

Pokazatelji rasta školske djece i omladine muškog spola od 8. do 18. godine života

Radovan Medved, Marjeta Mišigoj – Duraković, Branka Matković i Leo Pavičić

Izvorni znanstveni rad
UDK 612.65-053.2
Prispjelo: 15. ožujka 1989.



Fakultet za fizičku kulturu Sveučilištu u Zagrebu

Na uzorku od ukupno 63 zagrebačka učenika, primjenom tzv. longitudinalno-transverzalne metode, dobiveni su standardi za 12 antropometrijskih pokazatelja rasta i razvoja od 8. do 18. godine kronološke dobi, koji omogućuju individualno kontinuirano praćenje rasta i razvoja školske djece i omladine muškog spola. Rezultati su pokazali da je rast u visinu najintenzivniji između 13. i 14. godine života. Vri-

jednosti mjera volumena i mase tijela pokazuju najveća povećanja između 14. i 15. godine. Sa 12. godinom počinje smanjivanje količine potkožnog masnog tkiva na ekstremitetima, s najvećim smanjenjem u godinama najintenzivnijeg rasta u visinu. Rezultati ukazuju da su učenici 80-tih godina ovog vijeka viši i teži od učenika iste dobi ranijih desetljeća, te da se po tim morfološkim svojstvima svrstavaju u red najbolje razvijenih populacija.

Ključne riječi: antropometrija, rast, razvoj djece

Studije praćenja rasta i razvoja djece i omladine koriste se za dobivanje tzv. normativa rasta i razvoja i funkcionalnih sposobnosti.^{1, 3, 6, 8, 9, 14, 15, 16, 21, 22, 2}

Nasuprot masovnoj pojavi radova, izvedenih na temelju transverzalne metode, radovi koji koriste longitudinalnu metodu su rjeđi u svijetu, a posebice u nas.

To nas je potaklo da školske godine 1979/80. započnemo dvije longitudinalne studije: jedna je započeta sa djecom starom 8 godina i druga sa omladinom starom 15 godina. Prvu smo skupinu pratili do 16. godine (ona će se pratiti i dalje), a drugu do navršene 18. godine.

Obje se studije mogu prema Tanneru^{18, 20} povezati u jednu zajedničku, takozvanu longitudinalno-transverzalnu studiju, koja je omogućila da se ukupni raspon dobi od 8. do 18. godine longitudinalno prati unutar osam godina istraživanja.

Rezultati praćenja ispitanika ženskog spola prikazani su u radu »Pokazatelji rasta školske djece ženskog spola« R. Medveda i suradnika.¹² U ovom radu prikazujemo rezultate muških ispitanika.

CILJ RADA

Cilj našeg rada bio je utvrđivanje normativnih vrijednosti antropometrijskih pokazatelja rasta i razvoja djece i omladine muškog spola, školske populacije grada Zagreba, u dobi od 8. do 18. godine života, te usporedba dobivenih normativa sa drugim studijama u nas i u svijetu. Na temelju normativnih vrijednosti izrađen je grafički prikaz sa percentilima dviju najvažnijih varijabli — visine i težine tijela. Ovi grafikoni moći će poslužiti za longitudinalno praćenje pojedine djece s kliničkog aspekta, te u školskoj medicini, sportskoj medicini, posebno sportaša u toku njihova rasta i razvoja. Standardi antropometrijskih pokazatelja rasta i razvoja djece i omladine ženskog spola, školske populacije grada Zagreba, prikazani su u radu Medveda i suradnika.¹²

Standardi godišnjih prirasta za pojedine antropometrijske pokazatelje (dobiveni na istom uzorku longitudinalnom metodom istraživanja) i njihova podrobna analiza dati su u radu Medveda i suradnika.¹³

