

ABSTRACT

Menarcheal age is the starting point of sexual maturation and is influenced by environmental and genetic factors. The goal of this study is to analyse anthropometric characteristics in girls with and without menarche and degree of familial resemblance for the age at menarche. **METHODS:** The cross-sectional study was performed from 2017 to 2019 in North Bačka, and included 1571 girls aged 7-15 years. Age at menarche was recorded for 258 pairs of mother and daughters. Anthropometric measurements included body height, weight, circumference dimensions, thickness of skin folds and percent of fat mass. **RESULTS:** The average menarcheal age for mothers (12.64 ± 1.33 years) was significantly higher ($p < 0.001$) than in their daughter's (11.89 ± 0.98 years). There was a significant correlation between menarcheal age in two generations ($r = 0.211; p = 0.001$). Girls with menarche had significantly higher values of all anthropometric characteristics, body mass index and percentage of fat.

Keywords: anthropometrics, girls, menarche, North Bačka

SAŽETAK

Menarha predstavlja početak seksualnog sazrevanja i pod uticajem je spoljašnjih i genetskih faktora. Cilj ove studije je da se analiziraju antropometrijske karakteristike kod devojaka sa i bez menarhe i stepen familijarne sličnosti za godine dobijanja menarhe. Transferzalno antropometrijsko istraživanje sprovedeno je od 2017. do 2019. godine u severnoj Bačkoj, a obuhvatilo je 1571 devojčicu starosti od 7 do 15 godina. Vreme dobijanja menarhe je zabeleženo za 258 parova majki i ćerki. Antropometrijska merenja obuhvatila su telesnu visinu, masu, obimske dimenzije, debljinu kožnih nabora i procenat masne mase. Prosečna menarhalna starost za majke (12.64 ± 1.33 godine) bila je značajno veća ($p < 0.001$) nego kod ćerki (11.89 ± 0.98 godina). Utvrđena je značajna korelacija u menarhalnoj starosti kod dve generacije ($r = ,211; p = 0,001$). Devojčice sa menarhom imale su značajno veće vrednosti svih antropometrijskih karakteristika, indeksa telesne mase i procenta masti.

Ključne reči: antropometrija, devojčice, menarha, severna Bačka



**VALERIJA PUŠKAŠ
TATJANA PAVLICA
RADA RAKIĆ**

Univerzitet u Novom Sadu
Prirodno-matematički fakultet
Departman za biologiju i ekologiju
Novi Sad, Srbija
puskasv@eunet.rs,
tatjana.pavlica@dbe.uns.ac.rs,
rada.rakic@dbe.uns.ac.rs

MENARHA KOD DEVOJČICA U SEVERNOBAČKOM REGIONU

Menarché az észak-bácskai kislányok körében

Menarche in girls from North Bačka district

1. Uvod

Menarha (prva menstruacija) je najvažniji razvojni pokazatelj prelaska devojčica iz detinjstva u mladu odraslu dob, na koju utiču kako genetski tako i sredinski faktori (Eveleth i Tanner, 1990). Ona ukazuje na fizičko, nutritivno i reproduktivno zdravlje devojčica i predstavlja polaznu osnovu seksualnog sazrevanja koja može imati značajan uticaj na zdravstveno stanje, rast i reproduktivni život žena (Sloboda i sar, 2007; Thomas i sar, 2001). Prosečna godina dobijanja menarhe odražava brojne zdravstvene aspekte populacije, kao što su vreme polnog sazrevanja, rast i nutritivni status, a takođe daje uvid i u spoljašnje uslove u kojima se organizam razvija (Chumlea i sar, 2003). Mada je menstruacija univerzalni fenomen, postoje znatna odstupanja među devojčicama u pogledu godina kada se ona javlja. U poslednjih 160 godina došlo je do sistematskog smanjenja prosečnih vrednosti menarhalne starosti među različitim razvijenim zemljama (Cabanes i sar, 2009; Fredriks i sar, 2000). Neke studije ukazale su na promene u prosečnoj starosti dobijanja menarhe tokom vremena, sa stopom smanjenja od 2 do 3 meseca po deceniji, što je zabeleženo u nekim evropskim zemljama i Americi (de Muinck Keizer-Schrama i Mul, 2001; Anderson i Must, 2005; Freedman i sar, 2002; Malina i sar, 2004). Međutim, silazni trend se usporio ili zaustavio u nekim zemljama (Ong, Ahmed i Dunger, 2006), ili ne pokazuje značajan pad menarhalne starosti (Juil i sar, 2006; Mul i sar, 2001). Smatra se da smanjenje prosečne starosti dobijanja menarhe nastaje kao rezultat poboljšanog životnog standarda, odnosno poboljšanja ishrane, javnog zdravlja i uslova života u savremenim društvima (Freedman i sar, 2002; Parent i sar, 2003).

