



RELACIJE FUNKCIONALNIH SPOSOBNOSTI I NATJECATELJSKE USPJEŠNOSTI TENISAČA UZRASTA 12 DO 14 GODINA

RELATIONSHIP BETWEEN FUNCTIONAL CAPACITY AND COMPETITIVE SUCCESSFULNESS OF TENNIS
PLAYERS COMPETING IN THE 12 TO 14 AGE CATEGORY

Dario Novak, Petar Tudor-Barbaros, Bojan Matković

Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu

SAŽETAK

Cilj istraživanja jest utvrditi povezanost između pokazatelja funkcionalnih sposobnosti i natjecateljske uspješnosti tenisača i tenisačica u kategoriji natjecanja od 12-14 godina. Uzorak ispitanika čini 34 tenisača i 22 tenisačice u dobi od 12.3 do 14.9 godina koji se natječu u dobnoj kategoriji od 12 do 14 godina i rangirani su na rang listi Hrvatskog teniskog saveza. Povezanost između pokazatelja funkcionalnih sposobnosti i natjecateljske uspješnosti tenisača-ica utvrđena je Pearsonovim korelacijskim koeficijentom, a prediktivna vrijednost mjerenih parametara za procjenu natjecateljske uspješnosti uporabom regresijske analize. Rezultati ukazuju da postoji slaba, ali statistički značajna povezanost između parametara za procjenu aerobnog kapaciteta i natjecateljske uspješnosti u dječaka i djevojčica u dobnoj kategoriji 12-14 godina ($p < .05$). Također, postoji slaba, ali statistički značajna povezanost između dobi i parametra za procjenu anaerobnog kapaciteta, i natjecateljske uspješnosti u dječaka u dobnoj kategoriji 12-14 godina ($p < .05$).

Ključne riječi: tenis, aerobni kapacitet, anaerobni kapacitet, spiroergometrija, natjecateljska uspješnost

SUMMARY

The aim of the study was to investigate the relationship between indicators of functional capacities and the competitive successfulness of tennis players in the age category from 12 to 14 years. The sample of examinees consisted of 34 male and 22 female players from 12.3 to 14.9 years of age, competing in the age category from 12 to 14 years, that are ranked on the rank list of the Croatian tennis association. The relationship between measured parameters and competitive successfulness was established by the Pearson's correlation coefficient, and the predictive value of the parameters for estimating competitive successfulness by means of the regression analysis. The results showed a moderate, but statistically significant correlation between aerobic capacity parameters and competitive successfulness in boys and girls in the 12 to 14 age category ($p < .05$). In boys, there were also moderate, but statistically significant correlations between age, anaerobic capacity and competitive successfulness ($p < .05$).

Key words: tennis, aerobic capacity, anaerobic capacity, competitive successfulness

Primljeno 07. 12. 2005., prihvaćeno 02. 06. 2006.

UVOD

Tenis je polistrukturalna aktivnost s acikličkim tipom kretanja. Veliki broj kretnih struktura i situacija u teniskoj igri (tehničkih i taktičkih varijanti) ukazuje da je uspješnost tenisača određena razinom i strukturom velikog broja sposobnosti, znanja i osobina od kojih se neke mogu izmjeriti i analizirati. Mjerenje tih sposobnosti i osobina omogućuje kvalitetnije planiranje, programiranje i kontrolu trenajnog procesa te poboljšanje sportske forme (1, 2, 18). Izrazita dinamika i brzina igre kao i sve veći broj mladih tenisačica uključenih u program sportskog treninga i natjecanja zahtijevaju odličnu fizičku pripremljenost i visoku razinu funkcionalnih sposobnosti perspektivnih igračica.

Dijagnostika u sportu, pa tako i u tenisu podrazumijeva prikupljanje upotrebljivih informacija o inicijalnom, tranzitivnom i finalnom stanju sportaša u prostoru sposobnosti i osobina koje su bitne za uspješnost u natjecateljskom sportu (6, 19, 17, 20). Važno je naravno izmjeriti i utvrditi one sposobnosti i osobine koje znatno sudjeluju u jednadžbi uspjeha u određenoj sportskoj disciplini. Vrhunska sportska dostignuća rezultat su čitavog niza različitih faktora, od nasljeđa do sportskog treninga. U dijagnostici treniranosti tenisača poseban je naglasak na funkcionalnoj dijagnostici, odnosno utvrđivanju aerobnih i anaerobnih sposobnosti tenisača.