ISPITANICI I METODE RADA

Izbor uzorka

Ispitivanje je započeto školske godine 1979/80. Iz populacije školske djece grada Zagreba (područje općine Trešnjevka) izabrane su slučajnim izborom 4 eksperimentalne skupine, svaka od po 50 ispitanika (ukupno 200 ispitanika). Po jedna skupina dječaka i djevojčica (u ovom radu prikazane su samo ispitanice ženskog spola) bila je u času prvog mjerenja stara 8 godina (II. razred osmogodišnje škole) i isto je tako po jedna skupina dječaka i djevojčica bila stara 15 godina (I. razred srednjoškolskog obrazovanja). Dan mjerenja bio je, ako je to bilo moguće rođendan djeteta, te smo time osigurali da su svi ispitanici bili izjednačeni u odnosu na kalendarsku dob. Imali smo u planu da ispitivanje započnemo već sa djecom I. razreda, ali to iz organizacijskih i nekih drugih razloga nije bilo moguće. Planirali smo da mjerenje ponavljamo svake godine, i to da dan mjerenja bude što bliže rođendanu djeteta. Skupinu mlade djece pratili smo do 16. godine, a grupu starijih ispitanika pratili smo do IV. razreda, tj. do 18. godine. Prvo, kao i sva kontrolna mjerenja, izvršena su, dakle, u toku čitave školske godine ovisno o datumu rođenja pojedinog ispitanika. Na taj način smo dobili kombinirani longitudinalno-transverzalni uzorak koji pokriva dob od 8. do 18. godine života.

Kao što je svojstveno svim longitudinalnim studijama, i u našem je istraživanju u toku četverogodišnjeg i osmogodišnjeg praćenja, uz sva naša nastojanja, »otpao« stanovit broj ispitanika, tako da naš uzorak ispitanika muškog spola iznosi 26 za dob od 8. do 16. godine i 37 za dob od 15. do 18. godine.

Mjerene varijable

Od općih podataka registriran je dan, mjesec i godina rođenja (iz čega je izračunata kalendarska dob), i eventualna sportska aktivnost. Jednom godišnje, i to tako da dan mjerenja bude što bliže rođendanu ispitanika, počev od 8. odnosno 15. godine života mjereno je 12 antropometrijskih dimenzija:

1. Visina tijela — VISINA
2. Masa tijela — TEŽINA
3. Širina ramena — ŠIRRAM
4. Širina zdjelice — ŠIRZDJ
5. Dijametar lakta — DIJLAK
6. Dijametar koljena — DIJKOL
7. Opseg nadlaktice — OPSNAD
8. Opseg potkoljenice — OPSPOT
9. Kožni nabor leđa — NABLEĐ
10. Kožni nabor nadlaktice — NABNAD
11. Kožni nabor na trbuhu — NABTRB
12. Kožni nabor na potkoljenici — NABPOT

Mjerenja prvih jedanaest navedenih dimenzija provedena su prema preporuci »Internacionalnog biološkog programa«²⁷

Mjerenje kožnog nabora na potkoljenici mjereno je u sjedećem stavu, noge flektirane u koljenu, na vanjskoj strani potkoljenice, na mjestu najvećeg opsega.¹⁰

Skeletalne dimenzije pokazuju konstantno povećanje vrijednosti tokom čitavog promatranog perioda rasta i razvoja. Adolescentni zamah rasta najupadljiviji je za visinu tijela. Povećanje visine tijela najizrazitije je između 12. i 15. godine života, sa vrhuncem povećanja između 13. i 14. godine. U tom periodu najizrazitije je povećanje transverzalne dimenzije zdjelice, dok gornja transverzalna osovina trupa vrhunac povećanja dostiže prosječno godinu dana kasnije, između 14. i 15. godine života. Mjera širine kostiju gornjih ekstremiteta pokazuje stabilno povećanje do 15. godine, a nakon toga povećanja su manja iako stabilna do 18. godine. Veće oscilacije pokazivala bi krivulja dijametara koljena do 16. godine kada nastaje najveće povećanje vrijednosti te dimenzije. Nakon 16. godine povećanja su manja. Mjere mase tijela i opsega ekstremiteta također pokazuju konstantno povećanje vrijednosti (sa stagnacijom vrijednosti opsega nadlaktice između 10. i 11. godine). Najveće povećanje ovih mjera opaža se između 14. i 15. godine života, da bi nakon

OBRADA REZULTATA

Obrada rezultata izvršena je u Sveučilišnom računskom centru, posredstvom Računskog centra Fakulteta za fizičku kulturu. Izračunate su aritmetičke sredine (X), standardne devijacije (SD), varijance (S), poluraspon u kome s pouzdanošću od 5% varira realna vrijednost aritmetičke sredine (DX). Za svaku varijablu utvrđena je minimalna (MIN) i maksimalna (MAX) vrijednost. Nadalje su određene percentilne vrijednosti na razini od 3, 10, 20, 50, 70, 90 i 97 percentila.