Studije su ukazale na povezanost između prosečne starosti dobijanja menarhe sa menarhalnom starošću majke, indeksom telesne mase (ITM), starošću majke pri rođenju, ishranom i visinom (Cho i sar, 2010; Hvang i sar, 2003). Kod zdravih, normalno uhranjenih devojaka, menarha u velikoj meri zavisi od genetskih činilaca, što je utvrđeno u studijama blizanaca, kao i u studijama o povezanosti menarhalne starosti kod majki, ćerki i sestara (Tehrani i sar, 2010). Cilj ovog istraživanja je da se utvrdi vreme dobijanja menarhe kod današnjih devojčica u severnobačkom regionu, da se analiziraju antropometrijske karakteristike kod premenarhalnih i postmenarhalnih devojaka, stepen familijarne sličnosti za godine dobijanja menarhe, kao i sekularne promene tokom vremena.

2. Materijal

2.1. Ispitanici i metode

Transferzalno antropometrijsko istraživanje sprovedeno je od 2017. do 2019. godine na teritoriji severne Bačke, a obuhvatilo je 1571 devojčicu starosti od 7 do 15 godina (6.50-15.49 godina). Za svaku ispitanicu izračunata je decimalna starost iz datuma istraživanja i datuma rođenja, dok je starost za menarhu izračunata na osnovu datuma rođenja i datuma pojavljivanja menarhe. Za prikupljanje pojedinačnih podataka o menarhi korišćena je status quo metoda. Vreme dobijanja menarhe kod majki zabeleženo je pomoću anketa koje su popunjavale majke. Korelacija za vreme dobijanja menarhe je računata za 258 parova majki i ćerki.

2.2 Prikupljanje podataka

Od antropometrijskih karakteristika izmerene su: visina i masa tela, obim grudnog koša, obim struka, obim kukova, kožni nabor na tricepsu (Knt), kožni nabor na bicepsu (Knb), kožni nabor ispod lopatice (Knl) i kožni nabor na trbuhu (Knttr). Procenat telesne masti (FM%) određen je pomoću aparata Body composition monitor Omron BF 511 koji radi na principu bioelektrične impedancije. Visina je merena pomoću antropometra (± 1 mm; SieberHegnerMaschinen AG Zurich, Švajcarska) sa glavom postavljenom u Frankfurtskoj ravni, a za merenje telesne mase korišćena je elektronska digitalna vaga sa preciznošću merenja od $\pm 0,1$ kg. Srednji obim grudi je meren pomoću santimetarske trake u horizontalnoj ravni koja prolazi u visini između 3. i 4. rebra na kraju normalne ekspiracije. Obim struka je meren na sredini između rebarnog luka i grebena ilijačne kosti na srednjoj aksilarnoj liniji, a obim kukova na najširem delu bokova, tj. na najširoj tački između bedara i zadnjice. Tačnost merenja obimskih dimenzija je $\pm 0,5$ cm. Kožni nabori su mereni pomoću kalipera tipa "John Bull". Kožni nabor na tricepsu meren je na dorzalnoj, a na bicepsu na ventralnoj strani sredine opružene nadlaktice. Kožni nabor ispod lopatice je meren u visini ugla lopatice pri opruženoj ruci, a na trbuhu ispod pupka 2 cm desno. Zbog preciznosti svi kožni nabori su mereni tri puta, a zatim je računata prosečna vrednost.

Sva merenja su obavljena na času fizičkog vaspitanja u opremi za vežbanje. Kao pokazatelj nutritivnog statusa izračunat je indeks telesne mase ITM, koji predstavlja odnos

mase tela u kilogramima i kvadrata telesne visine u metrima (kg/m^2). Za ocenu centralne gojaznosti korišćen je odnos između obima struka i obima kukova (WHR po engl. waist-struk, hip-kuk odnos).

2.3 Statistička analiza

Statistička analiza je urađena pomoću statističkog paketa IBM SPSS Statistics 20. Podaci su predstavljeni kao prosek (\bar{X}) \pm standardna devijacija (SD) i medijana menarhe (Me). Razlika između premenarhalnih i postmenarhalnih devojčica je određena t-testom nezavisnosti. Značajnost razlika između godina starosti menarhe majki i ćerki određena je pomoću t-testa s ponovljenim merenjima. Veza između menarhe devojčica sa indeksima opšte i centralne gojaznosti i majčinom menarhom je određena pomoću Pirsonove korelacione analize. Značajnost je određena na nivou $p < 0,05$.

