer komolca (APKOM), pahljača (MPAH), tek 9x6 m (MT9X6), odbijanje žogice z loparjem – 60 sekund (MOZL60), izpadni korak v stran (MIZPK), dviganje trupa – 60 sekund (MDT60), in tek ne 2400 m (MT2400).

Pri antropometrijskih spremenljivkah so se rezultati druge skupine merjenk, v primerjavi s prvo skupino, povečali. Izjema je le premer gležnja, kjer so rezultati druge skupine merjenk, v primerjavi s prvo, manjši.

Pri gibalnih testih smo pri drugi skupini ugotovili izboljšanje gibljivosti v kolčnem sklepu, medtem ko so rezultati ostalih gibalnih testov, pri katerih je prišlo do statistično značilnih razlik, slabši v primerjavi s prvo skupino merjenk. Zniževanje potencialne uspešnosti mladih teniških igralke je zaskrbljujoče in potrebno bi bilo ukrepanje odgovornih.

Tennis, anthropometric characteristics, motor skills, comparison, female players

CHANGES IN SELECTED MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND MOTOR ABILITIES AMONG YOUNG FEMALE TENNIS PLAYERS IN YEARS 1992 AND 2010

Maruša Korošec

ABSTRACT

The aim of thesis was to compare the differences in selected anthropometric measures and motor tests in two different time periods (period 1: 1992-1992 and period 2: 2007-2010).

The sample represented young female players, members of the youth team tennis, aged 13 to 15 years, measured in 1 or 2 period. The data were obtained as part of the annual measurement of the Faculty of Sport.

Sample variables accounted for 17 anthropometric dimensions and 14 motor tests. To determine the differences between the two groups (period 1 and 2) were the variables that had a normal distribution of results, using T-test for independent samples and for other variables with not a normal distribution, we used the Mann-Whitney test. To test hypotheses we used the 5 percent level of risk.

Results of anthropometric measures and motor tests were showing that the following variables were statistically significant differences between the groups observed measurements: breast skin fold (AKGPR), abdominal skin fold (AKGT), breast volume (AOPR), diameter ankle (APG), diameter elbow (APKOM), fan (MPAH), running 9x6 metres (MT9X6), hand-eye coordination test – 60 seconds (MOZL60), various outing step (MIZPK), abs – 60 seconds (MDT60), and 2400 meters run (MT2400).

The results of anthropometric measures of the second group increased, comparing to the first group. Exemption was only the ankle diameter, where the results of the second group are lower compared to first group.

Motor test shows, that the flexibility in hip joint improved for the second group, meanwhile the results of other motor test are worsed, compared with first group.

KAZALO

1 UVOD	9
1.1 Opredelitev problema	9
1.2 Analiza teniške igre.....	11
1.2.1 Morfološke značilnosti	12
1.2.2 Funkcionalne in gibalne sposobnosti	12
1.2.2.1. Hitrost.....	13
1.2.2.2. Koordinacija.....	14
1.2.2.3. Gibljivost.....	15
1.2.2.4. Moč.....	15
1.2.2.5. Vzdržljivost	16
1.2.3. Tehnika	17
1.2.4. Taktika	18
1.2.5. Psihološki vidik teniške igre	18
1.3 Dosedanje raziskave	19
2 CILJI IN HIPOTEZE.....	21
2.1 Cilji diplomskega dela	21
2.2 Hipoteze, ki izhajajo iz zastavljenih ciljev:	21
3 METODE DELA	22
3.1 Preizkušanci	22
3.2 Pripomočki in testi.....	22
3.3 Metode obdelave podatkov	24
4 REZULTATI IN RAZPRAVA.....	25
5 SKLEP	34
6 VIRI IN LITERATURA	36

KAZALO TABEL

<i>Tabela 1:</i> Spisek antropometrijskih in gibalnih spremenljivk.	23
<i>Tabela 2:</i> Rezultati opisne statistike za obe skupine teniških igralk, starih 13 – 15 let.....	26
<i>Tabela 3:</i> Prikaz osnovnih statističnih značilnosti posameznih spremenljivk za prvo skupino (teniške igralke, stare 13-15 let, izmerjene med leti 1992-1997)	27
<i>Tabela 4:</i> Prikaz osnovnih statističnih značilnosti posameznih spremenljivk za drugo skupino (teniške igralke, stare 13-15 let, izmerjene med leti 1992-1997)	28
<i>Tabela 5:</i> Primerjava razlik med skupinama teniških igralk, starih 13-15 let, izmerjenih v obdobju 1992-1997 in 2007-2010	29

1 UVOD

Življenjski stil ljudi se je v zadnjih letih precej spremenil. Odrasli večino časa preživijo v službi, kar posledično pomeni pomanjkanje prostega časa in to »prinaša« veliko težavo. Ljudje v svetu, ki od njih zahteva resnično utrujajoč tempo, premalo časa posvečajo sebi, kar pomeni, da pogosto ne skrbijo za zdravo prehrano, za lastno telo in telesno aktivnost. Vse to pa se prenaša tudi na otroke, ki od staršev prevzemajo tako dobre, kot tudi slabe navade. To pomeni, da se tudi otroci nepravilno prehranjujejo, doživljajo stres, pogosto so premalo gibalno aktivni in se premalo ukvarjajo s športom. Rezultati različnih raziskav kažejo, da se telesna višina in teža ves čas povečujeta, pri tem pa največji problem predstavlja predvsem povečevanje podkožnega maščevja, ter upad nekaterih gibalnih sposobnosti.

Tenis je kompleksen in zahteven šport. Temu primerno, je tudi tekmovalna uspešnost odvisna od mnogih dejavnikov. Poleg pogojev za treniranje, psiholoških sposobnosti, osebnih značilnosti, finančnih in materialnih sredstev, so seveda zelo pomembne tudi antropometrijske značilnosti ter gibalne sposobnosti.

V ta namen so na Fakulteti za šport zasnovali projekt, s pomočjo katerega preko testiranj spremljajo bio-psiho-socialni razvoj mladih športnikov v okviru nacionalnih panožnih športnih zvez. V projekt je vključena tudi Teniška zveza Slovenije, ki že od leta 1992 letno spremlja okoli 120 teniških igralcev in igralk, ki so člani oziroma članice teniške reprezentance v različnih starostnih kategorijah.

V diplomskem delu želim ugotoviti, ali tudi med mladimi teniškiimi igralkami oziroma tekmovalkami prihaja do zgoraj navedenih sprememb. Med seboj bom primerjala rezultate izbranih antropometrijskih meritev in gibalnih testov igralk, ki so bile testirane v letih 1992-1997 in 2007-2010.

1.1 Opredelitev problema

Gibanje oz. telesna aktivnost ima zelo pomembno vlogo z vidika našega zdravja. S telesno aktivnostjo izboljšujemo telesno pripravljenost, kar pomeni, da sistemi za prenos kisika in hranljivih snovi v telesu delujejo bolje. Le-ta pa je odvisna od intenzivnosti, trajanja in pogostosti vadbe.

Podatki svetovne zdravstvene organizacije opozarjajo na posledice, ki jih prinaša sedeč način življenja, hkrati pa spodbuja ljudi k aktivnemu načinu življenja. Temu se pridružujejo tudi naši strokovnjaki, ki skozi različne raziskave dolgoročno spremljajo dogajanje pri naših otrocih. Strel idr. (2003) ugotavljajo, da je situacija enaka kot drugje po svetu. Telesna teža in podkožno maščevje sta v porastu, medtem ko upadata moč rok in ramenskega obroča,

spodobnost dolgotrajnejšega napora pa upada, kar je seveda posledica sedeča načina življenja otrok.

Poleg zdravstvenega vidika, je ukvarjanje s športom pomembno tudi s socialnega vidika, saj se predvsem otroci preko športa naučijo mnogo vedenjskih vzorcev, hkrati pa ima močno socializacijsko vlogo.

Vsak človek od svojih staršev podeduje določene sposobnosti in lastnosti, ki se pri posameznikih kažejo v različni meri. V naprej ni možno dovolj natančno napovedati oz. napovedati, do katere mere se bo prepis dednih lastnosti kazal pri otrokovem obnašanju, videzu, sposobnostih, itd. Človekove lastnosti, ki so večini podedovane imenujemo genotip, skupek sposobnosti in lastnosti, pa imenujemo fenotip. Vse pa ni odvisno le od dednega zapisa, saj na človekovo lastnosti in sposobnosti vpliva tudi okolje.

Tudi gibanje človeka – ne le v športu, temveč tudi pri vsakodnevnih opravilih, je odvisno od človekovih sposobnosti, značilnosti in znaj. »Sposobnosti so naravne danosti človeka, ki so odvisne od nivoja delovanja različnih upravljaljskih sistemov v njegovem telesu in predstavljajo zmožnosti izkoristka teh potencialov pri doseganju zastavljenih ciljev. Značilnosti so tisti elementi, ki opredeljujejo zunanji videz človeka ter njegove reakcije na okolje od katerih je odvisna njegova samopodoba ter gibalna učinkovitost. Spretnosti pa predstavljajo z učenjem in vadbo pridobljene gibalne veščine, katerih realizacija bazira na sposobnostih in značilnostih človeka« (Pistotnik, 2011).