Cilj ovog istraživanja je utvrđivanje povezanosti između pokazatelja funkcionalnih sposobnosti i natjecateljske uspješnosti tenisačica u kategoriji natjecanja od 12 do 14 godina.

METODE ISTRAŽIVANJA

Uzorak ispitanika sastavljen je od 22 tenisačice i 34 tenisača u dobi 12.3 - 14.9 godina koje se natječu u dobnoj kategoriji od 12 do 14 godina Hrvatskog teniskog saveza (HTS-a) i rangirani su na rang listi HTS-a.

Standardnim laboratorijskim testovima ispitanici su izmjereni u Sportsko-dijagnostičkom centru Kineziološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u razdoblju od 1991. do 2004. godine. Ispitanici su tijekom ispitivanja bili zdravi i uključeni u redoviti trening.

Prije laboratorijskih mjerenja, od svakog su ispitanika uzeti opći podaci te zdravstvena i sportska anamneza i osnovne antropometrijske mjere. Mjerenje je provedeno u isto vrijeme dana (± 2 sata) za svaku tenisačicu/tenisača. Prije svakog spiroergometrijskog testa s direktnim mjerenjem primitka kisika, proveden je spirometrijski test te nakon kratkog zagrijavanja od nekoliko minuta, ispitanicima je postavljen telemetrijski sustav za praćenje frekvencije srca, te respiracijska maska za nos i usta.

Za određivanje parametara funkcionalnih sposobnosti svi ispitanici obavili su progresivni kontinuirani test opterećenja na pokretnom sagu s mjerenjem ventilacijskih i metaboličkih parametara «breath-by-breath» spiroergometrijskim kompjuteriziranim sustavom (QUARK b³). Za određivanje parametara aerobnog kapaciteta primijenjen je kontinuirani progresivni test opterećenja na pokretnom sagu. Ispitanik započinje test hodanjem pri brzini od 3 km/h, te se brzina saga povećava za 1 kmh⁻¹ svake minute;

od brzine od 7 ili 8 km/h ispitanik trči, te se test prekida kad ispitanik postigne maksimalne vrijednosti aerobnog kapaciteta (VO_{2max} postiže *plateau* i dalje ne raste) odnosno kad zbog iscrpljenosti ili drugog razloga dade znak da nije u stanju nastaviti test. Anaerobni ventilacijski prag (V_{AP}) za trčanje, određen je *V-slope* metodom (veći porast VCO_2 u odnosu na VO_2) i VE/VO_2 (porast VE/VO_2 bez porasta VE/VCO_2) prema Walshu i sur. (1990). Najviši primitak kisika zabilježen u VO_{2max} testu tokom bilo kojeg 30-s intervala označen je kao vršni VO_2 (VO_{2max}). Frekvencija srca (FS) je kontinuirano praćena, kao i subjektivni osjećaj opterećenja po Borgu. Pretčani raspon (u metrima) od anaerobnog praga do maksimalnog opterećenja (AN_m) uzet je kao mjera anaerobnog kapaciteta.

Natjecateljski uspjeh određen je prema poziciji na teniskoj rang ljestvici na kraju godine u kojoj je izvršeno mjerenje.

Uzete se u obzir sljedeće varijable:

- (RANG) Pozicija na teniskoj rang ljestvici na kraju godine u kojoj je izvršeno mjerenje
- (DOB) Kronološka dob u trenutku mjerenja (god)
- (MASA) Tjelesna masa (kg)
- (VISINA) Tjelesna visina (cm)
- (RASRUKU) Raspon ruku (cm)
- (FVK) Forsirani vitalni kapacitet (L)
- (FEV1) Forsirani ekspiracijski volumen u 1. sekundi (L)
- (VO_{2max}) Maksimalni primitak kisika ($L O_2 / min$)
- (VO_{2max}/kg) Relativni maksimalni primitak kisika ($ml O_2 / min / kg$)
- (FS_{max}) Maksimalna frekvencija srca (1/min)
- (V_{max}) Maksimalna brzina saga u progresivnom testu opterećenja (km/h)
- (FD_{max}) Maksimalna frekvencija disanja (1/min)
- (MVD_{max}) Maksimalna minutna ventilacija (L/min)
- (PULSO2) Maksimalni puls kisika ($ml O_2$)
- (V_{AP}) Intenzitet (brzina trčanja) pri anaerobnom pragu (km/h)
- (VO_{2AP}) Relativni primitak kisika pri anaerobnom pragu ($ml O_2 / min / kg$)
- (FS_{AP}) Frekvencija srca pri anaerobnom pragu (1/min)
- (AN_m) Prijedeni put u anaerobnoj zoni (od V_{AP} do V_{max}) (m)
- (An_{min}) Prijedeni put u anaerobnoj zoni (minute)

