

Ćamil Habul
Ekrem Čolakhodžić
Adnan Ademović

UDK 796.332:611.24]-057.874
796.332:572.087]-057.874

TREND RASTA I RAZVOJA VENTILACIJSKIH SPOSOBNOSTI NOGOMETAŠA U UZRASTU OD 12 DO 15 GODINA

Izvorni naučni rad

Sažetak

Cilj ove transversalne studije bio je utvrditi trend razvoja ventilacijskih sposobnosti dječaka, koji se sistemski bave nogometom, u periodu od 12. do 15. godine. Istraživanjem je obuhvaćeno 40 nogometaša uzrasta U12, U13, U14 i U15 godina. Predmetom ovog istraživanja obuhvaćene su ventilacijske sposobnosti kod dječaka nogometaša sa područja grada Mostara, u cilju utvrđivanja trenda razvoja u vremenskom razdoblju od četiri godine. Za utvrđivanje razlika između aritmetičkih sredina grupa i utvrđivanje trenda razvoja tretiranih varijabli korištena je jednosmjerna analiza varijanse (ANOVA). Na osnovu dobivenih rezultata utvrđeno je da dječaci nogometaši imaju ujednačen rast vrijednosti od 12 do 15 godine, sa ravnomjernim nagibima, koja su praktično slična nagibu predviđene krive rasta ispitanika ovog uzrasta, a koji svoj maksimum razvoja procentualno doživljavaju u 14 godini, kada počinje blago opadati do vrijednosti 110% od predviđene vrijednosti za njihov uzrast. Jasno je da je dobivena vrijednost iznad 100%, što nam ukazuje da ovi nogometaši nemaju opstruktivnih smetnji u plućnoj ventilaciji. Vrijednosti aritmetičkih sredina većine varijabli, kao i njihov trend rasta, potvrđuje tezu da dječaci, koji se nalaze u sistemskom nogometnom treningu, imaju veće vrijednosti varijabli koje definiraju plućnu ventilaciju i imaju kontinuiraniji trend rasta i razvoja sve do 15 godine.

Ključne riječi: nogometaši, ventilacijski parametri, rast i razvoj

GROWTH AND DEVELOPMENT TREND OF VENTILATORY CAPABILITIES IN 12- 15 YEARS OLD FOOTBALL PLAYERS

Scientific work

Summary

The aim of this transversal study was to determine the trend of development in boys ventilation system that practise football permanently in a period of 12-15 years. The study included 40 players ages U12, U13, U14 and U15 age. Subject of this study included the ventilation capabilities of the boys from the area of Mostar, in order to establish a trend for a period of four years. The difference between the arithmetic means of of groups and establishing a trend treated variables used one-way analysis of variance (ANOVA). The results shows that boys soccer players have equalized value growth of 12-15 years with flat slopes, which is practically similar to the slope predicted growth curves of the respondents of this age, and that its maximum percentage of development experience in 14 years when it begins to decline slightly to a value of 110 % of the predicted value for their age. Clearly, the resulting value is above 100%, which indicates that these players do not have obstructive disorders of pulmonary ventilation. Arithmetic mean of the values of most variables, as well as their growth trend, confirms that boys who are in the football training system have larger values of the variables that define the pulmonary ventilation and have a sustained trend of growth and development up to 15 years.

Key words: football players, ventilation parameters, growth and development

1. UVOD

Od začeća do zrelosti procesi rasta i razvoja teku u izvanrednom skladu koji je jedinstven za svaku jedinku, a ovisan je ne samo nasljeđenim osobinama, nego i o djelovanju vanjskih faktora (ishrana, klima, tjelesna aktivnost itd.). Osnovni parametri tjelesnog razvoja su visina tijela i masa tijela. Masa tijela, međutim, spada u tzv. dinamičko-promjenjivu dimenziju, jer je podložna utjecajima sredine i može pokazivati velike varijacije, čak i u toku dana. Karakteristike razvoja funkcionalnih sposobnosti, koje definiraju organske sisteme i njihovo funkcioniranje, uobičajeno podrazumijeva rad kardio-vaskularnog i respiratornog sistema. Navedeni sistemi najzaslužniji su u obavljanju zadaće opskrbe i prijenosa kisika te odstranjivanja štetnih tvari. Respiratorni sistem predstavlja prvu kariku prijenosnog sistema kisika, s dvije osnovne funkcije: ventilacija zraka (izmjena zraka između atmosfere i pluća) i alveolarna difuzija (izmjena kisika i ugljen dioksida iz alveolarnog prostora u krv). Kod ljudi, koji su sistematskim vježbanjem znatno bolje prilagođeni fizičkim naporima, zapaža se djelotvornija disajna ventilacija. Na razvoj funkcije disanja različito utječu različiti sportovi. Na povećanje vitalnog kapaciteta najveći utjecaj imaju aerobni treninzi, dok na povećanje brzine prolaska zraka najviše utječu anaerobni podražaji. Ventilacijske vrijednosti u dječijoj dobi i pubertetu mijenjaju se uporedo s promjenama antropometrijskih karakteristika. U tom razdoblju vježbom i treninzima može se utjecati na razvoj ventilacijskih vrijednosti pluća. Mnogi autori navode izuzetnu važnost razvoja funkcionalnih sposobnosti u djece iz primarno zdravstvenih razloga, kao svojevrsnu prevenciju od pretežno sedentarnog načina života te njegovim posljedicama: sve češćom pojavom gojaznosti i šećerne bolesti. Zbog procjene funkcije respiratornog sistema razvijeno je i rutinski se primjenjuje više testova. Ovi testovi često su upotrebljavani za utvrđivanje funkcijske, radne sposobnosti, dijagnoze ili praćenja efekata trenažnih procesa. Sastavni dio funkcionalne dijagnostike predstavlja i ispitivanje ventilacijske funkcije pluća. Da bi se omogućila brža izmjena gasova prilikom tjelesne aktivnosti, plućna kao i alveolarna ventilacija se povećava, ubrzava se i protok krvi kroz mali krvotok, što dovodi do brže izmjene gasova. Promjena i odgovor respiratornog sistema na odgovarajuće opterećenje je ista kod djece i odraslih sportista, samo je razlika u nivou kvantitativnog ispoljavanja. Apsolutne vrijednosti ventilacijskih parametara i njihov trend rasta od 8. do 18. godine kod omladine imaju kontinuiran porast vrijednosti (Mišigoj – Duraković, 2008). Tjelesna opterećenja koja zahtijevaju veliki minutni volumen disanja potječu rast i razvoj prsnog koša kod mladih sportista, te na taj način grudni koš postaje širi, dulji i ima veću zapreminu. Tako se razvijaju pluća s većim volumenom zraka, ali i krvi, te povećanom površinom plućnih alveola. Sportska aktivnost, a samim tim i nogometni trening, jača i dovodi do hipertrofije dišne muskulature, kao i do ekonomičnijeg disanja s manjim frekvencijama. Trening ima za posljedicu povećanje provodljivosti dišnih puteva, odnosno povećanje ventilacijske funkcije pluća, ali na plućnu funkciju utječe i veliki broj egzogenih faktora: spol, godine, klima, zagađenost vazduha, temperaturne razlike i drugo.

2. METOD RADA

Cilj studije bio je da se u jednoj vremenskoj tački testiraju određene antropometrijske karakteristike i ventilacijski pokazatelji nogometaša u periodu od 12. do 15. godine. Na osnovu ovih podataka dobiven je trend rasta tretiranih varijabli prema različitim uzrasnim kategorijama.

2.1. Uzorak ispitanika

Ispitivanje je provedeno na uzorku od 40 nogometaša, uzrasta 12-15 godina, koji su najmanje tri godine u trenažnom procesu. Uzorak su sačinjavale četiri uzrasne kategorije: U12, U13, U14, U15. Svaka dobna kategorija sastavljena je od 10 ispitanika dobrog zdravstvenog statusa.