Gibalne sposobnosti so temelj za razvoj igralnih veščin. Tenis je šport, ki zahteva splošen pristop na začetku treniranja, kjer je poudarek na razvoju temeljnih gibalnih sposobnosti in veščin, kot so tek, metanje, lovljenje, sposobnosti zaznavanja ipd. in šele kasneje specifično usmeritev.

Zgoraj omenjenemu genotipu pripisujemo tudi človekove sposobnosti in lastnosti, povezane s športno zmogljivostjo, ter prilagodljivost na športno vadbo. Vendar pa je genotip le zasnova, ki jo je potrebno razviti v kombinaciji s primerno in dolgotrajno vadbo.

»Stopnja razvitosti gibalnih veščin je pri različnih ljudeh na različni ravni, kar v največji meri povzroča individualne razlike v gibalni učinkovitosti posameznika. Tako posamezniki niso sposobni na enak način izvesti zastavljenih gibalnih nalog in se med seboj, glede na uspešnost njihove izvedbe, tudi razlikujejo. Kadar se govori o gibalni učinkovitosti človeka in o dejavnikih, ki nanjo vplivajo, se zato ne more mimo dejstva, da so ravno gibalne sposobnosti tiste, ki so v osnovi odgovorne za uspešnost njegovih gibalnih akcij in reakcij. Gibalne sposobnosti se zato obravnavajo kot skupek notranjih dejavnikov človeka, ki so odgovorni za razlike v gibalni učinkovitosti« (Pistotnik, 2011).

Še posebej pri profesionalnih športnikih, pa je razvitost gibalnih znanj in psihomotoričnih sposobnosti zelo pomembna. Le te morajo biti na najvišji stopnji, če želi športnik dosegati

vrhunske rezultate, kar pa je poleg vsega že omenjenega, odvisno od primerne športne vadbe.

Za uspešnost v tenisu so pomembne nekatere morfološke značilnosti, kot so telesna višina in z njo povezana dolžina telesnih segmentov, premeri in obsegi telesa, ter podkožno maščevje. Na uspešnost v teniški igri pozitivno vpliva večja telesna višina, kot tudi nekoliko bolj izraženi premeri posameznih sklepov, v prvi vrsti rok, ter ne premočno izraženo podkožno maščevje (Filipčič, 2002).

Zelo pomemben dejavnik uspešnosti v teniški igri so tudi dobro razvite gibalne in funkcionalne sposobnosti. Filipčič (1993, 1996) je v raziskavah ugotovil značilno povezanost gibalnih sposobnosti s tekmovalno uspešnostjo v tenisu. Tako med najpomembnejše sposobnosti, ki imajo visoko korelacijo z uspešnostjo v tenisu uvrščamo hitrost, agilnost, reakcijski čas, koordinacija oko roka, dinamično ravnotežje in moč ter gibljivost spodnjega oz. zgornjega dela telesa.

1.2 Analiza teniške igre

Je izjemno kompleksna in dinamična igra, kjer rezultat ni odvisen le od notranjih, temveč tudi zunanjih (vreme, podlaga, nasprotnik...) dejavnikov. Tenis uvrščamo med aciklične poli strukturne športne panoge, kjer ne moremo vnaprej predvideti vseh okoliščin in pogojev, pod katerimi se bodo odvijale posamezne točke celoten teniški dvoboj. Poleg tega je to eden izmed redkih športov, kjer dvoboj ni časovno omejen, kar pomeni, da lahko traja tudi več ur. To od igralca zahteva izjemno fizično in pa tudi psihološko pripravljenost.

»Ravno zato je uspeh teniškega igralca ali igralca v sodobnem tenisu pogojen s številnimi dejavniki. Uspešen teniški igralec ima visoko razvite gibalne in fiziološke sposobnosti, psihosocialne lastnosti ter tehnično in taktično znanje. V učinkovito celoto pa vse skupaj povezujejo številne igralčeve izkušnje« (Filipčič, 2002).

Za tenis je značilno veliko število različnih udarcev, in sicer preko dvajset, ki se izvajajo z visoko hitrostjo žoge pri različnih rotacijah in položajih. To zahteva od igralcev visoko raven kondicijske pripravljenosti, gibalne informiranosti, psihične pripravljenosti in tehničnega znanja. Prav zato je uspeh teniškega igralca ali igralke v sodobnem tenisu pogojen s številnimi dejavniki (Filipčič, 2002).

Bolje kot je igralec kondicijsko pripravljen, na višjem nivoju lahko igra. Ko govorimo o kondicijski pripravljenosti teniškega igralca, moramo upoštevati veliko dejavnikov. Kot smo že omenili, tenis uvrščamo v aerobno športno panogo, saj je igralec z vidika potrošnje energije srednje obremenjen. Razlog za to lahko najdemo v kratkih točkah in številnih prekinitvah med igro. Kljub temu pa se med igro pojavljajo situacije, ko srčni utrip igralca

naraste do maksimuma, oziroma do submaksimalne obremenitve. Vse skupaj pa je povezano tudi z igralčevo psihološko pripravo, tehničnim znanjem in stilom igre.

1.2.1 Morfološke značilnosti

Morfološke razsežnosti predstavljajo telesno konstitucijo posameznika. To so njegove telesne razsežnosti, ki so specifična, strukturna in funkcionalna manifestacija posameznika. Morfološke razsežnosti lahko pozitivno ali negativno vplivajo na učinkovitost izvajanja gibanja (Filipčič, 2002).

Kurelić (1976) pravi, da strukturo morfološkega prostora (ki jo lahko ugotovimo z antropometrijskimi merami) sestavljajo štiri razsežnosti:

- Faktor vzdolžne (longitudinalne) dimenzionalnosti. Definirajo ga dolžinske mere telesnih segmentov in telesna višina,
- Faktor telesne mase oziroma voluminoznost. Definirajo ga krožne mere telesnih segmentov in telesna teža,
- Faktor podkožnega maščobnega tkiva. Definirajo ga debelina kožnih gub oziroma količina podkožnega maščevja,
- Faktor prečne (transverzalne) dimenzionalnosti. Definirajo ga predvsem premeri sklepov.

Poleg telesne višine, tudi ostale vzdolžne mere pomembno vplivajo na uspešnost v teniški igri. V zadnjem času so višji igralci in igralke bolj tekmovalno uspešni.

Premeri posameznih sklepov, v prvi vrsti rok, morajo biti nekoliko bolj izraženi, predvsem zaradi visokih obremenitev na sklepe. Pri izvedbi udarcev so zaradi visokih hitrosti leta teniške žoge, izpostavljeni predvsem ramenski in komolčni sklep ter zapestja, zaradi gibanj igralcev pa so v veliki meri izpostavljeni sklepi nog.

Obsegi telesa morajo biti ustrezno izraženi. V nekoliko večji meri so pomembni obsegi mišic nog, ki so zadolžene za začetek oziroma začetni pospešek gibanja, kar je izraženo pri začetku gibanja teniškega igralca, različnih hitrih spremembah smeri, ter pri sami izvedbi udarca.

Premočno izraženo podkožno maščevje predstavlja za teniške igralce balast in nepotrebno breme, ki je v negativni povezanosti z uspešnostjo v tenisu (Filipčič, 2002).

1.2.2 Funkcionalne in gibalne sposobnosti

Glede na analizo in zahteve teniške igre smo ugotovili, da gre za zelo kompleksno športno igro, pri

kateri so pomembne številne sposobnosti in značilnosti. Med tiste gibalne sposobnosti, ki so za uspeh v teniški igro najbolj pomembne, sodijo:

1. hitrost,
2. koordinacija,
3. gibljivost,
4. moč,
5. vzdržljivost.

1.2.2.1. Hitrost

Hitrost je sposobnost izvesti gibanje z največjo frekvenco ali v najkrajšem možnem času. Odvisna je od fizioloških, bioloških, psiholoških, morfoloških dejavnikov, ter od nivoja ostalih gibalnih sposobnosti.

Osnovne pojavne oblike hitrosti so:

- hitrost reakcije,
- hitrost enostavnega giba,
- hitrost izmeničnih gibov – frekvenca gibov (Pistotnik, 2011)

Hitrost reakcije je sposobnost hitrega gibalnega odziva na določen signal. Signal je lahko akustičen (pisk, strel, ipd.) ali vizualen (premik nasprotnika, let žoge, ipd.). Pri tenisu so prisotni predvsem vizualni signali.

Hitrost enostavnega giba je najbolj elementarna vrsta hitrosti. Gre za sposobnost premika telesnega segmenta na določeni poti v najkrajšem možnem času. Kaže se kot hitrost zamaha, suna, udarca ali odriva.