Za sve varijable izračunati su osnovni deskriptivni statistički parametri (aritmetička sredina (AS), standardna devijacija (SD), minimalna (MINIMUM) i maksimalna (MAKSIMUM) vrijednost, a povezanost između pokazatelja funkcionalnih sposobnosti i natjecateljske uspješnosti tenisača-ica utvrđena je regresijskom analizom (forward stepwise regression analysis). Razlike između dječaka i djevojčica utvrđene se jednosmjernom analizom varijance.

REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati su prikazani tabelarno. U Tablici 1. prikazani su osnovni antropometrijski podaci, rezultati

spiroergometrijskog testa na pokretnom sagu kao i varijance koja je poslužila za utvrđivanje razlika između plućnih funkcija za tenisačice i tenisače. Rezultati analize mladih tenisačica i tenisača prikazani su u Tablici 2.

Tablica 1. Prikaz osnovnih deskriptivnih parametara za tenisačice i tenisače
Table 1. Basic descriptive parameters for female and male tennis players

	TENISAČICE - FEMALES		TENISAČI - MALES	
	AS ± SD	RASPON	AS ± SD	RASPON
DOB	13.56 ± .70	12.30 - 14.80	13.59 ± .83	12.30 -14.90
MASA	50.75 ± 6.79	39.80 - 66.70	52.93 ± 10.05	35.00 -76.80
VISINA	164.80 ± 6.15	152.30 -178.00	166.32 ± 11.27	149.50 -199.90
RASRUKU	165.49 ± 8.52	151.10 -181.30	165.88 ± 13.29	146.70 -202.40
FVK	3.60 ± .50	2.90 - 4.90	3.78 ± .82	2.37 -5.83
FEV1	3.20 ± .49	2.49 - 4.55	3.32 ± .82	1.90 - 5.15
VO ₂ max	2.53 ± .33	2.05 -3.37	3.05 ± .67	1.87 -4.58
VO ₂ max/kg	50.30 ± 5.69	37.40 -59.40	57.49 ± 5.31	44.40 -67.40
FSmax	200.82 ± 8.44	180.00 -214.00	198.47 ± 8.02	181.00 -214.00
Vmax	13.52 ± 1.24	11.50 -16.00	14.69 ± 1.22	13.00 -17.50
FDmax	59.32 ± 8.70	46.00 -78.00	57.09 ± 7.08	44.00 -73.00
MVDmax	93.04 ± 13.75	72.30 -119.30	101.17 ± 22.64	67.10 -157.00
PULSO2	13.12 ± 2.06	10.30 -19.90	15.79 ± 3.56	9.40 -24.10
VAP	10.77 ± 1.27	9.00 -13.50	11.63 ± 1.18	9.00 -15.00
VO ₂ AP	43.74 ± 6.44	27.70 -54.30	48.75 ± 4.69	38.10 -58.00
FSAP	182.23 ± 11.97	159.00 -202.00	178.85 ± 9.84	156.00 -199.00
ANm	578.78 ± 151.48	366.70 -858.30	696.81 ± 144.20	416.70 -1000.00
AN min	2.75 ± .68	2.00 -4.00	3.06 ± .59	2.00 -5.00

Iz dobivenih vrijednosti jasno je uočljivo da su i dječaci i djevojčice tenisači višji i teži od svojih vršnjaka nesportaša, a bolje su rezultate naravno ostvarili i u svim testovima koji su poslužili za procjenu funkcionalnih sposobnosti (7,9,10,11,12,15). U usporedbi s nešto

starijim podacima uočljivo je da su mladi sportaši zabilježili napredak gledajući aerobni kapacitet što se zasigurno može obrazložiti s većim volumenom treninga kojem su danas tenisači izloženi u odnosu na period prije desetak i više godina (4,8,13,14).