2.2. Uzorak varijabli

Uzorak varijabli čine 2 varijable antropometrijskih mjera i 24 varijable za procjenu ventilacijskih sposobnosti i prohodnosti disajnih puteva ispitanika. Varijable AMASA – tjelesna masa (kg) i AVIS – tjelesna visina (cm) uzete su prema IBP (Internacionalnom biološkom programu) pomoću Martinovog antropometra i elektronske vage. Spirometrijske varijable su: FVC – forsirani vitalni kapacitet, FVCPRED – predviđeni forsirani vitalni kapacitet, FVC% – procent forsiranog vitalnog kapaciteta od predviđenog, FEV1 – volumen zraka izdahnut u prvoj sekundi, FEV1PRED – predviđeni volumen zraka izdahnut u prvoj sekundi, FEV1% – procent volumena zraka izdahnut u prvoj sekundi od predviđenog, FEV1/FVC – Tiffeneauov index, FEV1/FVCPRED – predviđeni Tiffeneauov index, FEV1/FVC% – procent od predviđenog Tiffeneauovog indexa, FEF – forsirani ekspiracijski protok, FEF₂₅₋₇₅ – forsirani ekspiracijski protok 25-75% FVC, FEF₇₅₋₈₅ – forsirani ekspiracijski protok 75-85% FVC, PEF – maksimalni ekspiracijski protok, FPRED – predviđeni maksimalni ekspiracijski protok, PEF% – procent maksimalnog ekspiracijskog protoka od predviđenog, FEF₂₅ – maksimalna brzina izdaha pri 75% FVC, FEF₂₅PRED – predviđena maksimalna brzina izdaha pri 75% FVC, FEF₂₅% – procent od predviđene maksimalne brzine izdaha pri 75% FVC, FEF₅₀ – maksimalna brzina izdaha pri 50% FVC, FEF₅₀PRED – predviđena maksimalna brzina izdaha pri 50% FVC, FEF₅₀% – procent od predviđene maksimalne brzine izdaha pri 50% FVC, FEF₇₅ – maksimalna brzina izdaha pri 25% FVC, FEF₇₅PRED – predviđena maksimalna brzina izdaha pri 25% FVC, FEF₇₅% – procent od predviđene maksimalne brzine izdaha pri 25% FVC-a. Spirometrijski pokazatelji uzeti su pomoću spirometra marke SPIROVIT SP1 firme Schiller AG.

2.3. Metod obrade podataka

Obrada podataka izvršena je u programskom paketu SPSS 12.0 for Windows. Za utvrđivanje razlika između aritmetičkih sredina grupa i utvrđivanje trenda razvoja tretiranih varijabli koristit će se jednosmjerna analiza varijanse (ANOVA).

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Varijable visina i masa tijela uzete su iz razloga utvrđivanja da li uzorak ispitanika pripada hronološkom uzrastu, kao i kako bi se rezultati usporedili s individualnim standardom (prediktivnim vrijednostima za dob, tjelesnu visinu i masu ispitanika). Kao što se vidi iz Tabele 1 kod nogometaša visina ima kontinuiran rast do 14. godine, kada se povećava ubrzano za oko 10 cm do 15. godine. Masa kod ove grupe dječaka ima blago opadanje do 13. godine, kada kontinuirano raste do 15. godine. Visina i masa svih dječaka koji su učestvovali u ovome istraživanju je na nivou koji odgovara njihovom hronološkom uzrastu. Komparacijom vrijednosti aritmetičkih sredina ovih varijabli, sa vrijednostima dosadašnjih istraživanja (Mišigoj–Duraković, 2008; Čolakhodžić, Skender i Pistotnik, 2011; Śliwowski i saradnici, 2011), vidimo da dječaci imaju slične vrijednosti aritmetičkih sredina obje varijable, sa blago povećanom vrijednošću visine tijela. Osnovni ventilacijski parametri (FVC, FVC%, FVC1, FVC1%, Tiffeneauov indeks, FEF₂₅₋₇₅, FEF₇₅₋₈₅ i PEF) pokazuju da kod dječaka nogometaša kontinuirano dolazi do porasta ventilacijskih sposobnosti do 117 % od predviđenih vrijednosti FVC-a u 14. godini. Vrijednost Tiffeneauovog indeksa je stabilna na 109% u 15. godini, a slične rezultate su dobili i Erceg, Jelaska, Maleš (2011). Vrijednosti varijable FEF (forsirani ekspiracijski protok) i PEF (maksimalni ekspiracijski protok) pokazuju konstantan rast vrijednosti od 12. do 15. godine kod ispitanika (FEF=7,26 i PEF=8,40 u 15. godini). Ako uporedimo vrijednosti osnovnih ventilacijskih varijabli FVC, FVC1, Tiffeneauov indeks i FEF₂₅₋₇₅ sa rezultatima dosadašnjih istraživanja (Mišigoj–Duraković, 2008; Ziaee i sar., 2007) vidjet ćemo da je kod naših ispitanika došlo do blagog povećanja vrijednosti.

Tabela 1.- Deskriptivni parametri varijabli kod nogometaša

Varijabla	Grupa	N	Mean	Std. Dev.	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Min.	Max.
						Low. Bo.	Upp. Bo.		
AVIS	U12	10	158,8000	8,67692	2,74388	152,5929	165,0071	148,00	174,00
	U13	10	163,7000	9,20205	2,90994	157,1172	170,2828	148,00	182,00
	U14	10	167,2000	8,14862	2,57682	161,3708	173,0292	153,00	177,00
	U15	10	176,6000	6,25744	1,97878	172,1237	181,0763	169,00	187,00
AMAS	U12	10	47,3000	7,36433	2,32881	42,0319	52,5681	36,00	59,00
	U13	10	46,2000	8,03879	2,54209	40,4494	51,9506	36,00	63,00
	U14	10	54,5000	9,21653	2,91452	47,9069	61,0931	40,00	68,00
	U15	10	59,7000	5,65784	1,78916	55,6526	63,7474	50,00	67,00
FVC	U12	10	2,9840	,71767	,22695	2,4706	3,4974	1,88	4,27
	U13	10	3,3830	,83861	,26519	2,7831	3,9829	2,47	5,17
	U14	10	4,6760	1,18363	,37430	3,8293	5,5227	2,91	6,67
	U15	10	5,1870	1,04337	,32994	4,4406	5,9334	3,66	6,88
FVCPRED	U12	10	3,3220	,45262	,14313	2,9982	3,6458	2,76	4,15
	U13	10	3,6200	,52572	,16625	3,2439	3,9961	2,89	4,80
	U14	10	4,0080	,48212	,15246	3,6631	4,3529	3,32	4,59
	U15	10	4,7400	,41091	,12994	4,4461	5,0339	4,23	5,52
FVC%	U12	10	91,1000	17,38742	5,49838	78,6618	103,5382	68,00	121,00
	U13	10	93,1000	15,15439	4,79224	82,2592	103,9408	70,00	112,00
	U14	10	117,5000	24,95440	7,89128	99,6487	135,3513	80,00	149,00
	U15	10	109,4000	21,55716	6,81697	93,9789	124,8211	86,00	154,00
FEV1	U12	10	2,8360	,69899	,22104	2,3360	3,3360	1,88	4,22
	U13	10	3,1550	,82651	,26137	2,5638	3,7462	2,26	5,00
	U14	10	4,4700	1,06864	,33793	3,7055	5,2345	2,78	6,06
	U15	10	4,9400	,98704	,31213	4,2339	5,6461	3,63	6,79
FEV1PRED	U12	10	2,9590	,39108	,12367	2,6792	3,2388	2,47	3,67
	U13	10	3,2120	,45102	,14262	2,8894	3,5346	2,58	4,22
	U14	10	3,5410	,41345	,13075	3,2452	3,8368	2,95	4,04
	U15	10	4,1610	,34946	,11051	3,9110	4,4110	3,73	4,82
FEV1%	U12	10	95,0000	15,17308	4,79815	84,1458	105,8542	76,00	116,00
	U13	10	97,5000	16,82095	5,31925	85,4670	109,5330	76,00	120,00
	U14	10	126,1000	25,91632	8,19546	107,5606	144,6394	83,00	154,00
	U15	10	118,6000	23,26753	7,35784	101,9554	135,2446	94,00	173,00
FEV1FVC	U12	10	95,2100	6,69601	2,11746	90,4200	100,0000	80,50	100,00
	U13	10	93,2000	4,65928	1,47339	89,8670	96,5330	86,10	99,90
	U14	10	95,0000	3,36848	1,06521	92,5903	97,4097	91,00	100,00
	U15	10	95,4400	4,30225	1,36049	92,3624	98,5176	90,10	100,00
FEV1/FVCPRED	U12	10	88,8600	1,03301	,32667	88,1210	89,5990	86,10	89,50
	U13	10	88,5600	,35340	,11175	88,3072	88,8128	87,90	89,20
	U14	10	88,1900	,31073	,09826	87,9677	88,4123	87,80	88,70
	U15	10	87,5600	,27162	,08589	87,3657	87,7543	87,10	87,90
FEV1FVC%	U12	10	106,3000	7,70353	2,43607	100,7892	111,8108	90,00	112,00
	U13	10	105,2000	5,49343	1,73718	101,2702	109,1298	97,00	113,00
	U14	10	107,6000	3,86437	1,22202	104,8356	110,3644	103,00	114,00
	U15	10	109,0000	4,98888	1,57762	105,4312	112,5688	103,00	115,00
FEF	U12	10	4,4800	1,23011	,38900	3,6000	5,3600	2,72	6,15
	U13	10	4,9770	1,14016	,36055	4,1614	5,7926	3,28	7,27
	U14	10	7,5440	2,52551	,79864	5,7374	9,3506	4,04	11,11
	U15	10	7,2640	1,54275	,48786	6,1604	8,3676	5,63	10,26
FEF2575	U12	10	3,4580	,99753	,31545	2,7444	4,1716	1,87	5,62
	U13	10	3,9550	,86098	,27227	3,3391	4,5709	2,98	5,74
	U14	10	6,1220	1,78946	,56588	4,8419	7,4021	3,46	9,05
	U15	10	6,0880	1,36561	,43184	5,1111	7,0649	4,03	9,18
FEF7585	U12	10	2,0430	,72957	,23071	1,5211	2,5649	,92	3,65
	U13	10	2,4200	,66245	,20949	1,9461	2,8939	1,54	3,71