Izvršene su i druge statističke operacije čiji će rezultati biti korišteni u drugim raspravama.

REZULTATI I RASPRAVA

Srednje vrijednosti, standardne devijacije, te raspon najmanje i najveće vrijednosti za pojedine antropometrijske mjere prikazani su po godinama kalendarske dobi u tablici 1. Centili za antropometrijske pokazatelje rasta prikazani su u tablici 2.

Iz vrijednosti prosječne dobi ispitanika u momentima mjerenja vidljivo je da su mjerenja učinjena u razmacima od prosječno 1,003 godina. Ovaj raspon unutar je granica koje za longitudinalno praćenje rasta preporučuju Tanner i Davies,²⁴ a što se pokazalo značajnim u našoj analizi godišnjih prirasta.¹³

TABLICA 1.
DESKRIPTIVNI STATISTIČKI PARAMETRI ANTROPOMETRIJSKIH VARIJABLI

DOB	VISINA	TEŽINA	ŠIRRAM	ŠIRZDJ	DIJLAK	DIJKOL	OPSNAD	OPSPOT	NABLEĐ	NABNAD	NABTRB	NABPOT	
8	8,11+0,15 7,8-8,3	130,1+4,8 122-142	27,6+3,9 22-36	27,8+1,1 25-30	20,1+1,2 17-23	5,2+0,3 4,7-5,8	7,6+0,5 6,2-8,6	19,1+2,0 17-24	25,7+1,9 23-30	5,6+2,1 3,2-12,0	9,6+3,6 4,5-17,4	5,1+3,1 2,4-18,4	9,9+3,8 4,3-17,8
9	9,12+0,15 8,8-9,5	135,8+5,0 127-148	30,6+4,4 24-40	29,1+1,1 27-31	21,1+1,2 19-24	5,4+0,3 4,8-6,0	8,0+0,4 7,1-8,7	20,6+2,2 17-25	26,9+1,8 24-31	5,6+2,1 3,0-11,4	10,1+4,4 4,6-19,2	5,3+3,0 2,7-15,4	10,0+3,9 4,4-18,2
10	10,09+0,16 9,8-10,5	140,9+5,1 131-153	33,4+5,3 25-45	30,1+1,2 28-32	22,0+1,1 20-25	5,6+0,3 5,1-6,0	8,4+0,5 7,5-9,2	21,1+2,6 16-26	27,9+2,2 24-32	5,9+2,7 3,5-14,4	10,6+4,2 4,6-17,8	5,8+3,4 2,9-16,0	9,9+4,1 4,4-18,6
11	11,10+0,16 10,8-11,5	146,2+5,2 135-158	37,2+6,0 27-49	31,0+1,0 29-33	22,7+1,2 21-25	5,9+0,3 5,4-6,4	8,7+0,5 7,7-9,5	21,0+2,6 17-26	28,9+2,3 25-33	6,9+3,8 3,5-18,8	11,1+4,6 5,2-19,8	6,7+4,1 2,8-18,0	10,7+4,5 4,9-19,8
12	12,11+0,16 11,8-12,5	152,0+5,5 140-163	41,6+7,2 30-58	32,2+1,2 30-34	23,6+1,3 21-26	6,1+0,3 5,6-6,6	9,0+0,5 8,2-9,9	21,9+3,0 17-28	30,2+2,4 26-35	7,6+4,9 3,6-22,4	10,8+4,9 4,3-23,0	7,4+5,7 2,8-16,4	10,9+5,2 4,5-24,0
13	13,12+0,16 12,8-13,5	158,8+6,7 144-173	46,4+8,2 33-62	33,8+1,4 31-36	24,7+1,4 22-28	6,4+0,3 5,8-7,0	9,2+0,5 8,5-10,1	22,5+2,9 18-29	31,1+2,6 27-37	6,9+3,4 3,9-18,6	9,8+4,3 4,1-20,6	6,5+3,9 3,0-17,4	10,1+4,3 5,2-22,6