Tablica 2. Rezultati jednosmjerne analize varijance
Table 2. The results of oneway ANOVA

	Mean sqr Effect	Mean sqr Error	F(df1,2) 1.41	p-level
DOB	.49	.52	.93673	.338794
MASA	1.48	74.30	.01994	.888388
VISINA	29.69	71.13	.41738	.521849
RASRUKU	13.81	107.27	.12872	.721607
FVK	.12	.49	.24163	.625652
FEV1	.01	.49	.02507	.874977
VO ₂ max	1.29	.29	4.43387	.041401
VO ₂ max/kg	483.31	36.77	13.14330	.000790
FSmax	44.10	70.60	.62473	.433844
MAXBRZ	7.47	1.42	5.27693	.026789
FDmax	56.06	56.67	.98922	.325767
MVDmax	17.96	317.45	.05659	.813154
PULSO2	34.85	8.46	4.12037	.048893
VAP	3.95	1.53	2.58875	.115299
VO ₂ AP	230.55	36.37	6.33904	.015811
FSAP	135.81	113.47	1.19685	.280338
ANm	74486.30	22383.19	3.32778	.075413

Uspoređujući tenisačice i tenisače uočljive su očekivane razlike. Dječaci su višji i teži i s većim rasponom ruku od djevojčica, ali su i dobiveni rezultati s puno više varijabiliteta. Ovaj uzrast posebno kod dječaka je period kada su prisutne izuzetno velike razlike vezane uz biološko sazrijevanje (3,16). Maksimalni primitak kisika tenisača statistički je značajno veći kod tenisača, što je posebno vidljivo u vrijednostima relativnog maksimalnog primitka kisika bez obzira što su dječaci teži. Bolji aerobni kapacitet dječaka popraćen je i višom razinom primitka kisika pri anaerobnom pragu te boljom

ekonomičnošću funkcioniranja cjelokupnog kardiorespiracijskog sustava izraženo kroz veličinu pulsa kisika. Anaerobni kapacitet dječaka također je veći nego li ovaj kod djevojčica, iako razlike nisu statistički značajne.

U Tablici 3. prikazane su korelacije ispitivanih varijabli s rangom ispitanika. Iz rezultata svih ispitanika može se zaključiti da postoji umjerena, ali statistički značajna povezanost između parametara aerobnog kapaciteta i natjecateljske uspješnosti, kao i između parametara za procjenu anaerobnog kapaciteta (AN_m) i natjecateljske uspješnosti svih ispitanika.

Tablica 3. Korelacije ispitivanih varijabli s rangom svih ispitanika (podebljane su statistički signifikantne vrijednosti)
Table 3. Correlations of variables with the ranking of players (statistically significant variables are bolded)

	UKUPNO - TOTAL		TENISAČICE-FEMALES		TENISAČI-MALES	
	R	p-level	R	p-level	R	p-level
DOB	-0.25	.06	-0.32	.16	.35	.04
MASA	-0.23	.07	-0.19	.40	-0.18	.30
VISINA	-0.19	.14	-0.22	.33	-0.13	.45
RASRUKU	-0.11	.44	-0.23	.32	-0.09	.65
FVK	-0.05	.70	-0.22	.33	-0.17	.32
FEV1	-0.16	.25	-0.27	.26	-0.17	.32
VO2max	-0.45	.00	-0.35	.12	-0.47	.00
VO ₂ max/kg	-0.45	.00	-0.46	.03	-0.54	.00
FSmax	.15	.26	.32	.15	.06	.74
MAXBRZ	-0.47	.00	-0.37	.09	-0.60	.00
FDmax	.08	.55	.35	.12	.21	.26
MVDmax	-0.35	.00	-0.11	.63	-0.41	.01
PULSO2	-0.47	.00	-0.38	.09	-0.47	.01
VAP	-0.44	.00	-0.41	.05	-0.53	.00
VO2AP	-0.43	.00	-0.48	.03	-0.50	.00
FSAP	.10	.44	.17	.45	.03	.88

Korelacijska matrica dobivena kod tenisačica dala je samo tri značajna korelacijska koeficijenta i to za relativni maksimalni primitak kisika, te za brzinu saga i relativni primitak kisika pri anaerobnom pragu. Kod tenisača više je varijabli povezano s plasmanom na natjecateljskoj ljestvici Hrvatskog teniskog saveza: dob, apsolutni i relativni maksimalni primitak kisika, maksimalna brzina saga, maksimalni minutni volumen disanja, puls kisika, te, kao i kod tenisačica, brzina saga i relativni primitak kisika pri anaerobnom pragu.