	U14	10	3,4060	1,35665	,42901	2,4355	4,3765	1,74	6,74
	U15	10	3,6080	,90207	,28526	2,9627	4,2533	2,46	5,36
PEF	U12	10	5,0350	1,28305	,40574	4,1172	5,9528	3,54	6,99
	U13	10	5,3750	1,21296	,38357	4,5073	6,2427	3,50	7,84
	U14	10	8,6410	2,95704	,93510	6,5257	10,7563	4,45	11,98
	U15	10	8,4090	1,84668	,58397	7,0880	9,7300	6,07	12,96
PEFPRED	U12	10	6,7340	,64051	,20255	6,2758	7,1922	5,94	7,90
	U13	10	7,3730	,73506	,23245	6,8472	7,8988	6,29	8,98
	U14	10	8,0970	,67745	,21423	7,6124	8,5816	7,13	8,92
	U15	10	9,3370	,57399	,18151	8,9264	9,7476	8,66	10,39
PEF%	U12	10	74,6000	14,90861	4,71452	63,9350	85,2650	56,00	93,00
	U13	10	72,9000	12,75800	4,03444	63,7735	82,0265	46,00	87,00
	U14	10	106,3000	34,31893	10,85260	81,7497	130,8503	56,00	151,00
	U15	10	90,6000	21,59835	6,83000	75,1495	106,0505	64,00	145,00
FEF25	U12	10	4,7480	1,30538	,41280	3,8142	5,6818	3,30	6,99
	U13	10	5,2560	1,14370	,36167	4,4378	6,0742	3,48	7,50
	U14	10	8,3590	2,93654	,92861	6,2583	10,4597	4,42	11,73
	U15	10	8,1560	1,72719	,54619	6,9204	9,3916	5,98	12,56
FEF25PRED	U12	10	5,5550	,47263	,14946	5,2169	5,8931	4,95	6,41
	U13	10	5,9740	,53319	,16861	5,5926	6,3554	5,21	7,15
	U14	10	6,4960	,48717	,15406	6,1475	6,8445	5,79	7,07
	U15	10	7,3350	,38922	,12308	7,0566	7,6134	6,85	8,06
FEF25%	U12	10	84,8000	18,84321	5,95875	71,3204	98,2796	60,00	109,00
	U13	10	87,6000	15,05693	4,76142	76,8289	98,3711	57,00	105,00
	U14	10	128,4000	43,24915	13,67658	97,4614	159,3386	70,00	188,00
	U15	10	106,6000	13,31832	4,21162	97,0726	116,1274	80,00	128,00
FEF50	U12	10	3,6170	1,01850	,32208	2,8884	4,3456	1,90	5,71
	U13	10	4,2320	,93872	,29685	3,5605	4,9035	2,87	6,05
	U14	10	6,6700	2,05417	,64958	5,2005	8,1395	3,77	9,19
	U15	10	6,3220	1,50116	,47471	5,2481	7,3959	3,91	9,69
FEF50PRED	U12	10	4,6950	,46246	,14624	4,3642	5,0258	4,10	5,54
	U13	10	5,0240	,52290	,16536	4,6499	5,3981	4,30	6,19
	U14	10	5,4980	,50464	,15958	5,1370	5,8590	4,79	6,22
	U15	10	6,2170	,37589	,11887	5,9481	6,4859	5,72	6,93
FEF50%	U12	10	76,4000	16,55429	5,23493	64,5578	88,2422	46,00	103,00
	U13	10	84,5000	17,03102	5,38568	72,3167	96,6833	56,00	113,00
	U14	10	121,5000	35,51604	11,23116	96,0934	146,9066	72,00	167,00
	U15	10	102,1000	24,81241	7,84637	84,3503	119,8497	62,00	162,00
FEF75	U12	10	2,2970	,82524	,26096	1,7067	2,8873	,94	4,24
	U13	10	2,7480	,71728	,22682	2,2349	3,2611	1,76	4,18
	U14	10	3,9700	1,34583	,42559	3,0072	4,9328	2,19	7,15
	U15	10	4,1230	1,02416	,32387	3,3904	4,8556	2,99	5,90
FEF75PRED	U12	10	1,9030	,22534	,07126	1,7418	2,0642	1,63	2,32
	U13	10	2,0570	,25595	,08094	1,8739	2,2401	1,68	2,62
	U14	10	2,2240	,22868	,07231	2,0604	2,3876	1,90	2,51
	U15	10	2,5590	,19638	,06210	2,4185	2,6995	2,33	2,92
FEF75%	U12	10	121,5000	34,29043	10,84358	96,9701	146,0299	57,00	183,00
	U13	10	133,7000	29,55616	9,34648	112,5568	154,8432	93,00	177,00
	U14	10	178,2000	53,95636	17,06250	139,6019	216,7981	101,00	287,00
	U15	10	161,6000	38,54060	12,18761	134,0297	189,1703	110,00	233,00

U Tabeli 2 prikazana je analiza varijanse kojom je testirano da li grupe ispitanika pripadaju istoj populaciji, a F-testom je testirana statistička značajnost razlika varijabliteta između grupa i varijabliteta unutar grupa. Ako pogledamo vrijednosti F-testa i njihove statističke značajnosti, možemo vidjeti da samo dvije varijable, Tiffeneov indeks (FEV1/FVC) i procent Tiffeneovog indexa od predviđenog za ovaj uzrast (FEV1/FVC%), nemaju statistički značajnu vrijednost F-testa. Sve ostale varijable su na nivou značajnosti od $p=.01$ ili $p=.05$. Ovi rezultati nam jasno pokazuju da postoji statistički značajna razlika u aritmetičkim sredinama ovih varijabli prema grupama ispitanika, odnosno da grupe ne pripadaju istoj populaciji.