Hitrost izmeničnih gibov je sposobnost hitrega ponavljanja gibov s stalnim razponom. Gre za uspešno refleksno uravnavanje vzdraženja ter sproščanja agonistov in antagonistov na istem telesnem segmentu. S tem je dosežena tekoča izvedba giba telesnega segmenta in njegov povratek v izhodiščni položaj. V to pojavno obliko spada tudi hitrost premikanja v prostoru.

Ušaj (2003) pod vrstami hitrosti navaja še **štartno hitrost** (sposobnost kar najhitrejšega pospeševanja iz mirovanja do najvišje hitrosti gibanja) in **najvišjo hitrost** (pojavlja se v cikličnih gibanjih, ki trajajo dovolj dolgo časa, da se najvišja hitrost sploh razvije; 3-6 sek).

Pri tenisu posebno pozornost posvečamo hitrosti reakcije in anticipaciji, hitrosti gibanja in hitrosti udarcev (pospeševanja) pri izvedbi teniških udarcev. Gre za sposobnost, ki sodi med najpomembnejše gibalne sposobnosti za uspeh v tenisu, ter hkrati za enega glavnih omejevalnih dejavnikov pri uspehu v tenisu.

Glede na vse hitrejšo igro so reakcijske sposobnosti najboljših teniških igralcev blizu najnižje meje, kjer je pomemben dejavnik tudi dobra anticipacija oz. predvidevanje. Pri tenisu se hitrost reakcije pojavlja kot hitrost zaznavanja projektila.

Hitrost gibanja se pri tenisu pojavlja pri kratkih, vendar zelo hitrih sprintih teniškega igralca (ciklična hitrost), ter pri izvedbi posameznih udarcev (aciklična hitrost) (Filipčič, 2002).

1.2.2.2. Koordinacija

Je sposobnost učinkovitega oblikovanja in izvajanja kompleksnih gibalnih nalog. V športu posebej pride do izraza v disciplinah, ki so značilne po veliki zapletenosti gibanja, kompleksnosti in nepredvidljivosti, ali v razmeroma preprostih gibanjih, vendar v izjemnih okoliščinah največjega napora. Ker je koordinacija zelo kompleksna sposobnost, je slabo definirana, zaradi zelo različnih pojavnih oblik, pa govorimo v več vrstah koordinacije.

Osnovne značilnosti koordiniranega gibanja so:

- pravilnost (natančnost oz. ustreznost izvedbe gibov),
- pravočasnost (časovna usklajenost gibov – ustrezno zaporedje gibov),
- racionalnost (ekonomičnost izvedbe gibov),
- izvirnost (samoiniciativnost v prilagajanju gibanja različnim zahtevam),
- stabilnost (zanesljivost; identičnost izvedbe v ponavljanjih – stalnost) (Pistotnik, 2011).

Pomen koordinacije v tenisu se kaže predvsem pri hitrosti in kakovosti učenja gibanj:

- pri kakovosti in hitrosti učenja novih gibanj in udarcev ter kakovosti izvedbe že naučenih,
- izvajanju udarcev med hitrim gibanjem,
- igri pri mreži,
- časovnem usklajevanju leta žoge in gibanja igralca,
- hitrosti prilagajanja na različne igralne podlage,
- izvajanju udarcev v določenem ritmu,
- reagiranju na različne nepredvidene situacije (nepravilen doskok ipd.),
- orientaciji v prostoru pri izvedbi nekaterih udarcev (smeša, voleja, servisa) (Filipčič, 2002).

Pomen koordinacije se poleg naštetega kaže tudi pri udarjanju žoge med gibanjem po igrišču, predvsem tam, kjer sta hitrost projektila in gibanja teniškega igralca visoki (Filipčič, 1996).

1.2.2.3. Gibljivost

Je sposobnost izvedbe gibov z veliko amplitudo. Gibljivost predstavlja pomemben dejavnik optimalne telesne pripravljenosti posameznika tako v športu, kot tudi pri vsakodnevnih opravilih.

Če smo za hitrost rekli da je v največji meri odvisna od dednih dejavnikov in se nanjo s treningom ne da bistveno vplivati, je pri gibljivosti ravno nasprotno. Koeficient dednosti za gibljivost je 0.50, kar pomeni, da je v veliki meri odvisna od drugih dejavnikov, ki jih delimo na notranje in zunanje dejavnike.

Notranji dejavniki: anatomske, morfološke, fiziološke, biološke in psihološke. Vezani so na zgradbo in delovanje človekovega telesa.

Zunanji dejavniki: vsi ostalo, ki iz okolja delujejo na človekovo telo (temperatura okolja, dnevno obdobje, prehrana, itd.)

Gibljivost je v teniški igri pomembna pri naslednjih nalogah:

- ko igralec poskuša ujeti zelo oddaljene žoge,
- ko udarja nizke in od telesa oddaljene žoge, kar zahteva povečano gibljivost v kolčnem in kolenskem sklepu,
- pri igranju smeša in lovljenju loba,
- ko igralec naredi pentljo pri izvedbi servisa, kar zahteva gibljivost v ramenskem sklepu,
- ko igralec napne telo (»lok«) pri servisu, kar zahteva gibljivost v trupu (Filipčič, 2002).

Predvsem pa ima gibljivost preventivno funkcijo pred poškodbami.

1.2.2.4. Moč

Je sposobnost premagovanja zunanje sile z izkoriščanjem mišične sile. Mišica je organ, ki je sposoben kemično energijo, uskladiščeno v različnih gorivih, pretvoriti v mehansko delo. S treniranjem moči lahko povečamo mišično maso in izboljšamo mišično aktivacijo, ter medmišično aktivacijo. Koeficient dednosti znaša le približno 0.50, kar pomeni, da lahko moč v veliki meri streniramo.

Dejavniki, ki vplivajo na moč:

- morfološki dejavniki telesa (oblikovnost telesa)
- funkcionalni dejavniki (fiziološki sistemi telesa)
- psihološki dejavniki (psihološke značilnosti) in
- biološke značilnosti (naravne zakonitosti).

O moči ne moremo govoriti kot o celoviti sposobnosti, zato jo glede na akcijske kriterije (glede na to, kako se mišična sila pojavlja pri aktivnosti človeka) delimo na tri osnovne pojavne oblike:

- eksplozivna moč (sposobnost maksimalnega pospeška, pri premikanju lastnega telesa v prostoru ali pri delovanju na predmete v okolju); pomembna je pri hitrih startih in spremembah smeri gibanja teniškega igralca ter pri izvedbi servisa, smeša in tudi ostalih udarcih,
- repetitivna moč (sposobnost opravljanja dalj časa trajajočega dela, z izmeničnim krčenjem in sproščanjem mišic, ter sposobnost ponavljajočega se premagovanja zunanjih sil); omogoča teniškim igralcem premagovati daljša dinamična naprežanja kot so tek, povezan s hitrimi starti, skoki in izvedbo različnih teniških udarcev,
- statična moč (sposobnost za dolgotrajno izometrično mišično napenjanje oz. zadrževanje položaja pod dalj časa trajajočo obremenitvijo); do izraza pri pripravi na udarec ali pri izvedbi voleja ali reterna, ko je hitrost prihajajoče žoge izredno visoka.

1.2.2.5. Vzdržljivost

Vzdržljivost je sposobnost, ki omogoča, da se določen telesni napor (telesna aktivnost) izvaja daljši čas brez zmanjšanja njegove intenzivnosti (brez pojava utrujenosti). Utrujenost skrajšuje čas za športno aktivnost določene intenzivnosti (Lasan, 2004).

Različne oblike vzdržljivosti (Bompa in Carrera, 2005):

- splošna vzdržljivost,
- specialna vzdržljivost (pri posameznih športih),
- vzdržljivost v moči,
- hitrostna vzdržljivost.

Splošna vzdržljivost (Lasan, 2004):

Splošna aerobna vzdržljivost – med telesnim naporom je preskrba mišičnih celic s kisikom nemotena. Energija za mišično krčenje se sprošča pri oksidaciji OH in maščob. Telesna aktivnost je odvisna od oksidacijske (aerobne) energijske kapacitete posameznika. Maksimalna količina oksidacijske energije je opredeljena z maksimalno količino kisika, ki jo posameznik porabi v enoti časa. Maksimalna poraba O₂ je pomemben posamezni pokazatelj telesne delovne sposobnosti posameznika. Kriteriji za klasifikacijo splošne aerobne vzdržljivosti so maksimalni čas trajanja telesne aktivnosti in z njimi povezani energijski procesi v mišičnih celicah. Po teh kriterijih delimo splošno aerobno vzdržljivost na *kratkotrajno* (max. čas trajanja telesnega napora 3 – 10 min; posameznik izrablja 100% svoje maksimalne količine oksidacijske energije), *srednjo* (max. čas trajanja telesnega napora 10 –

30 min; posameznik izrablja 90-95% svoje maksimalne količine oksidacijske energije) in *dolgotrajno aerobno vzdržljivost* (čas trajanja telesnega napora več kot 30 min; posameznik porablja 80-85% svoje maksimalne oksidacijske energije).