Tokom ovog istraživanja poštovani su svi važeći institucionalni i vladini propisi koji se tiču etičke upotrebe ljudskih dobrovoljaca. Pismena saglasnost za sprovođenje istraživanja dobijena je od sledećih institucija: Naučnog veća Prirodno-matematičkog fakulteta, Departmana za biologiju i ekologiju u Novom Sadu, Pokrajinskog sekretarijata za visoko obrazovanje i naučnoistraživačku delatnost, direktora osnovnih i srednjih škola i roditelja učenica.

3. Rezultati

Menarha se najranije javila kod jedne devojčice u 10. godini, dok je sa 11 godina menarhu dobilo 4,98% učenica. Kod najvećeg broja učenica menarha se javljala između 12 i 13 godina. (Tabela 1)

Tabela 1: Ukupan broj ispitanih devojčica u pojedinačnim godištim i godine pojave menarhe

Godine	Ukupan broj		Godine pojave menarhe	
	N	%	N	%
7	105	6,68	-	-
8	246	15,66	-	-
9	232	14,77	-	-
10	240	15,27	1	0,36
11	269	17,13	14	4,98
12	197	12,54	65	23,13
13	129	8,21	71	25,27
14	115	7,32	97	34,52
15	38	2,42	33	11,74
Ukupno	1571	100	281	100

Tabela 2: Ukupan broj premenarhalnih i postmenarhalnih devojčica u pojedinačnim godištim

Godine	Ima menarhu	%	Nema menarhu	%	Ukupno
7	-	-	105	100	105
8	-	-	246	100	246
9	-	-	232	100	232
10	1	0,42	239	99,58	240
11	14	5,20	255	94,80	269
12	65	33,0	132	67,00	197
13	71	55,04	58	44,96	129
14	97	84,35	18	15,65	115
15	33	86,85	5	13,15	38
Ukupno	281		1290		1571

Od ukupnog broja ispitanica menarhu je imalo 17,88% devojaka, dok 82,11% nije imalo menarhu (Tabela 2). U uzrastu od 15 godina 13,15% devojčica nije imalo menarhu. Prosečna starost menarhe za majke ($12,64 \pm 1,33$) bila je statistički značajno viša ($p < 0,001$) od starosti za ćerke ($11,89 \pm 0,98$). Uočena je značajna pozitivna korelacija između vrednosti menarhe majki i ćerki ($r=0,211$; $p=0,001$). Medijama menarhe kod majki je u 13, a kod ćerki u 12. godini. (Tabela 3)

Tabela 3: Deskriptivna statistika za godine dobijanja menarhe kod majki i ćerki u ukupnom uzorku menarhalnih devojčica

	Majke	Ćerke
N	1464	281
X	12,64**	11,89
SD	1.33	0.98
Me	13,00	11,96
Pirsonov koeficijent korelacije	$r=0,211^{**}$	$p < 0,001$

Tabela 4: Visina, masa tela, obimske dimenzije kod premenarhalnih i postmenarhalnih devojčica i rezultati t - testa nezavisnosti za antropometrijske karakteristike u pojedinačnim godištim

	Godine	Visina		Masa		Obim grudni		Obim struka		Obim kukova	
		X	SD	X	SD	X	SD	X	SD	X	SD
	11	147,39	7,30	42,09	10,05	72,81	8,10	64,31	8,85	79,79	8,59
	12	151,63	7,54	44,16	9,93	74,89	7,99	64,87	7,82	81,27	8,05
Premenarhalne	13	156,62	6,85	47,88	9,85	77,64	7,46	66,23	7,40	84,53	7,76
	14	160,70	4,51	48,83	9,97	79,08	7,59	65,13	7,97	86,58	8,24
	15	162,70	6,53	53,00	9,39	80,36	6,82	67,26	2,97	88,20	7,31
	11	156,80	6,79	48,96	11,57	77,79	5,51	64,52	6,15	84,19	8,81
	12	158,14	6,63	53,08	9,93	80,62	6,50	68,68	7,45	88,52	6,68
Postmenarhalne	13	159,08	5,63	56,14	11,04	84,49	7,75	70,20	7,96	90,28	8,03
	14	163,13	6,16	57,65	7,95	84,38	5,42	69,58	5,90	92,14	5,82
	15	164,30	5,68	59,55	10,87	85,95	8,16	71,03	9,67	92,89	8,24
t-test nezavisnosti											
Godine	Visina	Masa	Obim grudni	Obim struka	Obim kukova						
11	p<0,001	p<0,01	nr	p<0,05	p<0,001						
12	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001						
13	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001						
14	p<0,05	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001						
15	nr	p<0,05	nr	nr	nr						

