

RAZLIKE U LONGITUDINALNIM I CIRKULARNIM DIMENZIJAMA TELA UČENIKA STAROSTI 13 GODINA MERENIH 1970. I 1995. GODINE

Darko Stojanović¹, Nikola Stojanović¹, Toplica Stojanović²

¹Fakultet sporta i fizičkog vaspitanja, Niš, Srbija, ²Fakultet fizičkog vaspitanja i sporta,
Banja Luka, BiH

Sažetak

U periodu školskog uzrasta praćenje rasta i razvoja učenika nam daje mogućnost da procenjujemo pravilnost razvojnog perioda. Merenjem morfoloških mera dolazimo do podataka o rastu i razvoju učenika kako u celini tako i u pojedinim segmentima tela. Ako želimo doći do činjenica da li postoji akceleracija u rastu i razvoju, potrebno je rast i razvoj upoređivati sa rastom i razvojem učenika iste starosti merenih pre više od dvadeset godina. Cilj ovog rada je bio da utvrdi razliku u longitudinalnoj i cirkularnoj dimenzionalnosti skeleta učenika starih 13 godina merenih 1970. i 1995. godine. Morfološka merenja su izvršena standardnim instrumentima po metodologiji koju preporučuje Internacionalni biološki program (IBP). Utvrđivanje razlika je izvršeno primenom Difference testa iz statističkog paketa Statistica 8.0 for Windows, s obzirom na to da su upoređivani podaci aritmetičkih sredina i standardnih devijacija ispitanika. Rezultati ovog istraživanja ukazuju da su učenici mereni 1995. godine većih longitudinalnih i cirkularnih dimenzija u odnosu na učenike iste starosti merenih 1970. godine.

Ključne reči: morfologija, rast, razvoj, učenici.

UVOD

U periodu školskog uzrasta praćenje rasta i razvoja učenika nam daje mogućnost da procenjujemo pravilnost razvojnog perioda. Merenjem morfoloških mera dolazimo do podataka o rastu i razvoju učenika, kako u celini, tako i u pojedinim segmentima tela. Ako želimo doći do podataka o tome da li postoji akceleracija u rastu i razvoju, potrebno je rast i razvoj upoređivati sa rastom i razvojem učenika iste starosti merenih pre više od dvadeset godina. Razvojne karakteristike čoveka su od rođenja do zrelog doba pod uticajem različitih unutrašnjih i spoljašnjih faktora. Najveći uticaj na rast i razvoj od unutrašnjih faktora imaju genetski faktor i endokrini sistem, dok je od spoljašnjih faktora najveći uticaj zabeležen u socijalnom statusu, gde ishrana ima značajan doprinos (Pantelić i sar., 2010). Ovi faktori mogu da utiču pozitivno ili negativno na rast i razvoj.

Od morfoloških mera najveću genetsku uslovljenost ima longitudinalna dimenzionalnost, nešto niža je kod voluminoznosti, dok je najmanja zabeležena kod potkožnog masnog tkiva (Sergienko, 1999; Malacko i Popović, 2001; Đurašković, 2001). Poznavanje ove genetske uslovljenosti bitno je za kontinuirano praćenje rasta i razvoja dece, a mogu se dobiti i informacije o rastu i razvoju ovih parametara dece u pojedinim vremenskim periodima.

Poslednjih nekoliko decenija veliki broj autora proučavao je promene morfoloških mera dece u različitim vremenskim tačkama, s obzirom na trend povećanja ovih parametara kod

današnje dece u odnosu na ranije generacije (Pantelić i sar., 2010). Prethodni vek je doneo bitno ubrzanje fizičkog rasta u populaciji industrijski razvijenih zemalja (prosek 1 cm za 10 godina), ali i postizanje većih dimenzija tela u svakom uzrastu. Ova pojava se definiše kao sekularni trend ili fenomen biološke akceleracije (Gligorijević, 2008). Akceleracija rasta je posledica boljih uslova života (pravilna ishrana, fizička aktivnost, dostupnost zdravstvene zaštite i ređe oboljevanje), dok se gojaznost dece u rastu javlja zbog nepravilne ishrane i fizičke neaktivnosti (Lobstein, 2004).