Splošna anaerobna vzdržljivost – sposobnost izvajanja intenzivnih telesnih naporov. Za razliko od aerobne vzdržljivosti, gre tukaj za krajše aktivnosti, pri katerih potekajo tudi drugi kemični procesi. Delimo jo na: *kratkotrajno* (čas trajanja telesnega napora je manj kot 20 sekund; vir energije predstavljata ATP in kreatin fosfat), *srednjo* (čas trajanja telesnega napora 20-60 sekund; vir energije je glikogen), ter *dolgotrajno anaerobno vzdržljivost* (maksimalen čas trajanja napora je 2 minuti; še vedno je glavni energijski proces glikoliza, poveča pa se že delež oksidacijske energije).

Specialna vzdržljivost je vzdržljivost, značilna za vsako panogo posebej; odvisna je od njenih značilnosti in lastnosti. V našem primeru je to vzdržljivost pri tenisu, ki pomeni telesno in psihološko odpornost proti utrujenosti na tekmovanjih, prav tako pa tudi prenašanje naporov, specifičnih za tenis (Filipčič, 2005).

Vzdržljivost v moči je premagovanje bremen daljši čas oziroma premagovanje z veliko obremenitvami. Namenjena je ohranjanju aktivacije mišic (Strojnik, 2001).

Hitrostna vzdržljivost je prevladujoča sposobnost pri premagovanju največjega napora, ki traja do 2 minuti. Pri ciklični obremenitvi vključuje v prvi fazi vse dejavnike, ki so pomembni tako za hitro moč kot tudi za največjo hitrost (Ušaj, 2003).

V teniški igri se pojavljajo aerobni procesi, maksimalni aerobni procesi pa 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.

1.2.3. Tehnika

Tehnika je specifično gibanje ali deli gibanja, ki so izvedeni z namenom, da se v določeni športni situaciji izvede gibalna naloga (Schonborn, 1999). Teniška tehnika je sestavljena iz tehnike udarca in tehnike gibanja igralca ob izvedbi udarca. Tehnika je v teniški igri izrednega pomena, saj omogoča igralcu v različnih igralnih situacijah hitro in optimalno izbiro udarca, z optimalno hitrostjo, rotacijo, smerjo, višino in globino žoge. Svoje kondicijske, taktične in psihološke sposobnosti lahko igralec v največji meri izkoristi s pomočjo dobre tehnike, vse skupaj pa je seveda pod velikim vplivom koordinacijske sposobnosti. Kljub temu, da tehnika predstavlja osrednji del teniškega treninga, mora biti zaradi vpliva ostalih sposobnosti vključena v celoten trenažni proces.

Kakovost tehničnega treninga v začetnih letih je lahko ključnega pomena za nadaljnje tekmovalne uspehe. Kljub temu pa je to proces, ki ni časovno omejen in pravzaprav ni nikoli zaključen. Tudi vrhunski igralci se nenehno razvijajo in izpopolnjujejo.

Za razvoj optimalne tehnike, je potrebno poznati temeljne biomehanske principe, skozi katere analiziramo pravilnost oz. učinkovitost tehnike, pri čemer si pomagamo s sistemom »BIOMEK«.

BIOMEK:

- B – balance (ravnotežje),
- I – inertia (inercija),
- O – opposite force (nasprotna sila),
- M – momentum (sunek sile),
- E – elastic energy (elastična energija),
- C – co-ordination chain (kinetična veriga).

1.2.4. Taktika

Schonborn (1999) pravi, da pod taktiko razumemo sposobnost teniškega igralca, ki mu omogoča, da kadarkoli uporabi svoje lastne ideje z upoštevanjem lastnih tehničnih, kondicijskih in mentalnih sposobnosti ter tekmečeve igre in to na način, ki mu glede na cilj tekme omogoča doseganje prednosti oziroma izogibanje pomanjkljivostim.

Da bo igralec taktični načrt uspešno izvedel, je nujno potrebna predhodna avtomatizacija določenih tehničnih in taktičnih akcij na treningih. Pomembno je, da združujemo trening tehnike in taktike skozi ustvarjanje realnih igralnih situacij. Na ta način si lahko igralec ustvari ključno prednost v dvoboju proti nasprotniku, s katerim se lahko primerja v kondicijski pripravljenosti in tehničnem znanju.

1.2.5. Psihološki vidik teniške igre

Do sedaj smo govorili predvsem o fizični telesni pripravljenosti igralcev, ki neposredno vpliva na tehniko in tudi taktiko teniške igre. Nikakor pa ne smemo pozabiti na psihološki vidik teniške igre. Včasih je mentalna pripravljenost ključnega pomena, ko se odloča o zmagovalcu dvoboja.

Da je mentalna pripravljenost včasih ključnega pomena, bi se strinjali vsi. Tisti, ki tenis le spremljajo, se z njim ukvarjajo rekreativno, ali pa profesionalno. Seveda pa dobi z usmeritvijo v tekmovalni tenis psihološka priprava in psihološki treningi bistveno večji pomen in skupaj s tehniko, taktiko ter kondicijsko pripravljenostjo tvori celoto. Zato je zelo pomembno, da trener združi učenje tehnike in taktike skupaj z mentalnimi vajami in psihološko pripravo na igrišču.

Metode in vaje za mentalni trening niso tako poznane in se ne izvajajo tako pogosto kot teniška igra, fizične vaje, kondicijski trening ali vaje za moč, poleg tega pa niso specifično prilagojene za tenis. Zaradi tega imajo redki igralci pravi nadzor nad svojo miselno pripravljenostjo, dopustijo da jih strah in stres paralizira, zaradi česar prihaja do frustracij in občutka nemoči.

Tekmovalci na najvišjem nivoju, ki so sposobni izpeljati najzapletenejše situacije v igri dokazujejo, da je s pravilnim treningom in vztrajnostjo možno razviti sposobnosti, ki igralcu omogočajo nadzor nad lastnim mentalnim stanjem.

Pomembne psihološke sposobnosti teniških igralcev:

1. motivacija,
2. kontrola čustev,
3. kontrola mišljenja,
4. kontrola pozornosti – koncentracija,
5. kontrola mentalnih predstav in občutkov,
6. kontrola obnašanja (ITF, 2002).

1.3 Dosedanje raziskave

Izbrali smo dosedanje raziskave, ki ugotavljajo povezavo med antropometrijskimi lastnostmi, gibalnimi sposobnostmi in uspešnostjo teniških igralcev.

Filipčič (2009) je na vzorcu 103 mladih teniških igralcev (51 deklet, 52 fantov), starih 13 let, ugotavljal povezanost antropometrijskih značilnosti in gibalnih sposobnosti s tekmovalno uspešnostjo.

Uporabil je 9 gibalnih testov, ter težo in višino igralcev. Pri dekletih so statistično značilno povezanost pokazali trije testi; moč nog, ravnotežje in tek na 2400m, medtem ko imata pri fantih velik vpliv koordinacija in telesna višina. Rezultati so pokazali različen vpliv antropometrijskih značilnosti in gibalnih sposobnosti glede na spol pri isti starosti.

Šerjak (2000) je v svoji raziskavi ugotavljal povezanost gibalnih sposobnosti s tekmovalno uspešnostjo mladih teniških igralcev. Uporabil je 51 igralcev, starih 11 do 14 let. Rezultati so pokazali statistično povezanost izbranih spremenljivk s kriterijem. Statistično značilnost pojasnjujejo mišična moč, hitrost gibanja gibljivost in koordinacija.

Stare (2002) je pri teniških igralcih, starih med 12 in 14 let, ugotavljal povezavo med gibalnimi sposobnostmi, izbranimi antropometrijskimi spremenljivkami, ter številom točk na lestvici Teniške zveze Slovenije. Uporabil je 75 igralcev. Tekmovalno uspešnost z 41% pojasnjuje z gibalnimi sposobnostmi. Statistično značilnost pojasnjujeta gibalni spremenljivki vzdržljivost in hitrost.

Unierzyski (1994) je uporabil vzorec 217 fantov in 163 deklet in 7 gibalnih testov, da bi ugotovil povezanost gibalnih sposobnosti na uvrstitev na državni teniški lestvici. Pri teniških igralkah, starih 11 let, pojasnjuje tekmovalno uspešnost z 36,5% z gibalnimi sposobnostmi, pri dekletih, starih 14 let, pa z 65,4%. Statistično značilnost pojasnjujejo pospešek, moč in agilnost.

Filipčič in Filipčič (2009) sta uporabila 42 teniških igralcev, starih med 12 in 14 let. Z laboratorijskim testom (VO_2 max.) in gibalnim testom (tek na 2400m) sta želela ugotoviti povezavo med vzdržljivostjo mladih teniških igralcev in njihovo tekmovalno uspešnostjo. Rezultati so pokazali, da je poveza slaba, vendar vseeno statistično značilna.

Filipčič (1993) je ugotavljal povezavo med gibalnimi sposobnostmi in tekmovalno uspešnostjo. Uporabil je 43 teniških igralcev, starih 15 do 23 let. Rezultati so pokazali statistično značilno povezavo. Sistem predvidenih spremenljivk pojasnjuje 40% varianca.