Regresijska analiza daje svakako bolji uvid u mogućnost predviđanja uspješnosti u natjecateljskom tenisu u ovom uzrastu. U ukupnom uzorku regresijska analiza ukazala je na značajnu mogućnost predviđanja plasmana na rang ljestvici HTS-a ($p < .0001$). Najveći doprinos predikciji ima aerobni kapacitet izražen kao relativni maksimalni primitak kisika, što je on veći veća je vjerojatnost postizanja boljih rezultata u tenisu. Tu je i veličina frekvencije srca pri anaerobnom pragu, koju također možemo smatrati odrednicom izdržljivosti. Niža

Tablica 4. Sažetak regresijske analize za djevojčice i dječake zajedno
Table 4. Regression summary for dependent variable: RANG for girls and boys

$R = .71645283$ $R^2 = .51330466$ Adjusted $R^2 = .43218877$
 $F(6,36) = 6.3280$ $p < .00013$ Std.Error of estimate: 12.389

	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(36)	p-level
Intercept			100.2293	64.90598	1.54422	.131281
VO ₂ max/kg	-0.764294	.143517	-1.8251	.34271	-5.32545	.000006
SPOL	-0.427262	.14062	-13.9189	4.58121	-3.03826	.004411
FSmax	.592707	.206606	1.1650	.40610	2.86878	.006852
FSAP	-0.496947	.208989	-0.7652	.32181	-2.37786	.022845
AN _m	-0.166309	.140303	-0.0178	.01501	-1.18535	.243645
DOB	-0.132199	.121339	-3.0151	2.76738	-1.08950	.283173

maksimalna frekvencija srca također je jedan od prediktora uspjeha. Spol se ovdje logično pojavljuje s obzirom da su u analizu uzeti podaci i dječaka i djevojčica.

Kada je načinjena regresijska analiza za tenisačice i tenisače zasebno, dobiveni su nešto drugačiji rezultati. Kod djevojčica u regresijsku jednadžbu ulazi veći broj varijabli (relativni maksimalni primitak kisika, frekvencija srca -maksimalna i pri anaerobnom pragu, puls kisika, brzina trčanja pri anaerobnom pragu, anaerobni kapacitet, minutni volumen disanja i primitak kisika pri anaerobnom pragu), dok kod dječaka samo dvije varijable (relativni maksimalni primitak kisika i brzina trčanja pri anaerobnom pragu) utječu na predikciju uspješnosti.

Očito u ovom uzrastu najviše utjecaja na uspješnost u tenisu ima aerobni kapacitet. Za pretpostaviti je da uzrok ovoj činjenici treba tražiti u činjenici da je kod djece intenzitet igre niži i da poeni traju duže te aerobna

izdržljivost značajno doprinosi sposobnosti uspješnog rješavanja poena posebno u završnicama meča. Nedostatak, još uvijek nedovoljno razvijen anaerobni kapacitet i dječaka i djevojčica u ovom uzrastu onemogućava igračima da igraju «kratke» poene, odnosno da jednim udarcem dođu u priliku osvajanja poena. Oni ulaze u priliku osvajanja poena tijekom igre dužom izmjenom udaraca, u pravilu s osnovne linije što pak iziskuje bočno kretanje većeg raspona. To sve neupitno upućuje na prisustvo specifičnog tipa dugotrajne izdržljivosti koja je definitivno određena aerobnim kapacitetom. Poeni kod dječaka vjerojatno traju u prosjeku nešto kraće zbog većeg tempa izmjene udaraca, dok su kod djevojčica poeni nižeg intenziteta i dužeg trajanja, te bi time i značaj anaerobnog kapaciteta bio manji općenito ali gledajući uspjeh upravo one djevojčice koje imaju bolji anaerobni kapacitet zauzimaju bolju poziciju na ljestvici uspješnosti jer im ovaj omogućava brži ritam i jače udarce.

Tablica 5. Sažetak regresijske analize za djevojčice

Table 5. Regression summary for dependent variable: RANG for girls

R= .87635140 R_c= .76799177 Adjusted R_c= .62521748
F(8.13)=5.3791 p<.00388 Std.Error of estimate: 11.504

	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(36)	p-level
Intercpt			-112.248	92.18056	-1.21770	.244980
VO ₂ max/kg	-1.78665	.532300	-5.902	1.75835	-3.35647	.005156
FSmax	1.63333	.381670	3.637	.84998	4.27944	.000897
FSAP	-1.58835	.391129	-2.493	.61394	-4.06093	.001348
V _{AP}	.67270	.267067	9.955	3.95216	2.51885	.025660
PULSO2	-.84425	.285591	-7.707	2.60696	-2.95615	.011139
ANm	-.36423	.171289	-.045	.02125	-2.12638	.053199
MVDmax	.44626	.240230	.610	.32829	1.85762	.086014
VO2PRAG	.94535	.536388	2.756	1.56401	1.76243	.101476