Ipak, u poslednje dve decenije primećuje se blaga regresija ovog trenda. Zapaža se da je došlo do pomeranja biološke zrelosti prema mlađem dobnom uzrastu, odnosno ubrzanom sazrevanju u odnosu na ranije generacije (Mišigoj-Duraković, 2008). Uporedo sa osnovnim detereminantama akceleracije (povećanje visine, skraćenje perioda rasta i razvoja i ubrzano sazrevanje), dolazi i do povećanja telesne mase, koja nagoveštava epidemiju gojaznosti (Gligorijević, 2008).

Osnovni cilj ovog istraživanja je utvrđivanje trenda rasta morfoloških mera trinaestogodišnjih dečaka merenih u dve vremenske tačke u periodu od 25 godina. S obzirom na da se radi o razvojnim karakteristikama uzrasta koje deli 25 kalendarskih godina, očekivano je da se potvrdi postojanje akceleracije u rastu i razvoju uzrasta dečaka od 13 godina. Sekundarni cilj istraživanja je bio da se utvrdi razlika u longitudinalnoj i cirkularnoj dimenzionalnosti skeleta učenika starih 13 godina merenih 1970. i 1995. godine.

METODE

Uzorak ispitanika ovog istraživanja je činilo 896 učenika uzrasta 13 godina. Prvi subuzorak je činilo 465 učenika merenih 1995. godine u istraživanju Stojanovića (1998). Drugi subuzorak je činio 431 učenik koji su mereni 1970. godine u istraživanju Kurelića i saradnika (1975).

Uzorak antropometrijskih varijabli činilo je 7 mera longitudinalne i cirkularne dimenzionalnosti tela: visina tela (AVIS), dužina noge (ADNO), dužina ruke (ADRU), masa tela (AMAS), obim opruženog nadlaktka (AONL), obim podlaktka (AOPL) i obim potkolenice (AOPK), merenih standardnim instrumentima po metodologiji koju preporučuje Internacionalni biološki program (IBP) (Weiner, Louri, 1981).

Za statističku obradu dobijenih podataka, koristili su se postupci deskriptivne statistike kako bi se utvrdili osnovni parametri: aritmetička sredina, standardna devijacija, minimalna i maksimalna vrednost morfoloških mera. Iz prostora komparativne statistike primijenjen je Difference test iz statističkog paketa Statistica 8.0 for Windows, s obzirom na to da su upoređivani dostupni podaci aritmetičkih sredina i standardnih devijacija ispitanika radi utvrđivanja značajnosti razlika između subuzoraka.

REZULTATI

Da bi se dobili relevantni podaci o akceleraciji morfoloških mera dečaka uzrasta 13 godina, bilo je potrebno uporediti parametre koje su 1975. objavili Kurelić i saradnici u opsežnom istraživanju, koje su proveli 1970. godine i parametara koje je dobio u provedenom istraživanju 1995. godine Stojanović (1998). S obzirom na to da su objavljeni rezultati u istraživanju Kurelića i sar. sadržali samo parametre aritmetičkih sredina, standardnih devijacija i broja ispitanika, bilo je neophodno da se Difference testom iz statističkog paketa Statistica 8.0 for Windows izvrši upoređivanje tih parametara sa istim iz istraživanja Stojanovića.

Komparativna analiza aritmetičkih sredina longitudinalnih i cirkularnih mera dečaka uzrasta 13 godina, generacija 1970. i 1995, merenih u dve vremenske tačke u periodu od 25

godina, prikazana je na Tabeli 1. Inspekcijom dobijenih rezultata uočava se da su aritmetičke sredine svih mera longitudinalne i cirkularne dimenzionalnosti tela veće kod generacije 1995, kao i da su te razlike statistički značajne na nivou $p < .000$.

