

Učestalost metaboličkog sindroma među adolescentima u Hrvatskoj

Majer, Marjeta

Professional thesis / Završni specijalistički

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, School of Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/urn:nbn:hr:105:754207>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-26**



Repository / Repozitorij:

[Dr Med - University of Zagreb School of Medicine Digital Repository](#)



**Sveučilište u Zagrebu
Medicinski fakultet**

Marjeta Majer

**UČESTALOST METABOLIČKOG
SINDROMA MEĐU ADOLESCENTIMA U
HRVATSKOJ**

Završni specijalistički rad

Zagreb, srpanj 2016. godine

**Sveučilište u Zagrebu
Medicinski fakultet**

Marjeta Majer

**UČESTALOST METABOLIČKOG
SINDROMA MEĐU ADOLESCENTIMA U
HRVATSKOJ**

Završni specijalistički rad

Zagreb, srpanj 2016. godine

Naziv ustanove: Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, Škola narodnog zdravlja „Andrija Štampar“, Katedra za socijalnu medicinu i organizaciju zdravstvene zaštite

Voditelj rada: Prof. dr. sc. prim. Vesna Jureša, dr.med., spec. školske medicine

Redni broj rada:

Zahvaljujem mentorici prof.dr.sc. Vesni Jureša na prenesenom znanstvenom i stručnom iskustvu, savjetima i potpori.

Na razumijevanju i podršci zahvaljujem članovima Katedre, kolegama, prijateljima i svojoj obitelji.

SADRŽAJ

1. Uvod	1
1.1. Kriteriji za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma	1
1.1.2. Kriteriji za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma u odraslih	1
1.1.3. Kriteriji za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma u djece i adolescenata	2
1.2. Učestalost metaboličkoga sindroma	3
1.2.1. Učestalost metaboličkoga sindroma u odraslih	3
1.2.2. Učestalost metaboličkoga sindroma u djece i adolescenata	4
2. Hipoteza	6
3. Cilj i svrha rada	7
3.1. Opći cilj	7
3.2. Specifični cilj	7
4. Metode i ispitanici	8
5. Rezultati	11
6. Rasprava	14
7. Zaključak	16
8. Sažetak	17
9. Summary	18
10. Literatura	19
11. Životopis	23

POPIS OZNAKA I KRATICA

ACD	acid-citrat-dekstroza, antikoagulans
cm	centimetar, mjerna jedinica za duljinu
DM tip II	šećerna bolest tip II
g	gram, mjerna jedinica za masu
GUK	glukoza u serumu
HDL	HDL-kolesterol, lipoprotein visoke gustoće (engl. <i>high density lipoprotein</i>)
IDF	<i>International Diabetes Federation</i>
ITM	indeks tjelesne mase
kg/m ²	kilogram po metru kvadratnom
mmHg	milimetri žive, mjerna jedinica za arterijski tlak
mmol/l	milimol po litri, mjerna jedinica za molarnu koncentraciju
NCEP/ATP III	<i>National Cholesterol Education Programms; Adult Treatment Panel III</i>
s	sekunda, mjerna jedinica za vrijeme
SAD	Sjedinjene američke države
SZO	Svjetska zdravstvena organizacija
TG	trigliceridi
UV-test	enzimatski test za analizu glukoze u krvi, test ultravioletnom metodom

1. UVOD

Metabolički sindrom je skup međusobno povezanih čimbenika rizika za razvoj kardiovaskularnih bolesti i šećerne bolesti tipa II (DM tip II). Prvi puta ga je opisao Reaven 1988. godine kao metaboličku komplikaciju inzulinske rezistencije i nazvao ga „Sindrom X“ (1). U literaturi se naziva i terminima „smrtonosni kvartet“ (2) ili „sindrom inzulinske rezistencije“ (3) kojima autori opisuju povezanost između pretilosti, inzulinske rezistencije, hipertenzije, dislipidemije, DM tip II i kardiovaskularnih bolesti.