Bunc idr. (1990) so ugotavljali povezavo med gibalnimi sposobnostmi, antropometrijskimi značilnostmi in tekmovalno uspešnostjo pri mladih teniških igralcih. Uporabili so vzorec 80 teniških igralcev, starih 13 in 14 in testno baterijo, ki je vključevala gibalne teste in antropometrijske spremenljivke. Ugotovili so velik vpliv hitrosti teniških igralcev na njihovo tekmovalno uspešnost.

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 gibalnih in anaerobnih spremenljivk pri pojasnjevanju tekmovalne uspešnosti.

2 CILJI IN HIPOTEZE

2.1 Cilji diplomskega dela

1. Ugotoviti, ali obstajajo razlike v antropometrijskih spremenljivkah med skupinama mladih teniških igralk, izmerjenih v obdobju od leta 1992 do leta 1997 in od 2007 do 2010.
2. Ugotoviti, ali obstajajo razlike v gibalnih sposobnostih med skupinama mladih teniških igralk, izmerjenih v obdobju 1992-1997 in 2007-2010.

2.2 Hipoteze, ki izhajajo iz zastavljenih ciljev:

H1: Med skupinama mladih teniških igralk, izmerjenih v obdobju 1992-1997 in 2007-2010 obstajajo razlike v antropometrijskih spremenljivkah.

H2: Med skupinama mladih teniških igralk, izmerjenih v obdobju 1992-1997 in 2007-2010 obstajajo razlike v gibalnih spremenljivkah.

3 METODE DELA

3.1 Preizkušanci

Raziskovalni vzorec je predstavljalo 78 mladih teniških igralk, ki so se v obdobju 1992 do 2010 udeleževale vsakoletnih meritev. Izvedene so bile na Fakulteti za šport, v sodelovanju s Teniško zvezo Slovenije. Namen tega projekta je spremljanje in nadzor učinkov treniranja pri mladih teniških igralcih.

Za diplomsko delo smo uporabili le igralke ženskega spola, stare od 13 do 15 let. Merjenke so bile razdeljene v dve skupini in sicer glede na obdobje merjenja. Prvo skupino so predstavljale igralke, izmerjene v letih 1992 do 1997, drugo pa igralke, izmerjene v letih 2007 do 2010. Vse igralke vključene v raziskavo, so bile uvrščene v širši izbor reprezentantk Teniške zveze Slovenije.

3.2 Pripomočki in testi

Uporabljeni podatki so pridobljeni iz vsakoletnih meritev, ki so izvedene na Fakulteti za šport v Ljubljani, potekajo pa pod okriljem Teniške zveze Slovenije.

V spodnji tabeli so navedene antropometrijske in gibalne spremenljivke, ki smo jih uporabili na meritvah:

Tabela 1: Spisek antropometrijskih in gibalnih spremenljivk.

Oznaka	Ime testa	Področje merjenja	enota
ATV	telesna višina	vzdolžna razsežnost	cm
ATT	telesna teža	masa telesa	kg
ADSPO	dolžina spodnjega uda	vzdolžna razsežnost	cm
ADZGO	dolžina zgornjega uda	vzdolžna razsežnost	cm
AKGH	kožna guba hrbta	maščobno tkivo	mm
AKGPR	kožna guba prsi	maščobno tkivo	mm
AKGT	kožna guba trebuha	maščobno tkivo	mm
AOG	obseg goleni	Obsegi	cm
AON	obseg nadlahti	Obsegi	cm
AOPR	obseg prsi	Obsegi	cm
AOS	obseg stegna	Obsegi	cm
APG	premer gležnja	prečna razsežnost	mm
APKOL	premer kolena	prečna razsežnost	mm
APKOM	premer komolca	prečna razsežnost	mm
APZ	premer zapestja	prečna razsežnost	mm
ASM	širina medenice	prečna razsežnost	cm
ASR	širina ramen	prečna razsežnost	cm
MT20	tek na 20 m	hitrost pospeševanja	sek.
MTAPNO	taping z ного	hitrost alternativnih gibov z ного	pon.
MTAPRO	taping z roko	hitrost alternativnih gibov z roko	pon.
MPAH	Pahljača	Agilnost	sek.
MT9X6	tek 9x6 m	Agilnost	sek.
MPOL	Poligon	koordinacija	sek.
MOZL60	odbijanje žogice z loparjem – 60 sek.	koordinacija roka-oko	pon.
MOBRAT	obrati na gredi	ravnotežje	pon.
MZVIN	zvinek s palico	Gibljivost	cm
MTPK	predklon na klopici	Gibljivost	cm
MIZPK	izpadni korak v stran	Gibljivost	cm
MMM2	met medicinke	hitra moč rok in ramenskega obroča	cm
MDT60	dviganje trupa – 60 sek.	repetitivna moč trupa	pon.
MT2400	tek na 2400 m	tekaška vzdržljivost	sek.

3.3 Metode obdelave podatkov

Zbrane podatke smo obdelali s pomočjo statističnega programa SPSS 19.0. Najprej smo za obe skupini in vse spremenljivke izračunali srednjo vrednost in standardni odklon, ter preverili normalnost porazdelitve podatkov s Kolmogorov – Smirnovim testom.

Nato pa smo ločeno za prvo in drugo skupino izračunali parametre opisne statistike.

Pri primerjavi razlik med prvo in drugo skupino smo uporabili T-test za spremenljivke z normalno porazdelitvijo rezultatov, ter Mann – Whitney-ev test za spremenljivke z nenormalno porazdelitvijo rezultatov.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Rezultati so predstavljeni v štirih tabelah. V prvi tabeli so zabeleženi rezultati testa normalnosti porazdelitve, v drugem in tretjem je predstavljena opisna statistika – ločeno za prvo in drugo skupino; v zadnji tabeli pa so zabeleženi rezultati primerjav prve in druge skupine.

V spodnji tabeli smo s Kolmogorov – Smirnovim testom ugotavljali normalnost porazdelitve rezultatov in pri sledečih spremenljivkah ugotovili nenormalno porazdelitev: dolžina spodnjega uda (ADSPO), kožna guba hrbta (AKHG), kožna guba prsi (AKGPR), kožna guba trebuha (AKGT), premer gležnja (APG), premer zapestja (APZ), širina medenice (ASM), širina ramen (ASR), taping z nogo (MTAPNO), tek 9x6 m (MT9X6), odbijanje žogice z loparjem – 60 sekund (MOZL60), obrati na gredi (MOBRAT), predklon na klopici (MTPK), izpadni korak v stran (MZIPK), in tek na 2400 m (MT2400).

Tabela 2: Rezultati opisne statistike za obe skupine teniških igralk, starih 13 – 15 let

	Srednja vrednost	Standardni odklon	K – S	K – S z.
ATV	166,20	5,69	0,09	0,20
ATT	53,75	7,56	0,08	0,20
ADSP0	96,75	4,70	0,11	0,02*
ADZGO	72,40	2,98	0,10	0,07
AKGH	7,80	3,46	0,17	0,00*
AKGPR	7,20	3,17	0,14	0,00*
AKGT	11,60	6,91	0,14	0,01*
AOG	34,90	2,45	0,09	0,20
AON	24,30	2,37	0,09	0,20
AOPR	75,95	7,18	0,11	0,05
AOS	53,00	4,48	0,10	0,20
APG	6,60	0,34	0,12	0,03*
APKOL	8,70	0,40	0,09	0,20
APKOM	6,20	0,34	0,10	0,08
APZ	5,10	0,23	0,11	0,02*
ASM	25,60	2,80	0,20	0,00*
ASR	35,70	1,55	0,10	0,03*
MT20	3,67	0,18	0,07	0,20
MTAPNO	30,00	7,16	0,30	0,00*
MTAPRO	47,00	4,52	0,13	0,05
MPAH	15,90	1,38	0,10	0,06
MT9X6	19,45	2,60	0,17	0,00*
MPOL	11,30	2,41	0,08	0,20
MOZL60	44,00	12,47	0,13	0,04*
MOBRAT	24,50	15,63	0,23	0,00*
MZVIN	64,50	16,28	0,10	0,20
MTPK	51,50	5,35	0,18	0,01*
MZPK	168,50	11,37	0,16	0,02*
MMM2	820,00	142,48	0,08	0,20
MDT60	54,00	9,02	0,08	0,20
MT2400	625,00	119,31	0,28	0,00*

Legenda: K – S – vrednost Kolmogorov – Smirnovov test; K – S z. – statistična značilnost Kolmogorov – Smirnovov test; * - označena nenormalna porazdelitev spremenljivk.

V nadaljevanju so predstavljeni rezultati opisne statistike, ločeno za prvo in drugo skupino. Za vse spremenljivke smo izračunali aritmetično sredino, standardni odklon, koeficient sploščenosti in asimetričnosti, ter minimalno in maksimalno vrednost.