Tablica 6. Sažetak regresijske analize za dječake

Table 6. Regression summary for dependent variable: RANG for boys

R= .64044888 R_c= .41017477 Adjusted R_c= .37212153
F(2.31)=10.779 p<.00028 Std.Error of estimate: 12.104

	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(36)	p-level
Intercpt			143.9563	26.51962	5.42829	.000006
VO ₂ max/kg	-.477296	.147947	-1.3724	.42539	-3.22613	.002957
V _{AP}	-.288015	.147947	-3.7200	1.91087	-1.94674	.060676

Literatura

1. Baumgartner TA, Jackson AS. Measurement for evaluation in physical education and exercise science. Dubuque IA: WCB Brown & Benchmark, 1995.
2. Groppe JL, Loehr JE, Melville DS, Quinn AM. Science of coaching tennis. Champaign IL: Leisure Press, 1989.
3. Guyton AC, Hall JE. Medicinska fiziologija. Zagreb: Medicinska naklada, 2006.
4. Janković G, Ružić L, Janković V, Matković B. Aerobni kapacitet tenisača uzrasta 10-12 godina. Hrvatski športsko-medicinski vjesnik 2004; 19(1-2): 5-9.
5. Kovacs MS. Applied physiology of tennis performance. Br J Sports Med 2006; 40:381-6.
6. MacDougall JD, Wenger HA, Green HJ. Physiological Testing of the high-performance athlete. Champaign IL: Human Kinetics Books, 1991.
7. Malina RM, Bouchard C. Growth, maturation and physical activity. Champaign IL: Human Kinetics Books, 1991.
8. Matković B, Matković BR, Ivanek M. Morfološka obilježja tenisača. Zbornik radova 2.Ljetne škole pedagoga fizičke kulture Republike Hrvatske, Rovinj, 26-29.06.1993. Str. 108-10.
9. Medved R, Matković B, Mišigoj-Duraković M, Pavičić L. Neki fiziološko funkcionalni pokazatelji u djece i omladine muškog spola od 8. do 18. godine života. Med Vjesn 1989; 21(1-2): 5-9.
10. Medved R, Matković B, Mišigoj-Duraković M, Pavičić L. Neki fiziološko-funkcionalni pokazatelji djece i omladine ženskog spola, uzrasta od 8-18. godine. SMG 1987; (3-4): 10-4.
11. Medved R, Mišigoj-Duraković M, Matković B, Pavičić L. Pokazatelji rasta školske djece i omladine ženskog spola, uzrasta od 8-18. godine. SMG 1987; (3-4): 5-9.
12. Medved R. Sportska medicina. Zagreb: JUMENA, 1987.
13. Novak D, Šentija D, Vučetić V, Čanaki M, Barbaros-Tudor P. Progression of morphological, motor and functional characteristics of an elite tennis player from age 13 to 16. In D. Milanović i F. Prot (Eds.) Proceedings book of 4th international Scientific Conference «Science and Profession - Challenge for future», Opatija, 2005 (pp. 592-5). Zagreb: Faculty of kinesiology, University of Zagreb.
14. Petračić T. Funkcionalne sposobnosti tenisača i tenisača u kategoriji 12-14 godina. Diplomski rad, Zagreb: Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2005.
15. Prebeg Ž. Rast školske djece u Hrvatskoj u posljednjem desetljeću drugog milenijuma. Lijec Vjesn. 2002 Jan-Feb; 124(1-2):3-9.
16. Rowland TW. Developmental exercise physiology. Champaign, IL: Human Kinetics, 2005.
17. Schieb DA. Kinematic accommodation of novice treadmill runners. Res Quart Exerc Sport 1986; 57(1): 1-7.
18. Šentija D. Odnos trajanja efektivne igre i pauze u vrhunskom tenisu. Kineziologija 1991; 23(1-2): 59-62.
19. Walsh SD, Davis JA. Noninvasive lactate threshold detection using the modified V-slope method with non-breath-by-breath data. Med Sci Sports Exerc 1990; 22:S56.
20. Wasserman K, Hansen JE, Sue DY, Casaburi R, Whipp BJ. Principles of exercise testing and interpretation (III Ed). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 1999.