nr – nema razlike

U tabeli broj 4 prikazane su prosečne vrednosti i standardna devijacija za visinu, masu tela i obimske dimenzije kod premenarhalnih i postmenarhalnih devojčica u odgovarajućim uzrastima, kao i vrednosti t-testa nezavisnosti za antropometrijske karakteristike u pojedinim godištim. Postmenarhalne devojčice su imale veće vrednosti antropometrijskih karakteristika u svim godištim. Razlike nisu značajne samo u 11. godini za obim grudnog koša, i u 15. godini za visinu i obimske dimenzije.

Tabela 5: Kožni nabori i procenat telesne masti kod premenarhalnih i postmenarhalnih devojčica i rezultati t - testa nezavisnosti

Godine	Knt		Knb		Knl		Kntnr		FM%		
	X	SD	X	SD	X	SD	X	SD	X	SD	
Premenarhalne	11	17,09	6,03	9,67	4,19	10,23	5,36	13,80	6,61	22,26	8,20
	12	15,59	5,39	9,08	3,94	9,57	4,65	13,62	6,86	21,44	7,30
	13	15,81	5,27	8,94	3,33	9,91	4,79	13,33	5,98	21,10	7,36
	14	15,00	5,91	9,16	4,71	10,21	5,28	13,91	7,14	21,29	9,03
	15	14,40	2,55	7,66	1,76	9,44	3,52	12,74	5,85	21,92	6,11
Postmenarhalne	11	15,61	4,86	7,99	2,72	9,53	2,76	14,30	4,89	20,96	7,13
	12	17,41	5,12	9,82	3,32	11,74	4,51	15,87	4,67	24,80	6,20
	13	18,00	5,43	9,97	3,55	12,72	5,32	16,65	5,14	26,28	6,67
	14	18,43	4,62	9,79	3,41	11,78	3,49	15,98	5,03	26,44	5,67
	15	18,81	5,46	10,56	4,93	13,31	5,80	17,72	5,33	27,78	6,76
t-test nezavisnosti											
Godine	Knt		Knb		Knl		Kntnr		FM%		
11	nr		p<0,05		nr		nr		nr		
12	p<0,001		p<0,01		nr		p<0,001		p<0,001		
13	p<0,001		p<0,01		p<0,05		p<0,001		p<0,001		
14	p<0,001		nr		p<0,05		nr		p<0,001		
15	p<0,05		nr		p<0,05		p<0,05		p<0,05		

Knt - kožni nabor na tricepsu; Knb - kožni nabor na bicepsu; Knl - kožni nabor ispod lopatice; Kntnr - kožni nabor na trbuhu; FM% - procenat telesne masti; nr - nema razlike

Pokložno masno tkivo ukazuje na energetske rezerve u organizmu, a kao najbolji pokazatelji veličine potkožne masti koriste se kožni nabori. Rezultati analize ovih karakteristika su pokazali da svi kožni nabori i procenat telesne masti su takođe u većini godišta imali veće vrednosti kod postmenarhalnih devojčica (Tabela 5). Menarha je bila u značajnoj negativnoj korelaciji sa indeksom telesne mase ITM ($r=0,123$; $p=0,041$), dok sa obimom struka i indeksom centralne gojaznosti povezanost nije značajna (Tabela 6).

Tabela 6: *Pirsonov koeficijent korelacije za menarhu i pokazatelje opšte i centralne gojaznosti*

	Menarha	ITM	Obim struka	WHR
Menarha				
r	1	-0,123	-0,023	-0,007
Sig.		0,041	0,700	0,913
ITM				
r	-0,123	1	0,921	0,100
Sig.	0,041		0,000	0,000
Obim struka				
r	-0,023	0,921	1	0,239
Sig.	0,700	0,000		0,000
WHR				
r	-0,007	0,100	0,239	1
Sig.	0,913	0,000	0,000	