Porast telesne visine iznosi 23.39, dužine noge 21.56, a dužine ruke 52.07 milimetara. Masa tela je uvećana za 3.02 kilograma, obim nadlakta 19.16, obim podlakta 4.84, a obim potkolenice 14.02 milimetra. Uočava se i da su standardne devijacije nešto veće kod svih mera generacije 1995, što govori o manjoj homogenosti rezultata te generacije.

Tabela 1. Razlike longitudinalnih i cirkularnih mera dve generacije dečaka uzrasta 13 godina
Table 1. Differences in longitudinal and circular measures of two generations of 13-year old boys

Var.	Generacija 1995					Generacija 1970						
	Mean	SD	Min.	Max.	N	Mean	SD	Min.	Max.	N	Diff.	p
AVIS	1583.25	87.61	1380	1810	465	1559.86	84.10	1320	1879	431	23.39	.000
ADNO	927.76	62.75	682	1100	465	906.20	55.83	773	1133	431	21.56	.000
ADRU	703.78	51.62	518	853	465	651.71	39.96	536	774	431	52.07	.000
AMAS	48.10	10.75	33.8	80.5	465	45.08	8.12	28.0	82.0	431	3.02	.000
AONL	232.06	32.09	176	326	465	212.90	21.65	160	295	431	19.16	.000
AOPL	213.59	21.70	140	297	465	208.75	16.44	170	275	431	4.84	.000
AOPK	327.70	37.09	240	470	465	313.68	26.07	248	405	431	14.02	.000

Mean – aritmetička sredina; SD – standardna devijacija; Min. – minimalni rezultat; Max. – maksimalni rezultat; N- broj ispitanika; Diff. – razlika aritmetičkih sredina; p – koeficijent značajnosti aritmetičkih sredina.

DISKUSIJA

Dobijeni parametri longitudinalnih i cirkularnih mera dečaka merenih 1995. godine viših su vrednosti u odnosu na rezultate merenja dečaka 1970. godine, što je u saglasnosti sa rezultatima sličnih istraživanja (Đuraškovića i sar., 2006; Pantelić i sar., 2010). Ovom prilikom neophodno je istaći značajnu numeričku razliku između minimalnih i maksimalnih vrednosti kod merenih antropometrijskih segmenata kod dečaka obe generacije, sa napomenom da su ove razlike veće kod generacije merene 1995. godine. Ova heterogenost u antropometrijskim merama dece kalendarski iste starosti verovatno je doprinela velikim numeričkim razlikama u pojedinim prosečnim vrednostima merenih segmenata između generacija (Tabela 1).

Rezultati pojedinih istraživanja pokazali su da se porast telesne visine po dekadi kreće od 0.4 do 2.1 cm za dečake i 0.01 do 1.6 cm za devojčice, dok porast telesne težine iznosi oko 1.5 kg po dekadi (Tanner, 1966; Roche, 1979; Loesch et al., 2000), što je u skladu sa dobijenim rezultatima sprovedenog istraživanja. U istraživanju Pantelića i sar. (2010) konstatovana je veća prosečna masa tela kod dečaka merenih 2008. za 4.01 kg u odnosu na masu tela dečaka merenih 1987. godine. Visina tela dečaka merenih 2008. godine veća je u proseku za 2.07 cm u odnosu na dečake merene 1987, što je saglasno i rezultatima ovog istraživanja. U sličnim istraživanjima je potvrđen trend prirasta longitudinalne i cirkularne dimenzionalnosti sadašnjih generacija u odnosu na one pre više desetina godina (Hughes et al., 1997; Krawczanski et al., 2003; Zellner et al., 2004; Nikolića i sar., 2008; So et al., 2008).