14	14,10+0,17 13,8-14,5	166,9+7,3 150-183	52,5+8,3 38-70	35,7+1,6 32-38	26,0+1,6 23-30	6,7+0,4 5,9-7,3	9,5+0,5 8,7-10,5	23,5+2,7 19-30	32,4+2,5 28-37	7,0+3,7 4,2-20,0	9,2+4,2 4,1-20,8	7,3+5,9 3,3-26,8	9,3+3,7 4,9-18,4
15	15,11+0,16 14,8-15,5	173,9+6,4 159-188	60,0+8,3 46-78	37,7+1,5 35-40	27,2+1,5 25-31	7,0+0,3 6,4-7,5	9,6+0,5 8,8-10,4	25,1+2,8 20-31	33,9+2,2 30-38	7,5+3,6 4,2-19,8	8,9+4,4 4,0-20,0	8,3+6,1 4,2-32,1	9,3+3,4 4,4-17,6
15	15,06+0,12 14,9-15,4	173,2+7,4 159-187	61,6+8,9 41-82	37,6+2,1 33-41	26,4+1,6 24-31	6,8+0,34 6,0-7,7	9,2+0,7 7,5-11,0	26,1+2,7 20-32	35,9+2,6 30-41	8,4+2,8 4,6-17,4	10,2+3,4 4,1-20,0	8,7+4,0 4,8-24,0	10,8+3,0 6,3-18,3
16	16,05+0,12 15,9-16,4	176,4+6,4 165-190	65,2+8,3 49-84	38,8+1,8 34-42	27,5+1,3 25-31	6,9+0,7 6,2-7,7	9,7+0,5 8,9-11,1	27,2+2,6 21-33	36,6+2,5 33-42	8,7+2,2 5,2-13,6	10,1+3,4 4,6-19,8	8,0+3,8 4,6-23,4	10,2+3,1 5,5-17,4
17	17,06+0,13 16,8-17,4	177,8+6,1 166-192	66,9+7,7 54-84	39,4+1,6 35-43	27,9+1,2 26-31	7,0+0,3 6,2-7,8	9,8+0,5 9,0-11,1	27,7+2,4 24-34	36,8+2,4 33-42	8,6+1,6 6,1-11,7	9,9+2,7 5,2-17,6	7,9+2,7 5,1-17,4	8,8+2,1 5,4-15,3
18	18,09+0,16 17,7-18,5	178,5+6,2 166-192	68,6+6,9 55-82	39,9+1,6 35-43	28,1+1,1 26-32	7,1+0,3 6,3-7,8	9,9+0,5 9,0-11,1	27,4+2,1 24-33	36,9+2,1 34-42	9,3+2,2 6,1-15,0	9,5+3,3 4,8-20,0	7,9+2,9 4,8-17,8	8,8+2,1 5,1-15,0

TABLICA 2.

CENTILI VISINE TIJELA (cm) I TJELESNE MASE (kg) ZA GODINE KRONOLOŠKE DOBI DJEČAKA

Visina tijela		3	10	20	50	70	90	97
Dob	God. mjer.							
8	1979.	122,5	123,7	126,3	128,7	133,0	136,7	141,5
9	1980.	127,4	130,1	131,4	134,8	139,1	143,4	147,9
10	1981.	131,3	135,2	136,0	140,2	143,2	148,1	152,8
11	1982.	135,4	140,0	141,8	146,3	148,7	154,1	158,0
12	1983.	140,3	144,5	147,7	151,0	155,6	159,2	162,7
13	1984.	144,8	151,0	153,7	158,4	161,8	166,9	172,9
14	1985.	150,2	159,3	160,9	166,4	169,8	177,1	182,5
15	1986.	159,1	167,1	169,8	172,5	177,0	181,9	187,1
15	1979.	159,3	163,1	168,1	173,3	177,5	183,7	186,8
16	1980.	165,2	169,5	171,0	176,0	178,7	186,4	188,7
17	1981.	167,3	171,3	172,3	176,1	180,4	187,1	188,7
18	1982.	167,8	172,0	173,2	177,2	181,7	188,0	189,6