1.1. Kriteriji za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma

Kriteriji za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma u djece i odraslih se razlikuju, budući da je kod djece potrebno uvažiti specifičnosti s obzirom na dob, rast i razvoj te referentne vrijednosti za arterijski tlak i opseg struka (4,5).

1.1.1. Kriteriji za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma u odraslih

S obzirom na složenu i nedovoljno razjašnjenu etiologiju sindroma, za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma u odraslih u literaturi prisutni različiti kriteriji. Najčešće se koriste kriteriji *National Cholesterol Education Programms; Adult Treatment Panel III* (NCEP/ATP III) i kriteriji *International Diabetes Federation* (IDF), dok kriteriji Svjetske zdravstvene organizacije (SZO) nisu naišli na širu primjenu.

Radna skupina za dijabetes SZO je 1998. godine inzulinsku rezistenciju smatrala dominantnim uzrokom metaboličkoga sindroma te je inzulinska rezistencija izlučni kriterij SZO za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma. Inzulinska rezistencija, kao kriterij podrazumijeva intoleranciju glukoze, povišene vrijednosti glukoze u serumu (GUK), DM tip II ili smanjenu inzulinsku osjetljivost. Uz izlučni kriterij prema SZO, za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma nužna je prisutnost još dvaju od slijedećih čimbenika rizika: pretilost centralnog tipa - omjer struk-bokovi za muškarce veći od 90 cm, za žene veći od 85 cm ili za oba spola indeks tjelesne mase (ITM) veći od 30 kg/m²; trigliceridi (TG) jednaki ili veći od 150 mg/dl i /ili lipoproteini visoke gustoće (HDL) za muškarce manji od 35 mg/dl, za žene manji od 39 mg/dl; arterijski tlak jednak ili veći od 140/90 mmHg; mikroalbuminurija (albumini u urinu ≥ 20 μ g/min ili omjer albumin/kreatinin ≥ 30 mg/g) (6).

NCEP/ATP III je 2001. godine definirala kriterije za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma u odraslih. Prema NCEP/ATP III nužna je prisutnost tri od pet sljedećih čimbenika rizika: povišeni arterijski tlak (sistolički tlak ≥ 130 mmHg i/ili dijastolički ≥ 85 mmHg), povišene vrijednosti TG u serumu ($\geq 1,7$ mmol/l), snižene vrijednosti HDL-a (muškarci $< 1,03$ mmol/l, žene $< 1,29$ mmol/l), intolerancija glukoze (GUK natašte $\geq 5,6$ mmol/l) i debljina centralnog tipa (opseg struka za muškarce > 102 cm i za žene > 88 cm) (7).

Prema IDF-kriterijima usuglašenim 2005. godine, za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma u odraslih povećani opseg struka je izlučni kriterij (kod muškaraca ≥ 94 cm i kod žena ≥ 80 cm), a uz opseg struka za postavljanje dijagnoze nužna je prisutnost još dva od sljedećih kriterija: TG $\geq 1,7$ mmol/l; HDL za muškarce $< 1,03$ mmol/l i za žene HDL $< 1,29$ mmol/l; povišeni arterijski tlak - sistolički ≥ 130 i/ili dijastolički ≥ 85 mmHg ili liječenje hipertenzije; GUK $\geq 5,6$ mmol/l ili prethodno dijagnosticiran DM tip II (8).

Harmonizacija dijagnostičkih kriterija za metabolički sindrom postignuta je 2009. godine između IDF *Task Force on Epidemiology and Prevention*, *American Heart Association/National Heart, Lung and Blood Institute*, *World Heart Association*; *World Heart Federation*, *International Atherosclerosis Society* i *Association for the Study of Obesity*. Organizacije su se usuglasile da abdominalna pretilost ne treba biti izlučni kriterij, već jedan od pet kriterija te da je za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma nužna prisutnost bilo koja tri od pet kriterija: povećan opseg struka prema populacijsko ili nacionalno-specifičnim graničnim vrijednostima; povišene vrijednosti TG (\geq od 150 mg/dl ili uzimanje terapije za hipertrigliceridemiju); snižene vrijednosti HDL-a (manje od 40 mg/dl u muškaraca i manje od 50 mg/dl u žena ili uzimanje terapije za korekciju sniženog HDL-a); povišen arterijski tlak (sistolički \geq od 130 mmHg i/ili dijastolički tlak \geq od 85 mmHg); povišene vrijednosti GUK-a (\geq od 100 mg/dl natašte ili liječenje dijabetesa) (9).