Tabela 3: Prikaz osnovnih statističnih značilnosti posameznih spremenljivk za prvo skupino (teniške igralke, stare 13-15 let, izmerjene med leti 1992-1997)

	Število merjencev	Aritmetična sredina	Standardni odklon	sploščenost	asimetričnost	Min	Max
ATV	23	166,67	4,16	1,96	-0,92	154,4	173,5
ATT	23	55,03	5,67	0,75	0,79	46,6	69,9
ADSP0	23	95,72	3,88	0,83	0,56	88,4	105,0
ADZGO	23	71,84	2,04	-0,30	-0,68	67,6	74,5
AKGH	23	8,41	3,25	12,88	3,22	5,0	21,6
AKGPR	23	6,58	2,03	3,72	1,92	4,6	12,8
AKGT	23	10,11	5,17	5,59	2,21	4,0	27,8
AOG	23	34,59	1,78	-0,34	-0,52	31,0	37,4
AON	23	23,85	1,59	0,44	0,14	20,7	27,5
AOPR	11	71,65	1,90	-0,46	0,49	69,2	75,0
AOS	23	52,72	3,53	-0,43	0,08	46,3	60,3
APG	23	6,78	0,26	0,81	-0,75	6,1	7,2
APKOL	23	8,76	0,25	0,62	0,96	8,4	9,4
APKOM	23	6,11	0,23	0,02	-0,52	5,6	6,5
APZ	23	5,10	0,22	-0,93	-0,38	4,7	5,4
ASM	23	25,79	1,33	0,62	0,78	23,8	29,3
ASR	23	35,79	1,06	1,03	-0,39	33,0	37,6
MT20	23	3,68	0,22	-0,80	0,56	3,41	4,09
MTAPNO	23	35,00	11,58	1,31	1,71	25	61
MTAPRO	23	46,57	5,04	1,11	-0,87	34	55
MPAH	23	14,85	1,68	0,39	0,96	12,6	19,1
MT9X6	23	15,23	0,87	-0,97	0,35	13,8	16,8
MPOL	23	10,7	2,69	-0,71	-0,25	5,0	14,4
MOZL60	23	50,48	12,58	-0,09	0,78	33	81
MOBRAT	19	37,68	22,75	-0,09	0,93	14	88
MZVIN	23	69,26	17,80	10,64	-2,70	0	95
MTPK	23	53,35	4,89	0,45	0,72	45	65
MZPK	23	168,91	10,63	-0,38	0,25	151	191
MMM2	23	816,65	143,39	0,94	0,64	540	1190
MDT60	22	55,45	8,81	0,23	-0,65	36	70
MT2400	19	548,95	146,08	12,01	-3,25	0	646

Iz zgoraj navedenih rezultatov sploščenosti in asimetričnosti lahko ugotovimo, da imata v prvi skupini (teniške igralke, izmerjene v letih 1992-1997) dve spremenljivki poudarjeno sploščenost (APZ in MT9X6), nekatere spremenljivke pa poudarjeno koničavost (ATV, AKGH, AKGPR, AKGT, ASR, MTAPNO, MTAPRO, MZVIN, MMM2 IN MT2400).

Pri nekaterih spremenljivkah ugotovimo tudi poudarjeno asimetrijo v levo - v smeri manjših vrednosti (ATV, MTAPNO, MZVIN IN MT2400), pri nekaterih pa poudarjeno asimetrijo v desno – v smeri večjih vrednosti (AKGH, AKGPR, AKGT, APKOL, MTAPRO, MPAH in MOBRAT).

Tabela 4: Prikaz osnovnih statističnih značilnosti posameznih spremenljivk za drugo skupino (teniške igralke, stare 13-15 let, izmerjene med leti 1992-1997)

	Število merjencev	Aritmetična sredina	Standardni odklon	sploščenost	asimetričnost	Min	Max
ATV	53	164,78	6,19	-0,69	-0,21	151,5	176,0
ATT	53	53,76	8,27	-0,15	0,23	37,3	72,5
ADSP0	53	94,12	4,97	11,10	-2,21	69,3	104,2
ADZGO	53	72,09	3,33	0,74	-0,19	62,9	81,1
AKGH	53	8,61	3,54	19,95	3,69	5,0	28,8
AKGPR	52	8,23	3,46	8,45	2,24	3,8	24,4
AKGT	53	14,90	7,05	2,13	1,28	4,6	40,0
AOG	53	34,74	2,68	-0,11	0,19	28,9	40,6
AON	53	24,52	2,54	0,88	0,32	18,0	31,7
AOPR	53	78,18	7,37	-0,85	0,10	64,8	93,3
AOS	53	52,86	4,79	0,51	0,06	40,4	64,8
APG	53	6,59	0,34	1,54	1,03	6,1	7,7
APKOL	53	8,67	0,45	-0,15	0,10	7,7	9,9
APKOM	53	6,30	0,37	-0,14	0,39	5,7	7,3
APZ	53	5,09	0,24	0,71	0,65	4,7	5,8
ASM	53	25,55	3,21	28,14	-4,52	5,8	30,0
ASR	53	35,54	1,72	0,15	-0,67	31,1	38,4
MT20	53	3,66	0,16	-0,51	-0,22	3,34	4,01
MTAPNO	53	30,30	3,06	0,57	0,68	25	39
MTAPRO	52	46,12	4,32	-0,13	-0,60	35	54
MPAH	53	16,16	1,00	0,56	0,48	14,1	18,9
MT9X6	53	20,13	0,95	-0,57	-0,17	17,9	21,9
MPOL	53	11,29	1,93	-0,19	0,47	8,0	15,9
MOZL60	53	41,75	13,42	-0,06	0,43	18	73
MOBRAT	33	24,15	5,40	-0,16	0,09	13	36
MZVIN	53	67,72	15,55	-0,72	-0,06	34	97
MTPK	53	51,66	6,52	2,53	-0,89	27	63
MZPK	53	176,26	11,79	-0,13	0,23	148	205
MMM2	52	811,92	137,43	-0,05	0,30	570	1200
MDT60	52	50,37	7,37	0,11	0,21	33	68
MT2400	19	646,05	42,33	2,30	0,77	564	760

Pri analizi vrednosti sploščenosti in asimetričnosti druge skupine nismo pri nobeni spremenljivki zaznali poudarjene sploščenosti, medtem ko ima nekaj spremenljivk

poudarjeno koničavost (ADSPO, AKGH, AKGPR, AKGT, APG, ASM, MTPK in MT2400). Pri dveh spremenljivkah opazimo poudarjeno asimetrijo v levo (ADSPO in ASM), poudarjeno asimetrijo v desno pa pri več spremenljivkah (AKGH, AKGPR, AKGT, in APG).

Z analizo posameznih spremenljivk obeh skupin smo ugotovili, da pri sledečih spremenljivkah prihaja do statistično značilnih razlik med prvo in drugo skupino, na podlagi izmerjenih antropometrijskih mer in gibalnih testov: kožna guba prsi (AKGPR), kožna guba trebuha (AKGT), obseg prsi (AOPR), premer gležnja (APG), premer komolca (APKOM), pahljača (MPAH), tek 9x6 m (MT9X6), odbijanje žogice z loparjem – 60 sekund (MOZL60), izpadni korak v stran (MIZPK), dviganje trupa – 60 sekund (MDT60) in tek na 2400 m (MT2400).

Tabela 5: Primerjava razlik med skupinama teniških igralcev, starih 13-15 let, izmerjenih v obdobju 1992-1997 (1. skupina) in 2007-2010 (2. skupina)

	Skupina	Število merjencev	Aritmetična sredina	Statistična značilnost
ATV	1	23	166,67	0,27
	2	53	164,78	
ATT	1	23	55,03	0,44
	2	53	53,76	
ADSPO	1	23	95,72	0,22
	2	53	94,12	
ADZGO	1	23	71,84	0,70
	2	53	72,09	
AKGH	1	23	8,41	0,75
	2	53	8,61	
AKGPR	1	23	6,58	0,02*
	2	52	8,23	
AKGT	1	23	10,11	0,00*
	2	53	14,90	
AOG	1	23	34,60	0,79
	2	53	34,74	
AON	1	23	23,85	0,17
	2	53	24,52	
AOPR	1	11	71,65	0,00*
	2	53	78,18	
AOS	1	23	52,72	0,89
	2	53	52,86	
APG	1	23	6,78	0,01*
	2	53	6,59	
APKOL	1	23	8,76	0,24
	2	53	8,67	
APKOM	1	23	6,11	0,01*
	2	53	6,30	
APZ	1	23	5,10	0,65
	2	53	5,09	