Masa tijela		3	10	20	50	70	90	97
Dob	God. mjer.							
8	1979.	21,9	23,0	23,2	26,6	30,7	32,5	35,5
9	1980.	24,1	25,0	26,0	30,9	33,3	36,5	39,3
10	1981.	25,2	27,7	28,1	34,4	36,0	40,3	45,1
11	1982.	27,6	30,3	30,7	38,3	41,2	43,5	48,9
12	1983.	29,9	33,6	34,6	41,9	45,6	53,3	58,0
13	1984.	32,9	37,3	38,5	45,4	49,9	59,9	61,8
14	1985.	38,0	41,9	46,7	50,6	57,2	64,8	69,5
15	1986.	45,7	48,0	53,7	59,5	63,4	73,2	77,4
15	1979.	48,4	50,8	54,5	61,6	64,7	74,4	76,9
16	1980.	52,6	54,1	58,2	65,7	70,1	76,7	81,8
17	1981.	54,4	56,7	60,0	66,5	69,7	78,8	80,1
18	1982.	58,0	60,9	62,2	67,0	71,2	80,3	81,7

tog perioda povećanja bila znatno manja za masu tijela, a neznatna za mjere opsega nakon 16. godine. Kako je i za očekivati na temelju dosadašnjih istraživanja,^{7, 8, 18, 20} sve mjere kožnih nabora ne ponašaju se na istovjetan način tokom promatranog perioda rasta. Dok mjere kožnih nabora na ekstremitetima počinju smanjivati svoje vrijednosti sa 12. godinom života, a najveće smanjenje zbiva se u vrijeme maksimalnog porasta u visinu, mjere kožnih nabora na trupu ne pokazuju takav trend promjena. Prirasti u pojedinim dimenzijama detaljno su prikazani u radu Medveda i suradnika.¹³

Usporedba tjelesne visine ispitanih zagrebačkih učenika sa podacima koje su mjerenjem učenika zagrebačkih škola 1973. godine dobile Prebeg i Kern,¹⁵ ukazuje na još uvijek postojeće povećanje visine tijela u mladih generacija, iako se vrijeme najvećeg zamaha rasta poklapa u oba istraživanja. Razlike su najveće upravo u vrijeme adolescentnog zamaha rasta u visinu. Masa tijela dječaka 80-tih godina ovog vijeka uglavnom ne pokazuje razlike u odnosu na vrijednosti izmjerene 1973. godine¹⁵ sa izuzetkom u 15. i 16. godini života kada dječaci mjereni 80-tih godina nadmašuju u masi tijela dječake mjerene 1973. godine.¹⁵ Ipak, pri interpretaciji uočenih razlika valja imati na umu da se istraživanje Prebeg i Kern¹⁵ temelji na podacima dobivenim transverzalnom metodom. Naime, poznata je činjenica da se standardi dobiveni dvjema različitim metodama — longitudinalnom i transverzalnom — razlikuju (čak i ako su temeljeni na istim podacima) s početkom puberteta. Razlozi su individualnost tempa rasta i promjena u stopi rasta koja nastupa s pubertetom.²⁰ Usporedba sa standardima Kurelića i suradnika,⁹ dobivenih također transverzalnom metodom u uzorku 11, 13, 15 i 17-godišnjih ispitanika iz velikih gradova Jugoslavije, ukazuje da su učenici početkom 80-tih godina nešto viši i teži, sa nešto višim vrijednostima i svih ostalih morfoloških dimenzija. Razlike su ponovno najveće u vrijeme najintenzivnijeg rasta i razvoja. Takav nalaz potkrepljuje i usporedba s podacima dobivenim longitudinalnim praćenjem novosadskih učenika u radu Selakovića.¹⁶ Sličan trend još izraženijih razlika za tjelesnu visinu i masu tijela uočava se i usporedbom sa rezultatima ranijih transverzalnih studija rasta jugoslavenske populacije djece i omladine.¹⁴ Uz već navedene opaske pri interpretaciji uočenih razlika standarda, dobivenih različitim metodama, ovdje valja imati na umu i da veća izraženost razlika proizlazi i iz većeg vremenskog razmaka u kojima su istraživanja provedena, te iz različitosti endogenih i egzogenih faktora (socio-ekonomski, prehrana, stupanj fizičke aktivnosti koji proizlaze iz razlike grad-selo, i dr.) koji imaju utjecaja na pokazatelje rasta i razvoja.