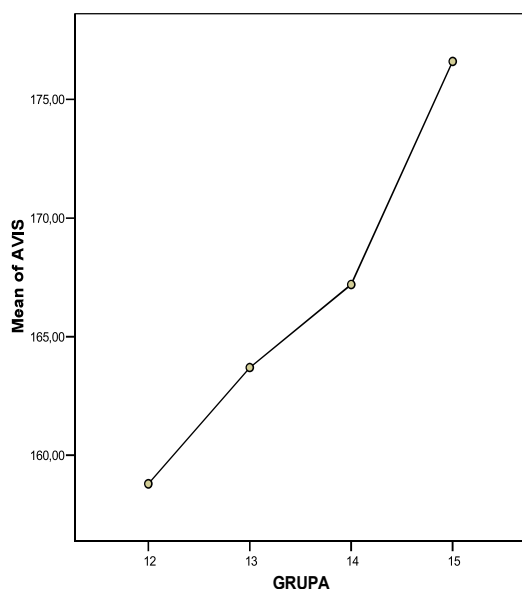
Tabela 2 - Jednosmjerna analiza varijanse (One way ANOVA)

Varijabla		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
AVIS	Between Groups	1696,075	3	565,358	8,517	,000
	Within Groups	2389,700	36	66,381		
	Total	4085,775	39			
AMAS	Between Groups	1212,475	3	404,158	6,856	,001
	Within Groups	2122,300	36	58,953		
	Total	3334,775	39			
FVC	Between Groups	32,657	3	10,886	11,743	,000
	Within Groups	33,371	36	,927		
	Total	66,028	39			
FVCPRED	Between Groups	11,277	3	3,759	17,038	,000
	Within Groups	7,943	36	,221		
	Total	19,220	39			
FVC%	Between Groups	4906,275	3	1635,425	4,040	,014
	Within Groups	14574,700	36	404,853		
	Total	19480,975	39			
FEV1	Between Groups	30,837	3	10,279	12,505	,000
	Within Groups	29,591	36	,822		
	Total	60,429	39			
FEV1PRED	Between Groups	8,102	3	2,701	16,634	,000
	Within Groups	5,845	36	,162		
	Total	13,947	39			
FEV1%	Between Groups	7124,600	3	2374,867	5,503	,003
	Within Groups	15535,800	36	431,550		
	Total	22660,400	39			
FEV1/FVC	Between Groups	31,471	3	10,490	,435	,729
	Within Groups	867,613	36	24,100		
	Total	899,084	39			
FEV1/FVCPRED	Between Groups	9,407	3	3,136	9,207	,000
	Within Groups	12,261	36	,341		
	Total	21,668	39			
FEV1/FVC%	Between Groups	80,875	3	26,958	,834	,484
	Within Groups	1164,100	36	32,336		
	Total	1244,975	39			
FEF	Between Groups	73,210	3	24,403	8,436	,000
	Within Groups	104,143	36	2,893		
	Total	177,353	39			
FEF2575	Between Groups	58,769	3	19,590	11,518	,000
	Within Groups	61,231	36	1,701		
	Total	119,999	39			
FEF7585	Between Groups	17,184	3	5,728	6,320	,001
	Within Groups	32,628	36	,906		
	Total	49,812	39			
PEF	Between Groups	111,071	3	37,024	9,697	,000
	Within Groups	137,446	36	3,818		
	Total	248,517	39			
PEFPRED	Between Groups	37,402	3	12,467	28,678	,000
	Within Groups	15,651	36	,435		
	Total	53,053	39			
PEF%	Between Groups	7347,800	3	2449,267	4,828	,006
	Within Groups	18263,800	36	507,328		
	Total	25611,600	39			
FEF25	Between Groups	107,479	3	35,826	9,803	,000
	Within Groups	131,567	36	3,655		
	Total	239,046	39			
FEF25PRED	Between Groups	17,645	3	5,882	26,243	,000

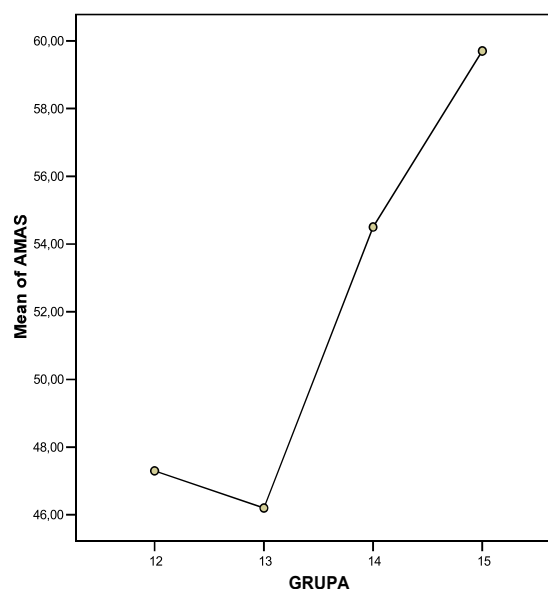
	Within Groups	8,069	36	,224		
	Total	25,714	39			
FEF25%	Between Groups	12212,300	3	4070,767	6,192	,002
	Within Groups	23666,800	36	657,411		
	Total	35879,100	39			
FEF50	Between Groups	68,623	3	22,874	10,903	,000
	Within Groups	75,525	36	2,098		
	Total	144,147	39			
FEF50PRED	Between Groups	13,086	3	4,362	19,754	,000
	Within Groups	7,949	36	,221		
	Total	21,035	39			
FEF50%	Between Groups	12038,075	3	4012,692	6,575	,001
	Within Groups	21970,300	36	610,286		
	Total	34008,375	39			
FEF75	Between Groups	24,360	3	8,120	8,008	,000
	Within Groups	36,501	36	1,014		
	Total	60,861	39			
FEF75PRED	Between Groups	2,373	3	,791	15,274	,000
	Within Groups	1,864	36	,052		
	Total	4,237	39			
FEF75%	Between Groups	20014,900	3	6671,633	4,140	,013
	Within Groups	58014,600	36	1611,517		
	Total	78029,500	39			

Trend rasta varijabli kod nogometaša prikazan je grafikonima od 1 do 26. Kriva rasta varijable visina tijela pokazuje da aritmetička sredina varijable kontinuirano raste od 12. godine, a da se najveće promjene dešavaju u periodu od 14. do 15. godine (Grafikon 1), kada je najintenzivniji prirast (9,4 cm). Masa tijela nogometaša (AMAS) tokom razvoja u ovom periodu raste po krivulji (Grafikon 2) koja ima blagi pad vrijednosti od 12. do 13. godine, da bi zatim došlo do kontinuiranog trenda rasta do petnaeste godine, kada kriva rasta prati krivu porasta visine tijela.

Grafikon 1.- Trend rasta varijable AVIS

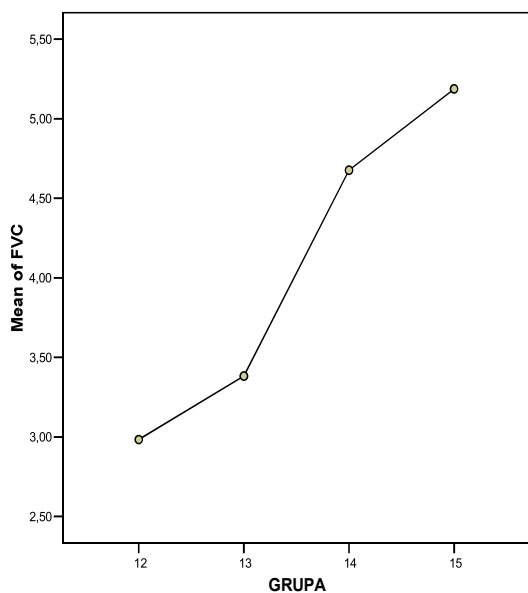


Grafikon 2.- Trend rasta varijable AMAS

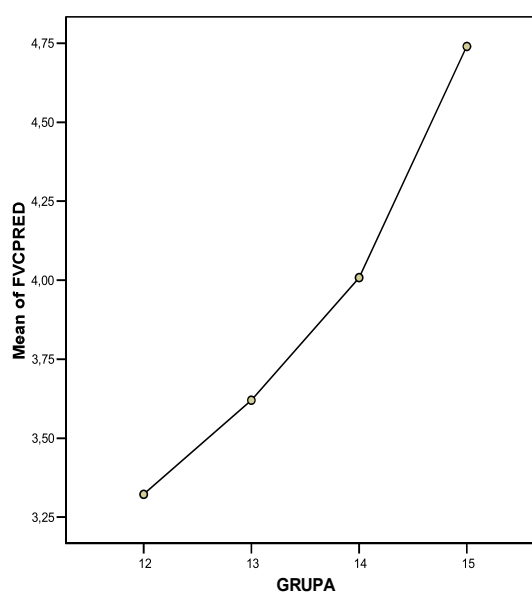


Trend rasta varijable forsirani vitalni kapacitet (FVC) ima nagib krive rasta koji pokazuje najveći prirast od 13. do 14. godine, predviđeni forsirani vitalni kapacitet (FVCPRED) najveći prirast ima od 14. do 15. godine (0,7 l). U 14. godini dolazi do najveće vrijednosti varijable procent forsiranog vitalnog kapaciteta od predviđenog (FVC%) i iznosi 117 % od predviđene vrijednosti, nakon čega dolazi do blagog pada vrijednosti od 14. do 15. godine (Grafikon 4). Možemo zaključiti da nogometaši kasnije postižu veće vrijednosti forsiranog vitalnog kapaciteta, kao i procent od predviđenog forsiranog vitalnog kapaciteta.