Ako je poznato da su uzroci za nastajanje fenomena biološke akceleracije, osim boljih uslova života, poboljšanja sanitarno-higijenskih uslova, napredovanja medicinske tehnologije

i dr. i porast raspoložive hrane, smanjenje uključivanja dece u rad, promena načina ishrane dece (Mišigoj-Duraković, 2008), onda se za rezultate ovog istraživanja, koji se odnose na uvećanje cirkularnih mera, može konstatovati da su više proizvod uvećane mase telesne masnoće koja je deponovana u određenim segmentima, odnosno gojaznosti, nego uvećanja mišićne mase. To proizilazi iz činjenice da su se istovremeno sa povećanjem cirkularnih mera mlađe generacije značajno smanjile njihove motoričke sposobnosti, između ostalog i mišićna snaga svih merenih segmenata (nadlaktka, podlaktka, potkolenice). S obzirom na to da se na genetski faktor ne može puno uticati, važno je da faktore uticaja sredine koji narušavaju prirodni prirast cirkularnih mera stavimo pod kontrolu. Uticaji faktora sredine dominiraju u periodu preadolescencije i na njih je moguće preventivno delovati radi eliminacije suficita ishranjenosti, koji preti da zameni akceleraciju rasta, gde umesto povećanja telesne visine dolazi do povećanja indeksa telesne mase (ITM) (Gligorijević, 2008).

Štetni uticaji sredine ogledaju se u neadekvatnosti porodične ishrane, ali i dopunskog školskog obroka. Sadašnje povećanje prevalencije gojaznosti, koje u razvijenom svetu pogađa svako drugo dete, povezano je sa nutritivnom tranzicijom, koja preti da uzburka najavljenju globalnu epidemiju gojaznosti (Gligorijević, 2008, 18). Posebno treba naglasiti značajne promene sastava obroka u ishrani, gde prevladavaju mahom masnoće i meso u sastavu brze hrane, koja je sve zastupljenija na trpezi dece.

Dosta podataka iz bilansa stanja hrane (food balance sheets) ukazuje na to da po glavi stanovnika dostupnost kalorija se značajno povećao, od 1800 kcal u 1965. na 2300 kcal u kasnim 1980-im, a iznad 2400 kcal u ranijim 2000. Procenat ugljenih hidrata se smanjila tokom vremena (74% od ukupnih kalorija u 1965. i 55% u 2000), dok je procenat masti porastao (16% u 1965. i 32% u 2000). Takođe, prema istraživanjima rashoda domaćinstava između 1983. i 1993. potrošnja mesa porasla je za 238%, a potrošnja ribe, voća i povrća je smanjena za 33% (Marques-Vidal et al., 2008).

Ovakve trendove u ishrani diktira ubrzan i moderan život većine stanovnika, gde roditelji dosta vremena provode na poslu, te su deca usmerena više ka ishrani van kuće, odnosno ka brzjoj hrani. Stoga je važno adekvatnim merama promocije zdravih stilova života oba problema (akceleracija, i posebno gojaznost) staviti pod kontrolu, kako bi se moglo njima upravljati.

LITERATURA

- Đurašković R, Simov S, Živanov-Čurlis J. Razvojne karakteristike učenika osnovnih škola u Leskovcu starih od 7 do 14 godina. U: Efekti diferencirane nastave fizičkog vaspitanja na psihosomatski status dece i omladine, Ur. Đ. Radovanović. Fakultet fizičke kulture, Novi Sad, 2006, 287–297.
- Đurašković R. Biologija razvoja čoveka sa medicinom sporta. S.I.I.C., Niš, 2001.
- Gligorijević S. Antropometrijski parametri kao pokazatelji akceleracije rasta i prediktori gojaznosti preadolescenta. *Acta Medica Medianae*. 2008; 47:15–19.
- Hughes J, Li L, Chinn S, Rona R. Trends in growth in England and Scotland, 1972 to 1994. *Archives of Disease in Childhood*. 1997; 76:182–189.
- Krawczanski M, Walkowiak J, Krzyzaniak A. Secular changes in body height and weight in children and adolescents in Poznan, Poland, between 1880 and 2000. *Acta Paediatrica*. 2003; 92:277–282.
- Kurelić N, Momirović K, Stojanović M, Šturm J, Radojević Đ, Viskić-Štalec N. Struktura i razvoj morfoloških i motoričkih dimenzija omladine. Institut za naučna istraživanja, FFK., Beograd, 1975.
- Lobstein T, Baur L, Uauy R. for the IASO International Obesity Task Force. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Reviews*. 2004; 5:4–104.
- Loesch DZ, Stokes K, Huggins RM. Secular trend in body height and weight of Australian children and adolescents. *American Journal of Physical Anthropology*. 2000; 111:545–556.
- Malacko J, Popović D. Metodologija kineziološko antropoloških istraživanja (treće dopunjeno izdanje). Fakultet fizičke kulture, Leposavić, 2001.