4. Diskusija

Rezultati ovog istraživanja ukazuju da se kod najvećeg broja adolescentkinja (48,4%) menarha javlja između 12. i 13. godine. Prosečna godina dobijanja menarhe je $11,89 \pm 0,98$, a medijana je iznosila 11,96 godina. Ranu menarhu, koja se uglavnom definiše kao menarha pre 12. godine, imalo je 5,34% adolescentkinja. Prema nekim autorima (Al Sahab i sar, 2010) rana menarha predstavlja jednu standardnu devijaciju ispod prosečne vrednosti menarhe u uzorku, što u ovom slučaju ukazuje da jedna od 18 devojčica ima ranu menarhu. Prosečna godina dobijanja menarhe u ovom ispitivanju ($11,89 \pm 0,98$) je značajno niža od ukupne prosečne vrednosti ($13,53 \pm 0,98$ godina) koja je zabeležena za 67 zemalja u 2001. godini (Must i sar, 2002). Rezultati su značajno niži i u odnosu na ispitivanja Eiben i Mascie-Taylor (2003) koji su u različitim zemljama sveta zabeležili prosečne vrednosti od 12,6-12,8 godina.

Poređenjem rezultata ovog istraživanja sa ranijim istraživanjima u Vojvodini koja su rađena 1975. (Gavrilović i Radojević, 1978), 1981. (Radojević, 1981) i 2001-2004. (Rakić, 2009), primećeno je snižavanje prosečnih godina dobijanja menarhe, s obzirom na to da se vrednosti smanjuju sa 12,84 (istraživanje 1975) na 12,68 (istraživanje 1981) i 12,63 (istraživanje 2001-2004) na 11,89 koliko je zabeleženo u ovom istraživanju. Ovo ukazuje na pozitivan sekularni trend, odnosno značajno snižavanje menarhalne starosti u Vojvodini u proteklih 40 godina. Značajno snižavanje menarhalne starosti zabeleženo je i u susednim zemljama poput Hrvatske (Veček i sar, 2012), Mađarske (Bodzsar i sar, 2016), Bugarske (Tomova i sar, 2009), kao i u drugim zemljama sveta – Koreji (Hvang i sar, 2003), Portugalu (Padez, 2007), Japanu (Hosokawa i sar, 2012), Gani (Ameade i Garti, 2016) i Kini (Meng i sar, 2017). Nasuprot tome, neke studije u Italiji, Holandiji i Danskoj nisu pokazale

nikakvo smanjenje menarhalne starosti (Veronesi i Guerresi, 1994; Mul i sar, 2001; Juul i sar, 2006). Smatra se da je poboljšanje zdravlja, higijene, ishrane, stanovanja i zaposlenosti, većinom odgovorno, ako ne i sasvim, za smanjenje prosečne starosti menarhe. Međutim, konstantno snižavanje menarhalne starosti u Vojvodini bi moglo predstavljati i javno zdravstveno pitanje, jer postoji potencijal za povećanu učestalost nezazarnih bolesti poput hipertenzije, dijabetes melitusa, koronarne bolesti srca i raka dojke u kasnijim uzrastima, jer istraživanja ukazuju na povezanost ovih bolesti sa ranom menarhom (Brinton i sar, 1988; Remsberg i sar, 2005; Feng i sar, 2008; Lakhsman i sar, 2009).

Vreme dobijanja menarhe zavisi od faktora kao što su indeks telesne mase (ITM), socioekonomski status, fizička aktivnost, nutritivni status i genetski uticaji. Smatra se da uticaj genetskih faktora predstavlja polovinu varijanse u menarhalnoj starosti (Towne i sar, 2005). U ovom istraživanju uočena je značajna povezanost menarhe sa opštom gojaznošću i menarhalnom starošću majke. Pozitivna korelacija između vrednosti menarhe majki i ćerki uočena je i u drugim istraživanjima (Cameron i Nagdee, 1996; Ersoy i sar, 2005; Papadimitrou i sar, 2008), a vrednosti koeficijenta korelacije (od 0,23 do 0,39) bile su slične vrednostima dobijenim u ovom istraživanju što ukazuje na značajan uticaj genetskih faktora na vreme dobijanja menarhe.