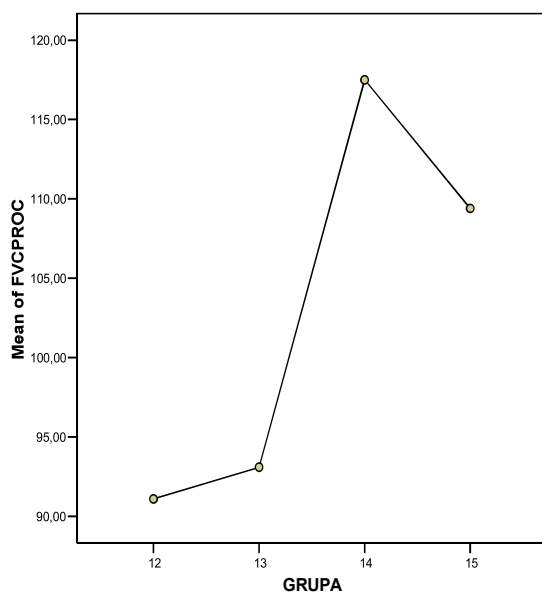
Grafikon 3 - Trend rasta varijable FVC



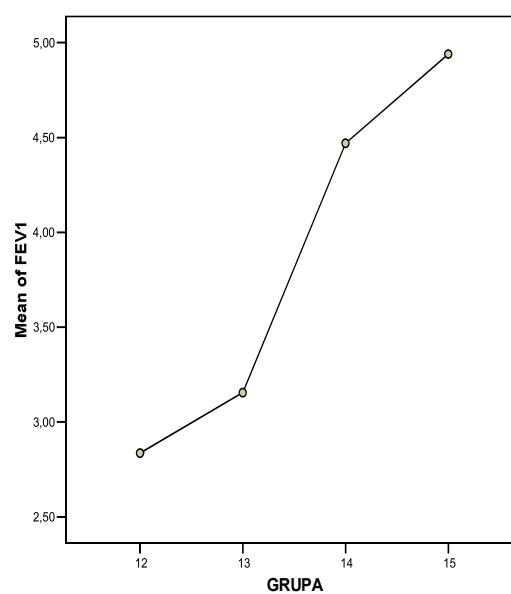
Grafikon 4 - Trend rasta varijable FVCPRED



Grafikon 5 - Trend rasta varijable FVC%

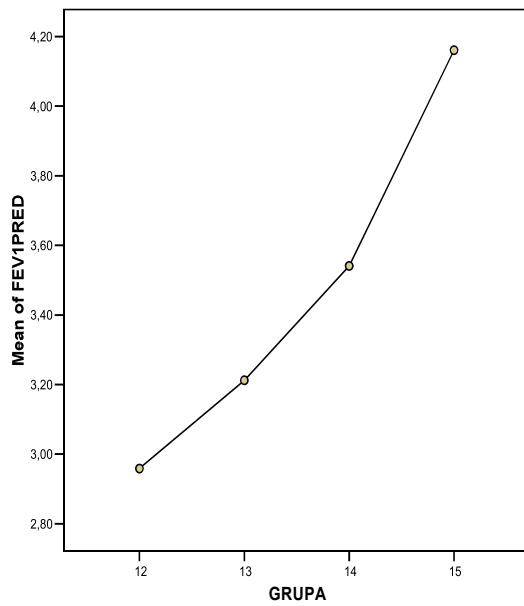


Grafikon 6 - Trend rasta varijable FEV1

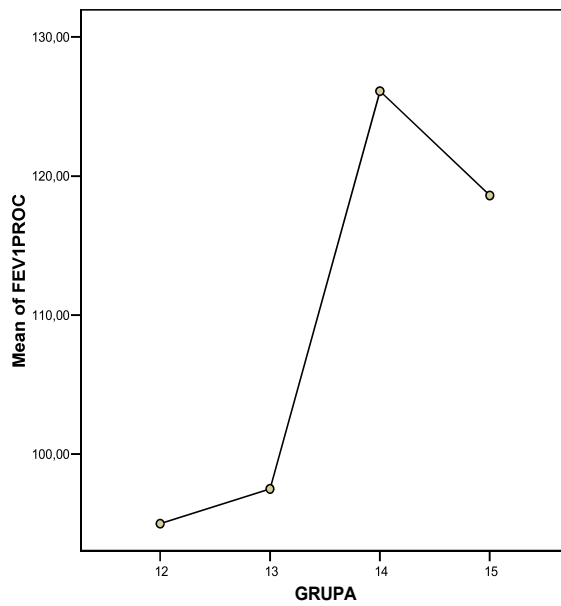


Varijabla FEV1-forsirani ekspiracijski volumen u prvoj sekundi, mjeran u litrima (l), ima pozitivan trend rasta kod ove grupe ispitanika (Grafikon 6) posebno u periodu od 13. do 14. godine, kada je priraštaj najveći, i iznosi 1,3 l, nakon čega kriva ima nešto blaži nagib sve do 15. godine i ona prati krivu rasta koja je predviđena za ovu varijablu (FEV1PRED). Ovo se odražava i na procentualne vrijednosti ove varijable u odnosu na predviđene vrijednosti, i zbog toga kriva za FEV% ima najveći prirast od 13. do 14. godine, a poslije toga nagli pad do 15. godine (Grafikon 8).

Grafikon 7 - Trend rasta varijable FEV1PRED

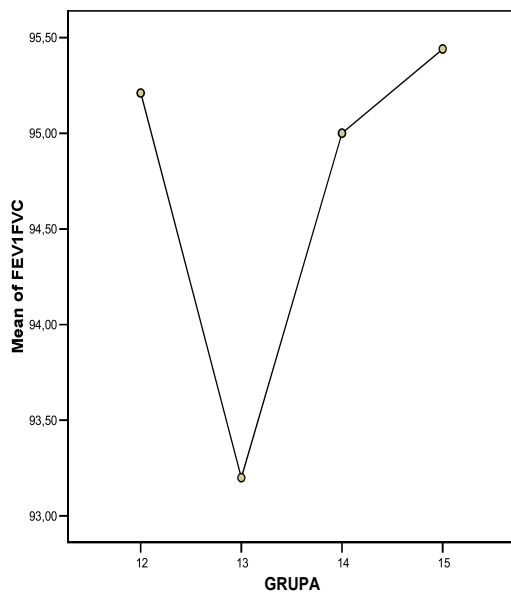


Grafikon 8 - Trend rasta varijable FEV1%

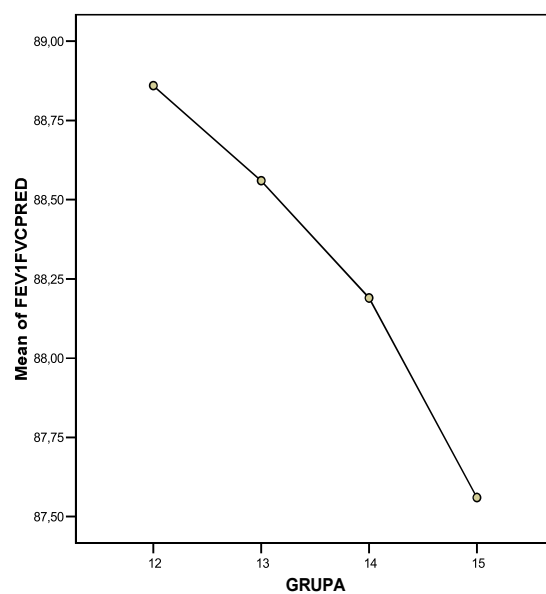


Tiffeneau indeks predstavlja odnos između forsiranog ekspiracijskog volumena u prvoj sekundi i forsiranog vitalnog kapaciteta ispitanika (FEV_1/FVC) i ukazuje nam na opstruktivne smetnje ventilacije dišnih puteva. Normalne vrijednosti su vrijednosti veće od 80% od predviđenih, prihvaćajući $\pm 20\%$ kao prihvatljivu razinu normalnih vrijednosti. Kod ove grupe ispitanika, (Grafikoni 9-11), vidljivo je da ispitanici od 12. do 13. godine imaju konstantan odnos dobivene i predviđene vrijednosti, a zatim dolazi do laganog pada vrijednosti sve do 15. godine, kada iznosi 103% od predviđene vrijednosti.