Navedene opaske i faktori utjecaja na rast i razvoj kao izvori različitosti u podacima dobivenim u različitim istraživanjima posebno dolaze do izražaja u interpretaciji usporedbe u ovom istraživanju dobivenih standarda sa standardima za visinu i masu tijela za neke evropske populacije i američku populaciju evropskog porijekla.^{3, 6, 23, 24, 26} Naime, poznata je činjenica da razlike među populacijama u »veličini« i »obliku« tijela u odraslih proizlaze iz razlika u njihovim genskim »bazenima«, utjecajima okolinskih faktora i interakcijama između ovih dvaju izvora heterogenosti. U djece različitosti u »veličini« i »obliku« tijela među populacijama proizlaze iz istih izvora, kojima su, međutim, pridodane heterogenosti koje proizlaze iz varijabilnosti u stopi sazrijevanja. Nadalje, stopa sazrijevanja ili tzv. »tempo rasta« (fenomen na koji je ukazao već Boas²) pod interakcijskim je djelovanjem genetskih i okolinskih utjecaja.¹⁹ Stoga ne začuduje nalaz da su i u usporedbama rezultata dobivenih u ovom radu s onima koje su drugi autori dobili, istražujući pojedine navedene populacije različitosti, najveće tokom perioda adolescentnog zamaha rasta. Usporedba dobivenih standarda za našu populaciju učenika s onim dobivenim u navedenim istraživanjima ukazuje da se naši dječaci od rane školske dobi do 18. godine mogu svrstati u red najbolje razvijenih. Oni su uglavnom viši i teži od ispitanih populacija za datu kronološku dob. Izuzetak čini usporedba

s dječacima glavnog grada Norveške.³ Norvežani su, naime, nakon 16. godine prosječno nešto viši i lakši, iako do tog perioda razlike ne postoje u odnosu na našu ispitanu populaciju učenika. Naglasimo, međutim, da se dio navedenih istraživanja populacija drugih zemalja, čak i nekih recentno objavljenih, temelji na starijim podacima antropometrijskih mjerenja.

ZAKLJUČAK

Rezultati praćenja morfoloških pokazatelja rasta i razvoja zagrebačkih učenika pokazali su da je rast u visinu najintenzivniji između 13. i 14. godine života. Najveće povećanje vrijednosti mjera mase i volumena tijela opaža se između 14. i 15. godine života. Vrijednosti mjera kožnih nabora na ekstremitetima smanjuju se od 12. godine, a najveće smanjenje zbiva se u godini najvećeg prirasta u visinu. Usporedbe dobivenih standarda sa standardima koje su na korespondentnim uzorcima dobiveni u ranijim istraživanjima, ukazuju da su učenici 80-tih godina ovog vijeka viši i teži od svojih godišnjaka u ranijim desetljećima, te da se zagrebački učenici visinom i težinom mogu svrstati u red najbolje razvijenih populacija.