Poznato je da devojke sa prekomernom težinom ranije sazrevaju nego pothranjene devojke. Frisch i Revelle (1970) ukazali su da stepen telesne masnoće može biti pokretač neuroendokrinih događaja koji dovode do početka menstruacije i smatraju da će menarha nastupiti kada devojčice imaju procenat masnoće koji iznosi oko 17%. To potvrđuju i rezultati ovog istraživanja gde su utvrđene značajno veće vrednosti kožnih nabora kod postmenarhalnih devojčica u većini godišta. Procenat telesne masti (FM%) je takođe imao značajno veće vrednosti kod devojčica koje imaju menarhu. U istraživanju o povezanosti godina menarhe i prekomerne uhranjenosti (Adair i Gordon-Larsen, 2001), utvrđeno je da su devojčice koje rano sazrevaju imale dvostruko veću verovatnoću da će imati prekomernu uhranjenost u odnosu na one koje su imale prosečno vreme sazrevanja. To je u saglasnosti sa rezultatima naše studije, koja je utvrdila signifikantnu negativnu korelaciju menarhe i indeksa telesne mase, što ukazuje da devojčice sa većim indeksom uhranjenosti ranije dobijaju menarhu. Ovim bi se mogle tumačiti i sekularne promene u vremenu dobijanja menarhe koje su registrovane na prostoru Vojvodine. Prema izveštaju Instituta za javno zdravlje Srbije iz 2008. godine, deca i adolescenti od 7 do 19 godina su skoro 18% ili prekomerno uhranjena (11,6%) ili gojazna (6,4%), što je značajno više u odnosu na vrednosti koje su registrovane u ranijim periodima (2000. godine) 8,2% i 4,4% respektivno. Povećanje prevalencije prekomerne uhranjenosti/gojaznosti moguće je da pored ostalih faktora utiče na raniju pojavu menarhe kod današnjih devojaka.

Postmenarhalne devojčice imale su značajno veće vrednosti visine, mase tela i obimskih dimenzija u odnosu na premenarhalne. To je u saglasnosti sa istraživanjima koja su ukazala da vreme dobijanja menarhe zavisi i od visine (Mul i sar, 2001), s obzirom na to da ishrana predstavlja osnovni faktor koji utiče na pojavu menarhe. Moguće objašnjenje ove povezanosti je da je veći unos energije putem ishrane povezan sa većom visinom i ranijim

dobijanjem menarhe. Smatra se da se visina značajnije ne menja od menarhalne dobi i da je oko 95% konačne visine u odraslom dobu postignuto u vreme menarhe (Tsuzaki i sar, 1989).

Rezultati ove studije pokazali su da je prosečna godina dobijanja menarhe kod današnjih adolescentkinja značajno niža u odnosu na ranija istraživanja u Vojvodini. U poređenju sa sličnim istraživanjem koje je rađeno 1975. godine uočeno je snižavanje menarhalne starosti koje iznosi 0,24 meseca po dekadi. Prosečna godina dobijanja menarhe kod devojčica u severnobačkom regionu je iznosila $11,89 \pm 0,98$, kada većina devojčica pohađa osnovnu školu. Vreme nastupanja menarhe je značajno povezano sa indeksom telesne mase, procentom masnog tkiva i menarhom majki. U svim uzrastima devojčice koje imaju menarhu imaju značajno veće vrednosti antropometrijskih karakteristika, potkožne telesne masti i procenta masnoće u odnosu na devojčice koje nemaju menarhu. Iako genetski faktori i faktori okoline igraju presudnu ulogu na ranu menarhu i gojaznost, potrebno je edukovati učenike o pravilnoj ishrani i značaju fizičke aktivnosti. Stalan monitoring sekularnih trendova u pubertetu može imati značaja za programe javnog zdravstva koji mogu imati dugoročne efekte na psihičko i fizičko zdravlje adolescenata.

LITERATURA

Adair, L.S., & Gordon-Larsen, P. (2001): Maturational timing and overweight prevalence in US adolescent girls. *American Journal of Public Health*; 91: 642–644.

Al-Sahab, B., Ardern, C.I., Hamadeh, M.J. & Tamim, H. (2010): Age at menarche in Canada: results from the National Longitudinal Survey of Children & Youth. - *BMC Public Health*. 10:736.

Ameade, E.P., Garti, H.A. (2016): Age at Menarche and Factors that Influence It: A Study among Female University Students in Tamale, Northern Ghana. - *PLoSOne*. 11:e0155310. doi: 10.1371/journal.pone.0155310.

Anderson, S.E. & Must, A. (2005): Interpreting the continued decline in the average age at menarche: results from two nationally representative surveys of US girls studied 10 years apart. *Journal of pediatrics*, 147, 753–760.

Bodzsar, E.B., Zsakai, A. & Mascie Taylor, N. (2016): Secular growth and maturation changes in Hungary in relation to socioeconomic and demographic changes. - *Journal of Biosocial Science*, 48,158-173.

Brinton, L.A., Schairer, C., Hoover, R.N & Fraumeni, J.F. (1988): Menstrual factors and risk of breast cancer. *Cancer investigation*, 6(3), 245–54.