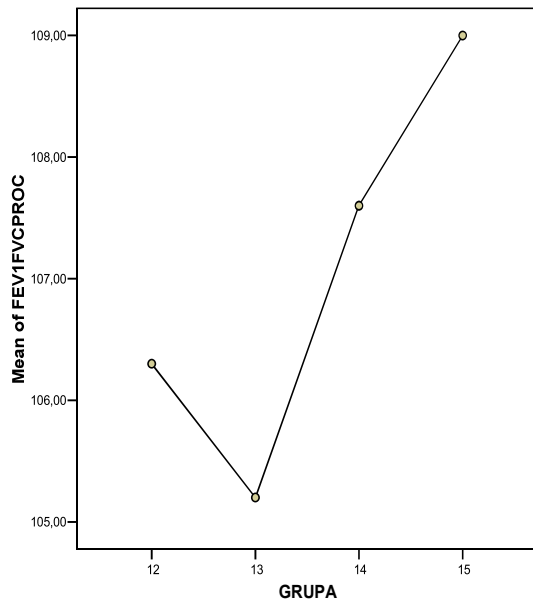
Grafikon 9 - Trend rasta varijable FEV1/FVC



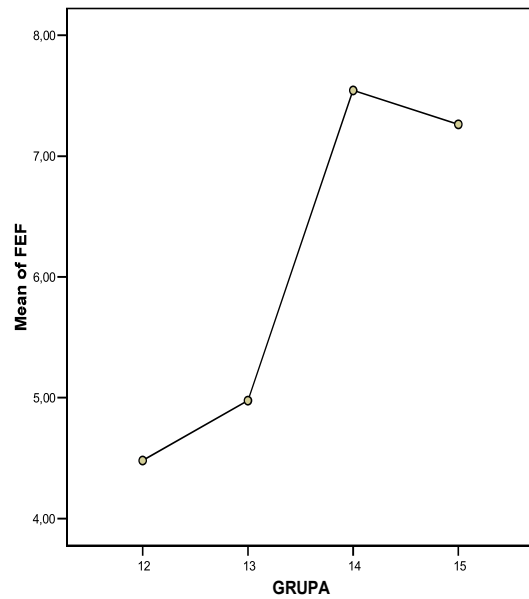
Grafikon 10 - Trend rasta varijable FEV1/FVCPRED



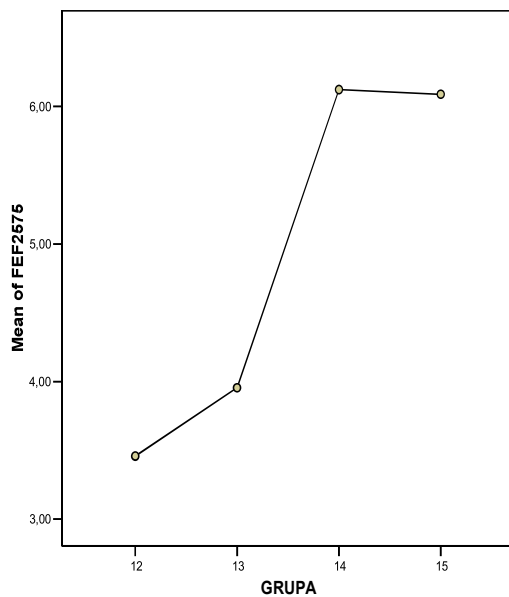
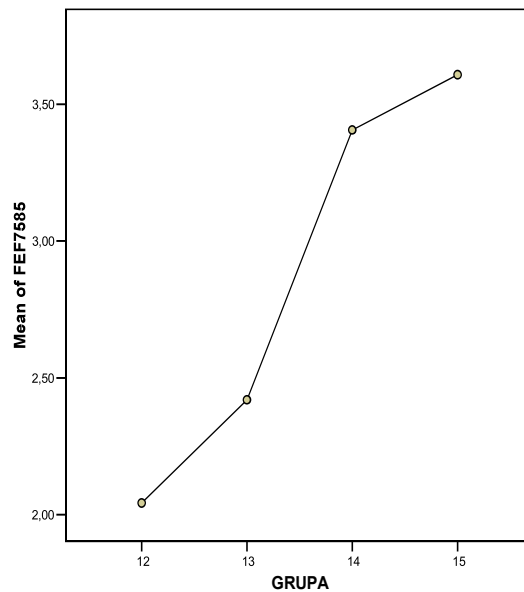
Grafikon 11 - Trend rasta varijable FEV1/FVC%



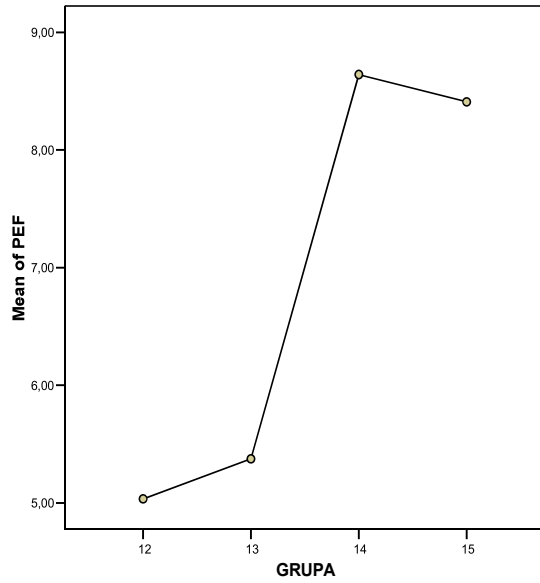
Grafikon 12 - Trend rasta varijable FEF



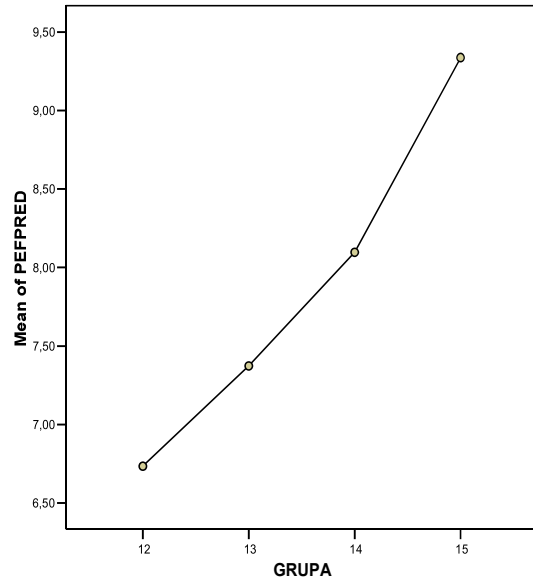
Kod sve tri varijable koje definiraju maksimalnu brzinu izdaha (FEF25, FEF50 i FEF75) predviđene vrijednosti za ovaj uzrast dječaka imaju kontinuiran trend rasta sve do 15. godine, sa blagom stagnacijom rasta nakon 14. godine (Grafikoni 12-14). Nakon toga dolazi do blage stagnacije u razvoju i opadanja sve do 15. godine. Možemo zaključiti da se u ovom periodu postiže najveća brzina izdaha, a da sportska aktivnost dječaka dovodi do kontinuiranog trenda rasta maksimalne brzine izdaha sve do 14. godine, što se sa sigurnošću mogu pripisati povećanjem anaerobnih nadražaja u trenažnoj aktivnosti.