ASM	1	23	25,79	0,89
	2	53	25,55	
ASR	1	23	35,79	0,80
	2	53	35,54	
MT20	1	23	3,68	0,63
	2	53	3,66	
MTAPNO	1	23	35,00	0,30
	2	53	30,30	
MTAPRO	1	23	46,57	0,71
	2	52	46,12	
MPAH	1	23	14,85	0,00*
	2	53	16,16	
MT9X6	1	23	15,23	0,00*
	2	53	20,13	
MPOL	1	23	10,07	0,06
	2	53	11,29	
MOZL60	1	23	50,48	0,01*
	2	53	41,75	
MOBRAT	1	19	37,68	0,13
	2	33	24,15	
MZVIN	1	23	69,26	0,72
	2	53	67,72	
MTPK	1	23	53,35	0,32
	2	53	51,66	
MIZPK	1	23	168,91	0,01*
	2	53	176,26	
MMM2	1	23	816,65	0,89
	2	52	811,92	
MDT60	1	22	55,45	0,02*
	2	52	50,37	
MT2400	1	19	548,95	0,00*
	2	19	646,05	

Legenda: * - označene statistično značilne razlike

Pri primerjavi vrednosti kožnih gub trebuha (AKGT) in prsi (AKGPR) je prišlo do statistično značilne razlike. Povprečna vrednost kožne gube prsi je pri igralkah druge skupine v povprečju večja za 1,65 milimetra v primerjavi z igralkami prve skupine, kožna guba trebuha pa za kar 4,79 milimetra. To priča o precejšnjem povečanju podkožnega maščevja v tem obdobju, kar bi lahko bilo rahlo zaskrbljujoče in čemur bi morali dati (trenerji) pri načrtovanju treningov dodaten poudarek. Razlog za takšne rezultate je najbrž potrebno iskati v današnjem načinu življenja in predvsem prehranjevanju, kjer je potrebno posebej paziti da se izognem prekomernim količinam sladkorja in nezdravih maščob v hrani in pijači. Negativen trend soupada s populacijo, kar so ugotovili že Strel idr. (2003).

Pri primerjavi obsega prsi (AOPR) smo ugotovili statistično značilno razliko. In sicer je rezultat pri drugi skupini, v primerjavi s prvo, večji za 6,53 cm. Razlog za to lahko morda najdemo v

prejšnji ugotoviti, da se je tudi kožna guba prsi oz. količina podkožnega maščevja pri drugi skupini precej povečala. Povečanje podkožnega maščevja so ugotovili tudi drugi avtorji (Freedman idr., 1997; Filipčič, 2012).

Primerjava obsegov gležnja (APG) in komolca (APKOM) je pokazala, da je prišlo do statistično značilnih razlik. Razlog za to so verjetno bolj izražene prečne razsežnosti teniških igralcev. Filipčič (2002) navaja, da do tega prihaja zaradi velikih obremenitev na sklepe, ki so posledica vedno večjih hitrosti žoge (sklepi rok), ter gibanja na trdi podlagi (sklepi nog). Premer gležnja je pri drugi skupini v povprečju za 0,19 mm manjši v primerjavi s prvo skupino, medtem ko se je obseg komolca v primerjavi s prvo skupino povečal za 0,19 mm. Beranič (2009) je v doktorski disertaciji prišel ravno do obratne ugotovitve, saj so se vrednosti (srednješolke, leta 2004 v primerjavi z letom 2009) obsega gležnja pri vseh starostnih skupinah večje. Razlog za različne ugotovitve je verjetno velikost vzorca, saj je bilo v njegovo raziskavo vključenih kar 2741 merjencev (leta 2004: 1345 dijakov in dijakinj; leta 1994: 1396 dijakov in dijakinj), kar je bistveno večje število merjencev, kot pa v naši raziskavi.

Pri testih agilnosti je prišlo do statistično značilnih razlik med prvo in drugo skupino. Pri testu pahljače (MPAH) se je rezultat druge skupine povečal za 1,31 sekunde, medtem ko je pri teku 9x6 m (MT9X6 – test hitrih sprememb gibanja) rezultat druge skupine, v primerjavi s prvo, slabši kar za 4,9 sekund.

Oba testa sta simulaciji teniških gibanj – hitre spremembe smeri, pospeševanja; kar je v teniški igri prisotno pri vsakem udarcu. Takšna gibanja vplivajo na pravočasno in kvalitetno postavljanje, kar vpliva na optimalno izvedbo udarca. Igralke in igralci, ki so hitrejši in bolj agilni, imajo v tekmovalnem smislu prednost pred ostalimi. Iz teh razlogov bi trenerji definitivno morali več delati na tem področju in temu nameniti večji poudarek pri treniranju. Potočnik (2012) je v svoji diplomski nalogi pri primerjavi morfoloških značilnosti in gibalnih sposobnosti mladih teniških igralcev, izmerjenih v dveh različnih obdobjih, prišel do enakih ugotovitev.

Razlog za takšne rezultate pojasnjuje kot posledico današnjega »sedečega« načina življenja in splošnega zniževanja ravni potencialnih sposobnosti, oz. možnostjo za pojav določenih kompenzacijskih mehanizmov, ki se kažejo predvsem v razvitosti specifičnih teniških gibalnih vzorcev.

Test, ki tudi precej simulira dogajanje v teniški igri je odbijanje žogice z loparjem (MOZL60). Koordinacija roka – oko je v teniški igri, v kombinaciji z gibanjem, je v teniški igri izrednega pomena in tudi tu je prišlo do statistično značilnih razlik med prvo in drugo skupino igralcev. Igralke v prvi skupini, so v povprečju v eni minuti naredili 50,48 ponovitev, igralke v drugi skupini pa le 41,75 ponovitev, kar je v povprečju kar 8,73 ponovitev manj v minuti. Razlog za takšen rezultat verjetno lahko iščemo v negativnem trendu upadanja gibalnih

sposobnosti mladostnikov, kar se odraža tudi na področju koordinacije. Pisk (2007) je v svoji raziskavi ugotovil, da pri igralkah, starih 12-14 let, prihaja do statistično značilne povezave med tekmovalno uspešnostjo, ter gibalnim testom roka – oko.

Do statistično značilne razlike je prišlo tudi pri testu izpadni korak v stran (MIZPK). In sicer je prišlo pri tem testu celo do izboljšanja rezultata igralk druge skupine, v primerjavi s prvo skupino, kar pomeni da se je izboljšala gibljivost v medeničnem obroču. Potočnik (2012) je v svoji diplomski nalogi prišel do podobnih ugotovitev pri fantih. Razlog za to je verjetno vedno večje zavedanje pomena optimalne gibljivosti, ki je izrednega pomena za preventivo pred poškodbami, saj pozitivno vpliva na izvedbo gibanja in udarca.

Igralke druge skupine imajo v primerjavi z igralkami prve skupine slabšo repetitivno moč trupa, saj je test dviganja trupa (MDT60) pokazal statistično značilno razliko med obema skupinama. Povprečni rezultat se je v drugi skupini, v primerjavi s prvo, poslabšal za 5,08 ponovitev. Pisk (2007) je v svoji raziskavi ugotovil statistično značilno povezavo med repetitivno močjo in tekmovalno uspešnostjo, slabši rezultat pa lahko pripišemo upadanju gibalnih sposobnosti in telesne pripravljenosti pri mladih. Potočnik (2012) v svoji diplomski nalogi pri testu dviganja trupa (MDT60) ni ugotovil statistično značilnih razlik med obema skupinama, kar pomeni, da razliko od deklet pri fantih ni prišlo do poslabšanja moči trupa.

Moč trupa je izrednega pomena, saj iz tega izhaja celotno gibanje, udarci in kar je pri teniški igri zelo pomembno – omogoča dobro ravnotežje. Močan in stabilen trup je pomemben tudi z vidika poškodb in ti rezultati pomenijo večje tveganje oz. izpostavljenost poškodbam.

Prav tako smo zabeležili slabši rezultat pri teku na 2400 m (MT2400). Povprečen rezultat druge skupine je kar za 97,1 sekunde slabši od prve skupine, kar je precej presenetljivo in zaskrbljujoče. Razlog za takšen rezultat lahko iščemo v prejšnjih ugotovitvah, kjer smo ugotovili povečanje podkožnega maščevja ter upad nekaterih gibalnih sposobnosti kot posledica slabe prehrane in manj aktivnega preživljanja prostega časa mladih. Preveliko zapostavljenost treninga vzdržljivosti na slovenskem prostoru, glede na kompleksnost teniške igre, je ugotovil že Završki (1997), Stare (2002) ter Pisk (2007), pa sta v svojih raziskavah ugotovila statistično značilno povezavo med vzdržljivostjo in tekmovalno uspešnostjo v tenisu.

Tenis je izredno nepredvidljiva igra, ki ni časovno omejena, kar pomeni da mora biti igralec dobro kondicijsko pripravljen, če čeli zdržati vse napore – psihične in fizične, ki se pojavijo med igro. Preveliko utrujenost pa poleg ne optimalne izvedbe udarcev pomeni večje tveganje za poškodbo.

Na podlagi dobljenih rezultatov in ugotovitev lahko potrdimo hipotezo H1, ki pravi, da med skupinama mladih teniških igralk, starih 13-15 let, izmerjenih v obdobju 1992-1997 in 2007-

2010 obstajajo razlike v antropometrijskih spremenljivkah. Pri kožni gubi prsi (AKGPR), kožni gubi trebuha (AKGT), obsegu prsi (AOPR), obsegu gležnja (APG) in obsegu komolca (APKOM) smo ugotovili statistično značilne razlike med skupinama.