1.1.2. Kriteriji za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma u djece i adolescenata

U studijama o metaboličkom sindromu među djecom i mladima korišteni su dijagnostički kriteriji za odrasle (SZO; NCEP/ATP III) s modificiranim referentnim vrijednostima prema dobi i spolu ili IDF kriteriji za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma u djece i adolescenata, definirani 2007. godine.

IDF definira kriterije za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma u djece i adolescenata u tri dobne skupine, a glavna komponenta dijagnostičkih kriterija, odnosno izlučni kriterij jest opseg struka. Za djecu mlađu od 10 godina IDF preporuča da se ne postavlja dijagnoza metaboličkoga sindroma, ali ističe potrebu praćenja onih iz te dobne skupine kod kojih je opseg struka jednak ili veći od 90. centile za spol i dob, a uz to je prisutna pozitivna obiteljska anamneza za metabolički sindrom, DM tipa II, dislipidemiju, kardiovaskularne bolesti, hipertenziju i/ili pretilost. Kriteriji IDF-a za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma u djece u dobi od 10 do 16 godina su opseg struka, jednak ili veći od 90. centile za spol i dob, ili temeljem kriterija za odrasle ukoliko je vrijednost 90. centile veća od kriterija za odrasle te uz to još dva ili više od navedenih kliničkih kriterija: TG \geq 1,7 mmol/l; HDL $<$ 1,03 mmol/l; arterijski tlak – sistolički \geq 130 i/ili dijastolički \geq 85 mmHg, GUK \geq 5,6 mmol/l ili prethodno dijagnosticiran DM tipa II. Za djecu stariju od 16 godina IDF preporučuje kriterije za odrasle: opseg struka kod muškaraca \geq 94 cm i kod žena \geq 80 cm i uz to još dva od sljedećih kriterija: TG \geq 1,7 mmol/l; HDL za muškarce $<$ 1,03 mmol/l i za žene HDL $<$ 1,29 mmol/l; povišeni arterijski tlak – sistolički \geq 130 i/ili dijastolički \geq 85 mmHg ili liječenje hipertenzije; koncentracija GUK-a \geq 5,6 mmol/l ili prethodno dijagnosticirana DM tip II (4).

1.2. Učestalost metaboličkoga sindroma

Učestalost metaboličkoga sindroma razlikuje se u populaciji s obzirom na dob, spol, uhranjenost i primijenjene kriterije.

1.2.1. Učestalost metaboličkoga sindroma u odraslih

Prema dostupnim podacima učestalost metaboličkoga sindroma u populaciji odraslih osoba u svijetu je 20-30%, ovisno o primijenjenim kriterijima. U nekim populacijama ili segmentima populacija učestalost je i viša (10-15).

Grundy u preglednom radu o učestalosti metaboličkoga sindroma u različitim populacijama navodi da je u zemljama u razvoju s pretežito mladim stanovništvom učestalost metaboličkoga sindroma niža, a s porastom dobi bilježi se porast učestalosti. Analizom literature utvrdio je da u Sjedinjenim Američkim Državama (SAD), Kanadi, Latinskoj Americi i Europi jedna četvrtina odraslih ima metabolički sindrom, a u Azijskim zemljama

jedna petina. Osnovna razlika u najčešće primjenjivanim kriterijima NCEP/ATP III u odnosu na IDF-kriterije jest u graničnim vrijednostima opsega struka koje su više u NCEP/ATP III kriterijima te se stoga bilježi uglavnom veća učestalost metaboličkoga sindroma primjenom IDF-kriterija (10).