Cabanes ,A., Ascunce, N., Vidal, E., Ederra, M., Barcos, A., Erdozain, N., Lope,V. & Pollán, M. (2009): De-cline in age at menarche among Spanish women born from 1925. to 1962. *BMC Public Health*, 9: 449.

Cameron, N. & Nagdee I. (1996): Menarcheal age in two generations of South African Indians. *Annals of human biology*, 23:113–119.

Cho, G.J., Park, H.T., Shin, J.H., Hur, J.Y., Kim, Y.T., Kim, S.H., Lee, K.W. & Kim, T. (2010): Age at menarche in a Korean population: secular trends and influencing factors. *European Journal of Pediatrics*, 169(1), 89-94.

Chumlea, W.C., Schubert, C.M., Roche, A.F., Kulin, H.E., Lee, P.A., Himes, J.H. & Sun, S.S. (2003): Age at menarche and racial comparisons in US girls. *Pediatrics*, 111,110–113.

de Muinck Keizer-Schrama, S.M.P.F. & Mul D. (2001): Trends in pubertal development in Europe. *Human Reproduction Update*, 7(3), 287-291.

Eiben, O.G. & Mascie-Taylor, C.G.N. (2003): The age at menarche and the social status of the family. - *Tortenetí Demografiai Evkonyve*. 5-31.

Ersoy, B., Balkan, C., Gunay, T. & Egeman, A. (2005): The factors affecting the relation between the menarcheal age of mother and daughter. *Child: care, health and development*, 31, 303–308.

Eveleth, P.B. & Tanner, J.M. (1990): *Worldwide Variation in Human Growth. International Biological Programme* (Cambridge: Cambridge University Press).

Feng, Y., Hong, X., Wilker, E., Li, Z., Zhang, W., Jin, D., Liu, X., Zang, T., Xu, X. & Xu, X. (2008): Effects of age at menarche, reproductive years, and menopause on metabolic risk factors for cardiovascular diseases. *Atherosclerosis*, 29, 196 (2), 590–597.

Fredriks, A.M., van Buuren, S., Burgmeijer, R.J., Meulmeester, J.F., Beuker, R.J., Brugman, E., Roede, M.J., Verloove-Vanhorick, S.P. & Wit, J.M. (2000). Continuing positive secular growth change in The Netherlands 1955–1997. *Pediatric Research*, 47, 316–323.

Freedman, D.S., Khan, K.L., Serdula, M.K., Dietz, W.H., Srinivasan, S.R. & Berenson, G.S. (2002): Relation of age at menarche to race, time period, and anthropometric dimensions: the Bogalusa Heart Study. – *Pediatrics*, 110, 110–117.

Frisch, R.E. & Revelle, R. (1970): Height and weight at menarche and a hypothesis of critical body weights and adolescent events, *Science*, 169, 397–399.

Gavrilović, Ž. & Radojević, R. (1978): Menarha u nekim mestima SAP Vojvodine. *Prvi jugoslovenski simpozijum o menarhi, Zbornik radova*. 152-156.

Hosokawa, M., Imazeki, S., Mizunuma, H., Kubota, T. Hayashi K. 2012. Secular trends in age at menarche and time to establish regular menstrual cycling in Japanese women born between 1930-1985. *BMC Womens Health* 12:19.doi: 10.1186/1472-6874-12-19.

Hwang, J.Y., Shin, C., Frongillo, E.A., Shin, K.R. & Jo, I. (2003): Secular trend in age at menarche for South Korean women born between 1920 and 1986: the Ansan Study, *Annals of Human Biology*, 30, 434-442.

Juul, A., Teilmann, G., Scheike, T., Hertel, N.T., Holm, K., Laursen, E.M., Main, K.M. & Skakkeback, N.E. (2006): Pubertal development in Danish children: Comparison of recent European and US data. *International Journal of Andrology*, 29 (1), 247-255.

Lakshman, R., Forouhi, N.G., Sharp, S.J., Luben, R., Bingham, S.A., Khaw, K.T., Wareham, N.J. & Ong, K.K. (2009): Early age at menarche associated with cardiovascular disease and mortality. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 94 (12), 4953–4960.

Malina, R.M., Peña Reyes, M.E., Swee Khenh Tan, Little, B.B. (2004): Secular change in age at menarche in rural Oaxaca, southern Mexico: 1968–2000. *Annals of human biology*, 31, 634–646.