- Marques-Vidal P, Madeleine G, Romain S, Gabriel A, Bovet P. Secular trends in height and weight among children and adolescents of the Seychelles, 1956–2006. *BMC Public Health*. 2008; 8:166–174.
- Mišigoj-Duraković M, Kinantropologija – biološki aspekti telesnog vežbanja. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2008.
- Nikolić M, Trajković S. Komparativna analiza antropometrijskih mera i posturalnih poremećaja školske dece generacija 1987. i 2002. godine. *Glasnik ADS*. 2008; 43:386–391.
- Pantelić S, Nikolić M, Đurašković R. Razvojne karakteristike sedmogodišnjih dečaka iz različitih vremenskih perioda. *Glasnik ADS*. 2010; 45:319–326.
- Roche AF. Secular trends in human growth, maturation, and development. *Monographs of the Society for Research in Child Development*. 1979; 44:1–120.
- Sergienko L. Genetska utemeljenost prognoze u sastavu sportske selekcije. *Kineziologija*. 1999; 31:11–16.
- So HK, Nelson EAS, Li AM, Wong EMC, Lau JTF, Guldán GS, et al. Secular changes in height, weight, and body mass index in Hong Kong Children. *BMC Public Health*. 2008; 8:320–329.
- Stojanović T. Vlijanie na nastavnite sodržini od košarka na somatskiot status na učenicite vo nastavata po fizičko vospitanie. *Magisterski trud, Fakultet za fizička kultura, Skopje*, 1998.
- Tanner JM. Growth and physicue in defferent population of man kind. In *The Biology of Human adaptability* (ed. P.T. Baker, J.W. Weiner). Claredon, Oxford, 1966.
- Weiner S, Lourie A. *Practical Human Biology*. Academic Press, New York, 1981.
- Zellner K, Jaeger, U, Kromeyer-Hauschild K. Height, weight and BMI of school children in Jena, Germany - are the secular changes level ling off? *Economics and Human Biology*. 2004; 2:281–294.

DIFFERENCES IN LONGITUDINAL AND CIRCULAR BODY DIMENSIONS OF STUDENTS AGED 13 MEASURED IN 1970 AND 1995

Stojanovic Darko, Stojanovic Nikola, Stojanovic Toplica

Abstract

During school age tracking the student growth and development enables us to assess the regularity of the developmental period. By measuring the morphological measures we are coming to the data on the growth and development of student as a whole and in individual segments of the body. If we want to get to the fact if there is acceleration in the growth and development, it is necessary to compare the growth and development, with the growth and development of student the same age measured more than twenty years ago. The aim of this study was to determine the difference in longitudinal and circular skeleton dimensions of student 13 years old measured in 1970 and 1995 year. Morphological measurements were performed by standard instruments by the methodology recommended by the International Biological Program (IBP). Determination of differences was done by using the Difference test from the statistical package Statistica 8.0 for Windows, considering data of means and standard deviations of respondents. The results indicate that the students who are measured in 1995 have bigger longitudinal and circular dimensions as compared to students of the same age measured in 1970 year.

Keywords: morphology, growth, development, pupils.