Grafikon 13 - Trend rasta varijable FEF₂₅₋₇₅Grafikon 14 - Trend rasta varijable FEF₇₅₋₈₅

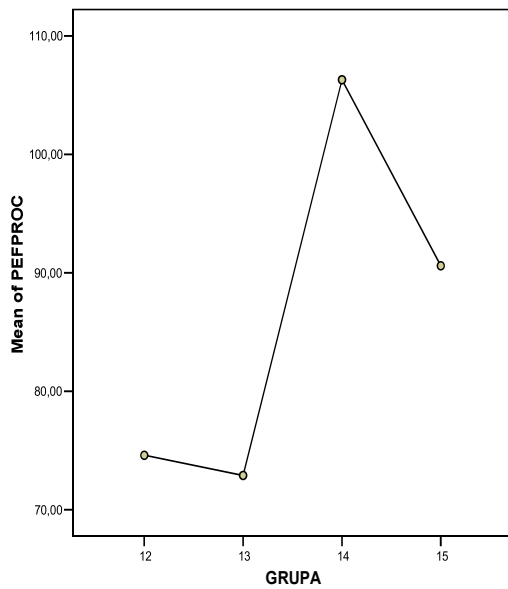
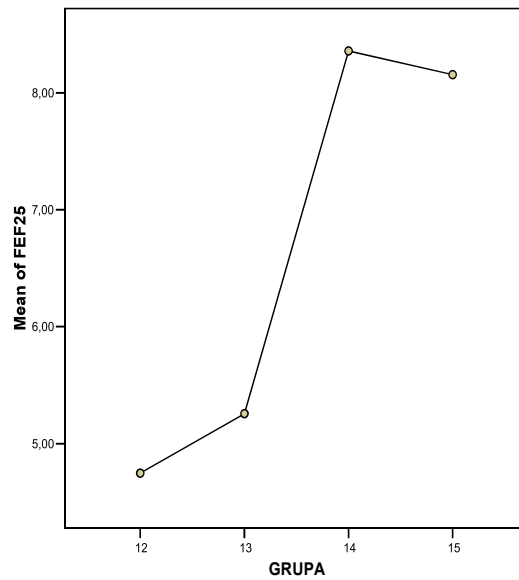
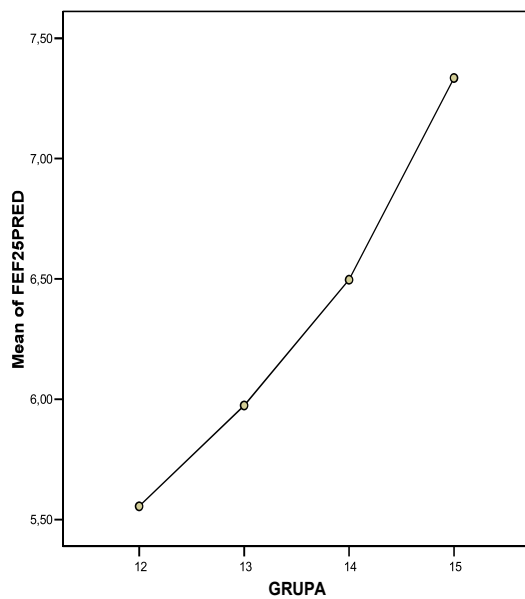
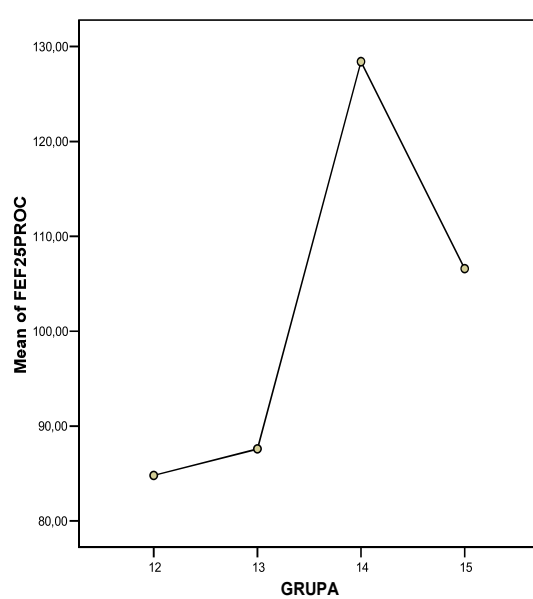
Grafikon 15 - Trend rasta varijable PEF

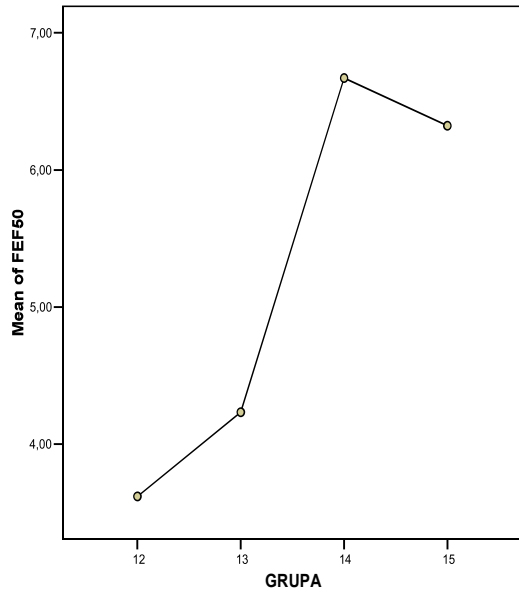
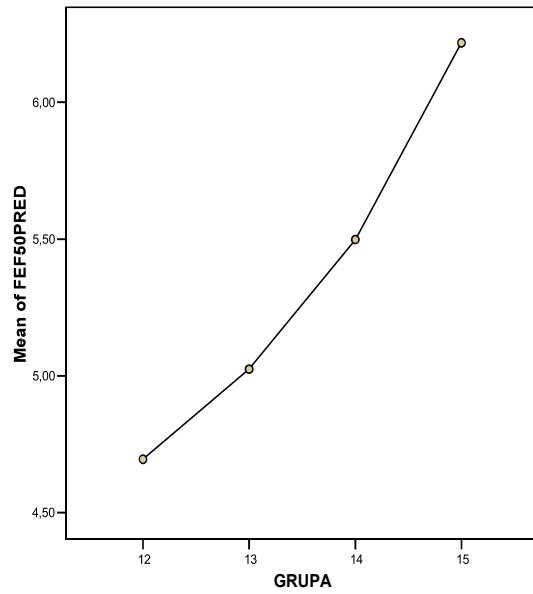
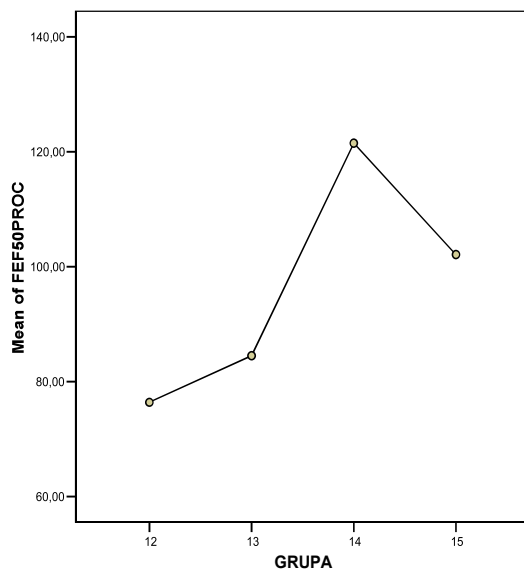
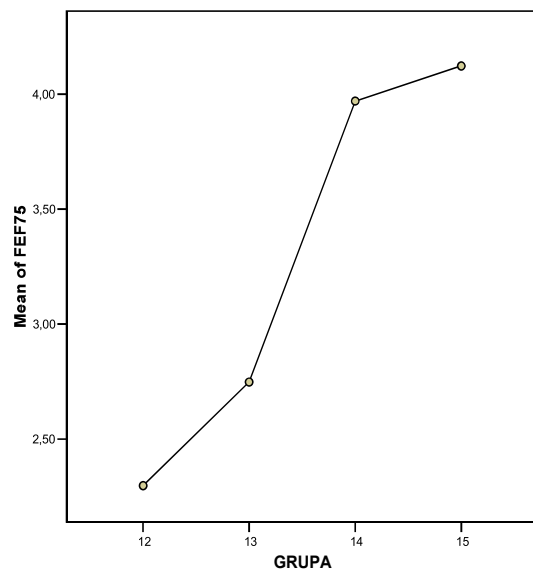
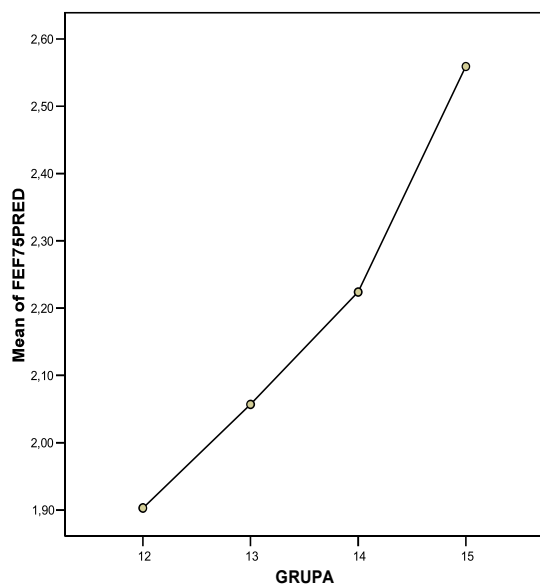
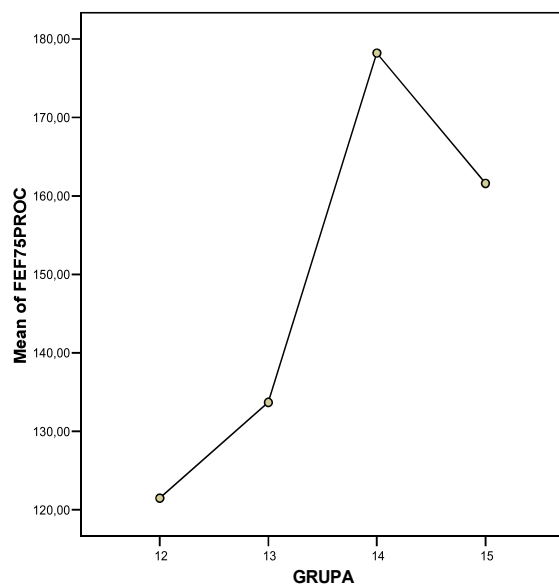