Meng, X., Li, S., Duan, W., Sun, Y. & Jia, C. (2017): Secular Trend of Age at Menarche in Chinese Adolescents Born from 1973 to 2004. *Pediatrics*. 140 (2): e20170085.

Mul, D., Fredriks, A.M., van Buuren, S., Oostdijk, W., Verloove-Vanhorick, S.P. & Wit, J.M. (2001): Pubertal development in The Netherlands 1965-1997. *Pediatric Research*. 50, 479-486.

Must, A., Phillips, S.M., Naumova, E.N., Blum, M., Harris, S., Dawson-Hughes, B. & Rand, W.M. (2002): Recall of early menstrual history and menarcheal body size: after 30 years, how well do women remember? *American journal of epidemiology*. 1,155(7):672–679.

Ong, K.K., Ahmed, M.L. & Dunger, D.B. (2006): Lessons from large population studies on timing and tempo of puberty (secular trends and re-lation to body size): The European trend. *Molecular and Celular Endocrinology*, 25, 254-255: 8-12.

Padez, C. (2007): Secular trend in Portugal. *Journal of human ecology*, 22 (1), 15-22.

Papadimitriou, A., Fytanidis, G., Douros, K., Bakoula, C., Nicolaidou, P. & Fretzayas, A. (2008): Age at menarche in contemporary Greek girls: evidence for levelling-off of the secular trend. *Acta Paediatrica*, 97, 812-815.

Parent, A.S., Teilmann, G., Juul, A., Skakkebaek, N.E., Toppari, J. & Bourguignon, J.P. (2003): The timing of normal puberty and the age limits of sexual precocity: variations around the world, secular trends, and changes after migration. *Endocrine Reviews*, 24:668-693.

Radojević, M.R. (1981): *Prilog proučavanju uticaja nekih faktora na pojavu menarhe u SAP Vojvodini*. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Zavod za biologiju, pp 173.

Rakić, S.R. (2009): *Značaj nekih faktora sredine na rast i razvoj dece i adolescenata u Vojvodini*. Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, pp. 166.

Remsberg, K.E., Demerath, E.W., Schubert, C.M., Chumlea, W.C., Sun, S.S. & Siervogel, R.M. (2005): Early menarche and the development of cardiovascular disease risk factors in adolescent girls: the Fels Longitudinal Study. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 1,90 (5), 2718–2724.

Sloboda, D.M., Hart, R., Doherty, D.A., Pennell, C.E. & Hickey, M. (2007): Age at menarche: Influences of prenatal and postnatal growth. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 92, 46-50.

Tehrani, F.R., Mirmiran, P., Zahedi-Asl, S., Nakhoda, K. & Azizi, F. (2010): Menarcheal age of mothers and daughters: Tehran Lipid and Glucose Study. *Eastern Mediterranean Health Journal La Revue de Santé de la Méditerranée orientale*, 16 (4), 391-395.

Thomas, F., Renaud, F., Benefice, E., de Meeüs, T. & Guegan, J.F. (2001): International variability of ages at menarche and menopause: Patterns and main determinants. *Human Biology*, 73, 271-290.

Tomova, A., Geno, N., Kumanov, F. & Robeva, R. (2009): Menarche in Bulgarian-secular trend in twenty century. *Akusherstvo i Ginekologia (Sofia)*, 48:10-14. PMID: 20198757

Towne, B., Czerwinski, S.A., Demerath, E.W., Blangero, J., Roche, A.F. & Siervogel, R.M. (2005): Heritability of age at menarche in girls from the Fels Longitudinal Study. *American Journal of Physical Anthropology*, 128, 210–219.

Tsuzaki, S., Matsuo, N., Ogata, T. & Osano M. (1989). Lack of linkage between height and weight and age at menarche during the secular shift in growth of Japanese children. *Annals of Human Biology*, 16 (5):429-36.

The Health Condition of Serbian Population – an analytic study 1997-2007. Serbian Institute for Public Health. Dr Milan Jovanović Batut. Belgrade. 2008; 45-51.

Available from: http://www.batut.org.rs/download/publikacije/Zdravlje_stanovnika_1997-2007.

Veronesi, F.M. & Gueresi, P. (1994): Trend in menarcheal age and socioeconomic influence in Bologna (Northern Italy). *Annals of Human Biology*, 21,187-196.

Veček, N., Veček, A., Zajc Petranović, M., Tomas, Z., Arch-Veček, B., Skarić-Jurić, T. & Miličić, J. (2012): Secular trend of menarche in Zagreb (Croatia) adolescents. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 160,51-54.