Prav tako lahko potrdimo hipotezo H2, ki pravi, da med skupinama mladih teniških igralk, starih 13-15 let, izmerjenih v obdobju 1992-1997 in 2007-2010, obstajajo razlike med skupinama v gibalnih spremenljivkah. In sicer pri testu pahljača (MPAH), tek 9 x 6 m (MT9X6), odbijanje žogice z loparjem (MOZL60), izpadni korak v stran (MIZPK), dviganje trupa (MDT60), ter MT2400.

5 SKLEP

V diplomskem delu z naslovom Spremembe v izbranih morfoloških značilnostih in motoričnih sposobnostih pri mladih teniških igralkah izmerjenih v letih 1992 in 2010 smo ugotavljali razlike pri antropometrijskih in gibalnih spremenljivkah. V vzorec je bilo zajetih 78 igralk, članic mladinskih teniških reprezentanc TZS, starih 13 – 15 let. Razdeljene so bile v dve skupini, glede na čas meritev.

Glede ne dobljene rezultate, ki kažejo povečanje podkožnega maščevja pri skupini izmerjeni v kasnejši skupini (kožna guba prsi, kožna guba trebuha, obseg prsi), lahko sklepamo, da je do teh sprememb prišlo zaradi neprimerne prehrane oz. je poraba le te premajhna glede na vnos.

Do podobnih ugotovitev smo prišli tudi pri gibalnih testih, kjer so se rezultati druge skupine, izmerjene v kasnejšem obdobju, precej poslabšali v primerjavi s prvo skupino merjenk. Pri testu vzdržljivosti (tek na 2400m) so igralko v povprečju dosegle precej slabši rezultat, kot tudi pri testih agilnosti ter testu hitrih sprememb smeri (pahljača ter tek 9 x 6 m), koordinacije (odbijanje žogice z loparjem), moči trupa (dviganje trupa) in gibljivosti (izpadni korak v stran). Sklepamo lahko, da so tudi rezultati posledica zgoraj omenjenih ugotovitev, na kar pa verjetno vpliva tudi današnji način življenja, ki je precej bolj pasiven kot nekaj let nazaj.

Negativen trend upadanja gibalnih sposobnosti je glede na ugotovitve prisoten tudi pri mladih teniških igralkah, čemur bi trenerji v bodoče morali posvetiti več pozornosti. Ugotovitve v diplomski nalogi lahko služijo kot pomoč trenerjem, ki so dolžni načrtovati in spremljati proces športnega treniranja.

Rezultate diplomskega dela lahko trenerji uporabijo kot vodilo za nadaljnje delo in pomoč pri načrtovanju treningov, ter hkrati za primerjavo rezultatov z nadaljnjimi generacijami.

Poleg trenerjev, imajo pomembno vlogo tudi starši in športni pedagogi, ki lahko veliko doprinesejo k izboljšanju trenutne situacije. Starši bi morali več pozornosti nameniti otrokovim dejavnostim, ne le z usmerjanjem otroka v športne dejavnosti, pač pa z njimi aktivno preživljati prosti čas in jih privzgojiti aktiven način življenja.

Športni pedagogi se od trenerjev razlikujejo predvsem v tem, da trenerji otroka pripravljajo v tekmovalnem smislu, da bo le ta dosegel najboljši rezultat, medtem ko športni pedagog otroka predvsem vzgaja. To pomeni, da bi športni pedagogi morali otroke kar se da navdušiti za šport, jim ga predstaviti na čim bolj zabaven način, ter jih seznaniti s pozitivnimi vplivi športa na njihovo življenje – s socialnega in zdravstvenega vidika.

Danes živimo v svetu, kjer smo obkroženi in izpostavljeni različnim medijem, preko katerih pridobimo veliko informacij. In ravno preko medijev bi lahko otroke seznanjali o pomembnosti ukvarjanja s športom in njegovih pozitivnih učinkih.

Ugotovitve o zniževanju ravni izbranih potencialnih sposobnosti mladih teniških igralk so opozorilo staršem, športnim pedagogom in trenerjem, da pomagajo igralkam spremeniti način razmišljanja in obnašanje, ter način in cilje treniranja. Več kot očitno je, da so spremembe potrebne.

6 VIRI IN LITERATURA

- Beranič, L. (2009). *Primerjava sprememb morfoloških značilnosti in motoričnih sposobnosti srednješolcev glede na spol v letih 1994 in 2004*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za Šport.
- Bompa, T. O. in Carrera, M. (2005). *Periodization training for sports*, 2. izdaja. Champaign, Ill: Human Kinetics.
- Brumen, A. (2010). *Primerjava igre med zmagovalkami in poraženkami pri mladih teniških igralkah do 14 let*. Diplomski naloga, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Crespo, M. in Miley, D. (2010). *Priročnik za teniške trenerje*. Ljubljana: Teniška zveza Slovenije.
- Filipčič, A. (1993). *Zanesljivost in veljavnost izbranih motoričnih testov v tenisu*. Magistrska naloga, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Filipčič, A. (1996). *Evalvacija tekmovalne in potencialne uspešnosti mladih teniških igralcev*. Doktorska disertacija, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Filipčič, A. (2000). *Tenis, tehnika in taktika*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Filipčič, A. (2005). *Specifičen program treniranja, primer tenis*. Pridobljeno 12. 8. 2015 iz http://www.aftennis.si/files/predavanja/ostala_predavanja/4%20Igre%20z%20loparji%20Specificen%20program%20treniranja%20-%20tenis.pdf
- Filipčič, A. in Filipčič, T. (2009). Relation between two aerobic capacity tests and competitive successfulness of junior tennis player. *Scientific approach in table tennis and tennis in Slovenia*, 221-229.
- Filipčič, A. (2011). *Dolgoročni razvoj teniških igralcev*. Pridobljeno 17.9.2015 iz <http://www.aftennis.si/files/predavanja/2014-TRENER-A/a-dolgorocni-razvoj-in-nacrtovanje---dolgorocni-razvoj-teniskih-igralcev.pdf>
- Filipčič, A., Šarabon, N., Leskošek, B. in Filipčič, T. (2012). *Primerjava izbranih motoričnih testov in antropometričnih mer v različnih starostnih kategorijah v obdobju 1992–2000–2008*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za šport.

- Freedman, D., Srinivasan, S., Valdez, R., Williamson, D. in Berenson, G. (1997). Secular increases in relative weight and adiposity among children over two decades: The Bogalusa heart study. *Pediatrics*, 99, 420–426.
- Girod, A. (2009). *Tenis – Trening mentalne moči*. Ljubljana: Garbo-unique.
- Jedlička, Ž. (1998). *Vpliv izbranih motoričnih in anaerobnih testov pri pojasnjevanju tekmovalne uspešnosti v tenisu*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Klemenc, M. (1990). *Teniški priročnik 1991*. Ljubljana: Domus.
- Kurelić, N. (1976). *Osnovi sporta i sportskog treninga*. Beograd: Sportska knjiga.
- Lasan, M. (2004). *Fiziologija športa-harmonija med delovanjem in mirovanjem*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Pisk, L. (2007). *Povezanost rezultatov izbranih testov motoričnih sposobnosti v različnih starostnih obdobjih s tekmovalno uspešnostjo v teniški igri*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Pistotnik, B. (2011). *Osnove gibanja v športu: osnove gibalne izobrazbe*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Potočnik, U. (2012). *Spremembe v izbranih morfoloških značilnostih in motoričnih sposobnostih pri mladih teniških igralcih izmerjenih v letih 1992 in 2010*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Schönborn, R. (1999). *Advanced Techniques for Competitive Tennis*. Aachen: Meyer und Meyer.
- Stare, M. (2002). *Povezanost izbranih antropometričnih in motoričnih spremenljivk s tekmovalno uspešnostjo pri teniških igralcih starih 12 do 14 let*. Diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Strel, J., Kovač, M., Rogelj, A., Leskošek, B., Jurak, G., Starc, G., idr. (2003). *Ovrednotenje gibalnega in telesnega otrok in mladine v šolskem letu 2001–2002 in primerjava nekaterih parametrov športno vzgojnega kartona s šolskim letom 2000–2001 ter z obdobjem 1990–2000*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

- Šerjak, M. M. (2000). *Povezanost izbranih motoričnih sposobnosti in tekmovalne uspešnosti mladih teniških igralk*. Diplomaska naloga, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.
- Unierzyski, P. (1994). Motor abilities and performance level among young tennis players. VW. Osioski and W. Starosta (ur.), *Proceedings of the 3rd International Conference "Sport Kinetics '93"* (str. 309–313). Warsaw: Institute of Sport in Warsaw.
- Ušaj, A. (2003). *Kratek pregled osnov športnega treniranja*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, Inštitut za šport.
- Završki, S. (1997). *Povezanost rezultatov izbranih testov funkcionalnih sposobnosti z uspešnostjo mladih teniških igralcev*. Diplomaska naloga, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.