LITERATURA

1. *Baver LM, Bavelly N.* Growth diagnosis. Chicago: The University of Chicago Press, 1976.
2. *Boas F.* Studies in growth. Human Biol 1932; 4: 307.
3. *Brundtland GH, Liest K, Walle L.* Height, weight and menarcheal age of Oslo schoolchildren during the last 60 years. Hum Biol 1980; 7:307.
4. *Chinn S, Rona R.* The secular trend in the height of primary school children in England and Scotland from 1972 to 1980. Ann Hum Biol 1984; 11:1.
5. *Falkner F.* Some introductory concepts of human Growth: an overview. Acta Paediatr Scand (Suppl) 1985; 319:17-20.
6. *Hoenev HMCV, Tanner JM, Cox LA.* Clinical growth standards for Irish Children. Acta Paediatr Scand (Suppl) 1987; 338:3-31.
7. *Johnston FE.* Relationship between body composition and anthropometry. Hum Biol 1982; 2:221-45.
8. *Johnston FE, Hamill PVV, Lemeshow S.* Skinfold thickness of youth 12-17 years: United States. Cit. prema Johanston 1982.
9. *Kurelić N, Momirović K, Stojanović M, Sturm J, Radojević D, Viskić-Stalec N.* Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine. Beograd: Institut za naučna istraživanja Fakulteta za fizičko vaspitanje Univerziteta 1975.
10. *Medved R.* Sportska medicina, Zagreb, JUMENA 1987.
11. *Medved R.* Normativi osnovnih antropometrijskih mjera nase školske omladine. Lijec Vjesn 1964; 86:1265-9.
12. *Medved R, Mišigaj-Duraković M, Matković BR, Pavičić L.* Pokazatelji rasta školske djece ženskog spola od 8. do 18. godine života. Sportskomedicinski glasnik 1987;
13. *Medved R i suradnici.* Godišnji prirast u školske djece i omladine — longitudinalna studija, rukopis, 1988.
14. *Momirović K, Medved R, Horvat P, Pavičić-Medved V.* Normativi kompleta antropometrijskih varijabli školske omladine oba spola u dobi od 12 do 8 godina. Fizička kultura 1969; 23:263.
15. *Prebeg Z, Kern J.* Visina i težina zagrebačke školske djece i omladine. Lijec Vjesn 1977; 99:297.
16. *Selaković D, Burka E, Vuković D.* Longitudinalna studija visine i težine školske djece u Novom Sadu od 1964. do 1972. Zbornik radova I Kongresa liječnika školske medicine Hrvatske 1972; 649-52.
17. *Susanne S, Charzastek-Spruch H, Hauspie RC.* 1987. Standards for height and height velocity for Polish children. Journal of Human Ecology. (u tisku).
18. *Tanner JH.* Wachstum und Reifung des Menschen. Stuttgart G. Thieme, 1962.
19. *Tanner JM.* Population differences in body size, shape and growth rate. A 1976 view. Arch Dis Childh 1976; 51:1-2.
20. *Tanner JM.* Normal growth and techniques of growth in endocrinology and metabolism. 1986; 3:411-51.
21. *Tanner JM, Whitehouse RH, Takaishi M.* Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity. British children, 1965. Part I. Arch Dis Childh 1966; 41:454-71, 613-35.
22. *Tanner JM, Whitehouse RH, Takaishi M.* Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity. British children, 1965. Part II. Arch Dis Childh 1966; 41:613-35.
23. *Tanner JM, Whitehouse RH.* Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity and weight velocity and the stages of puberty. Arch Dis Childh 1976; 51:170-9.
24. *Tanner JM, Davies PSW.* Clinical longitudinal standards for height and height velocity for American Children. J Paediatr 1985; 107:317-29.
25. *Voss LD, Wilkin TJ, Betts PR.* Do we need new Growth charts? Lancet 1987; (8556): 447-8.
26. *Wachholder A, Hauspie RC.* Clinical standards for growth in height of Belgian boys and girls, aged 2 to 18 years. Int J Anthropol 1986; 4:327-38.
27. *Weiner JS, Lourie JA eds.* Human Biology: A guide to field methods. Oxford: Blackwell, 1969.

Abstract

INDICATORS OF GROWTH IN MALE SCHOOL CHILDREN AGED 8 – 18 YEARS

Radovan Medved, Marjeta Mišigoj-Duraković,
Branka Matković and Leo Pavičić

Faculty of Physical Training University of Zagreb

On the sample of 63 boys aged 8 – 18 years standards for growth in 12 anthropometric measures are provided, using mixed longitudinal – cross-sectionally collected data. These standards are suitable for following the growth of individu-

als. The results show that the peak of the adolescent growth in height occurs between the thirteenth and the fourteenth year of age. A year later the maximum increase in weight as well as in limb circumferences is observed. The thickness of subcutaneous limb fat starts decreasing at 12 years of age. The maximum decrease corresponds to the highest height velocity. Secular trend in height and weight is observed. The values for height and weight of the sample correspond to those of the best developed populations.

Key words: child development, growth, anthropometry

Received: March 15th, 1989