Grafikon 16 - Trend rasta varijable PEFPRED



Grafikon 17 - Trend rasta varijable PEF%

Grafikon 18 - Trend rasta varijable FEF₂₅Grafikon 19 - Trend rasta varijable FEF₂₅PREDGrafikon 20 - Trend rasta varijable FEF₂₅%

Grafikon 21 - Trend rasta varijable FEF₅₀Grafikon 22 - Trend rasta varijable FEF₅₀PREDGrafikon 23 - Trend rasta varijable FEF₅₀%Grafikon 24 - Trend rasta varijable FEF₇₅Grafikon 25 - Trend rasta varijable FEF₇₅PREDGrafikon 26 - Trend rasta varijable FEF₇₅%

Jasno je, iz dobivenih rezultata i grafičkog prikaza rasta ostalih varijabli, da nogometaši imaju vrijednosti iznad 100%, što nam ukazuje da nemaju opstruktivnih smetnji u plućnoj ventilaciji. Vrijednosti ostalih varijabli, kao i njihov trend rasta, prate nagibe krive rasta ranije opisanih varijabli, što samo potvrđuje tezu da dječaci, koji se nalaze u sistematskom nogometnom treningu, imaju veće vrijednosti varijabli koje definiraju plućnu ventilaciju, imaju kontinuiraniji trend rasta i razvoja ovih varijabli, ali da kasnije postižu svoj funkcionalni maksimum.

4. ZAKLJUČAK

Na osnovu dobivenih rezultata utvrđeno je da nogometaši u različitim uzrasnim periodima imaju različite vrijednosti i nagibe krive rasta. Visina ima ravnomjeran trend rasta od 12. do 15. godine. Obrnuto je kod mase tijela, gdje od 12. do 13. godine imamo blagi pad vrijednosti, nakon čega dolazi do ravnomjernog porasta mase sve do 15. godine. Nogometaši imaju ujednačen rast vrijednosti ventilacijskih parametara od 12. do 15. godine, sa ravnomjernim nagibom krive rasta, koja je praktično slična nagibu predviđene krive rasta ispitanika ovog uzrasta, a koji svoj maksimum razvoja procentualno doživljavaju u 14. godini, kada počinje blago opadati do vrijednosti 110% od predviđene vrijednosti. Sličan izgled i nagib krive imaju i varijable koje determiniraju forsirani vitalni kapacitet u prvoj sekundi (FEV1, FEV1PRED, FEV1%), što nam jasno govori da dječaci koji sistemski treniraju, ravnomjernije i kvalitetnije razvijaju svoje ventilacijske sposobnosti i kasnije postižu svoj ventilacijski maksimum. Nagib krive rasta varijabli koje definiraju Tiffeneau indeks pokazuje da imamo blagi pad vrijednosti od 12. do 13. godine, da bi od 13 do 15 godina imali konstantan porast vrijednosti. Normalne vrijednosti ovog indeksa su iznad 80%, dok snižene vrijednosti ukazuju na opstruktivne smetnje ventilacije. Jasno je, iz dobivenih rezultata, da su vrijednosti iznad 100%, što nam ukazuje da ispitanici nemaju opstruktivnih smetnji u plućnoj ventilaciji. Vrijednosti ostalih varijabli, kao i njihov trend rasta, prate nagibe krive rasta ranije opisanih varijabli, što samo potvrđuje tezu da dječaci koji se nalaze u sistemskom nogometnom treningu imaju visoke vrijednosti varijabli koje definiraju plućnu ventilaciju i imaju kontinuiraniji trend rasta i razvoja ovih varijabli. To ide u prilog tezi da kontinuiran nogometni trening dovodi do poboljšanja i povećanog razvoja ventilacijskih sposobnosti.

5. LITERATURA

1. Čolakhodžić, E., Rađo, I., Alić, H. (2009). *Processes of transformation of morphological dimensions among youth category soccer players caused by situational training*. Sarajevo: Homosporticus, vol. 11, pg. 18 – 22.
2. Čolakhodžić, E., Skender, N., Pistotnik, B. (2011). *The Changes of Body Composition Dimensionality Among Soccer Players at the Age Period 12 to 14 Years*. US-China Education, Vol.1, No. 5, pg. 557-666.
3. Čular, D., Erceg, I., Strbad, M. (2009). *Razlike u ventilacijskoj funkciji pluća između mlađih kadetkinja pobjednica taekwondo prvenstva Splitskodalmatinske županije i ostalih natjecateljica*. II međunarodni sinpozijum „Sport i zdravlje“.
4. Erceg, M., Jelaska, I., Maleš, B. (2011). *Ventilation characteristics of young soccer players*. Srajaevo: Homosporticus Vol. 13, No.2, pg. 5-10.
5. Fatemi, R., Ghanbarzadeh, M. (2009). *Relationship Between Airway Resistance indices and Maximal Oxygen Uptake in Young Adults*. Journal of Human Kinetics volume 22, pg. 29 -34.
6. Hraste, M., Lozovina, V., Lozovina, M. (2008). *Utjecaj višegodišnjeg treninga na statičke i dinamičke plućne volumene i kapacitete mladih vaterpolista*. Izvorni znanstveni članak: „Naše more“.

7. Yüktaşir, B., Tanesen, B., Demirel, N., Aibay, F.(2003). *Comprasion with spirometric values related to active football referes and physical education and sport faculty students*. Nigde University Journal of Physical Education and Sport Sciences Vol 5, No2.
8. Mišigoj – Duraković, M. (2008). *Kinantropologija-biološki aspekti tjelesnog vježbanja*. Zagreb: Kineziološki fakultet.
9. Ming-Kai Chin, Y. S. A. Lo, C. T. Li, and C. H. So (1992). *Physiological profiles of Hong Kong elite soccer players*. Britisch Journal Sports Medicine; Vol. 26 (No.4), pg. 262-266.
10. Stanojević, S, Wade A, Stocks J, *et al.* (2008). Reference ranges for spirometry across all ages: a new approach. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 177 (3): pg. 253–260.
11. Uljević, O., Erceg, M.,Tocij, Z. (2008). Differences in ventilation parameters of soccer players and dinghy sailors. Mostar: 3rd International Conference "Contemporary Kinesiology" pg. 214-217.
12. Ziaee,V., Yousefi, A., Movahedi, M., Mehrkhani, F. and Noorian, R. (2007). The Prevalence of Exercise-Induced Bronchospasm in Soccer Player Children, Ages 7 to 16 Years. *Iran J Allergy Asthma Immunol*; Vol. 6 (No.1): pg. 33-36.

Korespondencija:

Ćamil Habul
RMC „Dr. Safet Mujić“, 88000 Mostar
Tel. 061/175 - 487
E-mail: habulcamil@yahoo.com