U Hrvatskoj se prema istraživanjima u pojedinim područjima učestalost metaboličkoga sindroma kreće od 16 do 84% u muškaraca i 15 do 71% u žena (16-18).

Tucak-Zorić i suradnici su istraživali učestalost metaboličkoga sindroma prema kriterijima SZO i NCEP/ATP III među 414 ispitanika, 128 muškaraca i 287 žena u dobi od 18 do 92 godine na području Baranje. Rezultati su pokazali da je prema kriterijima SZO 26% muškaraca i 38% žena imalo metabolički sindrom, a prema NCEP/ATP III kriterijima 84% muškaraca i 71% žena (16).

Deka i suradnici su utvrdili učestalost metaboličkoga sindroma prema NCEP/ATP III kriterijima na uzorku od 381 ispitanika u dobi od 19 do 65 godina na otoku Hvaru od 32% u muškaraca i 24% u žena kada je kao mjera pretilosti korišten ITM (17).

Ivezić Lalić i suradnici su u sklopu studije *Cardiovascular Risk and Intervention Study in Croatia-family medicine project*, na uzorku od 3245 ispitanika u dobi od 40 godina i više u Hrvatskoj utvrdili učestalost metaboličkoga sindroma prema NCEP/ATP III kriterijima od 38,7% (15,9% u muškaraca i 22,7% u žena), a prema IDF-kriterijima 45,9% (18,6% u muškaraca i 27,3% u žena). Veća učestalost utvrđena je u kontinentalnom području u odnosu na priobalje (28,4% i 33,9% vs 10,2% i 10,9%) te u urbanoj sredini u odnosu na ruralnu (26,2% i 31,5% vs 12,4% i 14,4 %). Najveću povezanost s kardiovaskularnim bolestima u našoj populaciji pokazala je NCEP/ATP III definicija metaboličkoga sindroma (za koronarnu bolest srca OR= 2,48; 95%CI= 1,80-3,82; za cerebrovaskularnu bolest OR= 2,14; 95%CI= 1,19-3,86; za bolest perifernih arterija OR= 1,55; 95%CI= 1,04-2,32) (18).

1.2.2. Učestalost metaboličkoga sindroma u djece i adolescenata

Među djecom i mladima učestalost metaboličkoga sindroma razlikuje se s obzirom na dob, spol, stupanj uhranjenosti i primijenjene kriterije. Prema NCEP/ATP III kriterijima, modificiranim za dob, u literaturi se bilježi učestalost metaboličkoga sindroma među djecom i mladima od 3-11% (19-24), a u populaciji prekomjerno teške i pretile djece od 9,5-28,7% (19,22,25,26). Veća učestalost se bilježi i u dobnoj skupini adolescenata u odnosu na mlađu djecu (25) te u dječaka (22). Prema primijenjenim IDF-kriterijima, učestalost metaboličkoga

sindroma među djecom i mladima je od 0-2% (21,23,27,28), a u populaciji prekomjerno teške i pretilo djece od 5,3-33% (28-31).

U dostupnoj literaturi nema podataka o učestalosti metaboličkoga sindroma u populaciji djece i mladih u Hrvatskoj. Jureša i suradnici su na nacionalno reprezentativnom uzorku od 2341 ispitanika u dobi od 16 do 18 godina u Hrvatskoj, utvrdili prisutnost dva kriterija (povećani opseg struka i povišene vrijednosti arterijskoga tlaka) za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma prema IDF-kriterijima u 5,4% mladića i 4,1% djevojaka (32).

2. HIPOTEZA

Učestalost metaboličkoga sindroma među adolescentima u Hrvatskoj ne razlikuje se od učestalosti metaboličkoga sindroma među adolescentima u drugim zemljama.

3. CILJ I SVRHA RADA

3.1. Opći cilj

Cilj ovoga rada je utvrditi učestalost metaboličkoga sindroma među adolescentima u dobi od 17 do 19 godina u Hrvatskoj.

3.2. Specifični cilj

Utvrditi učestalost metaboličkoga sindroma u adolescenata s normalnom tjelesnom masom, prekomjernom tjelesnom masom i pretilošću.

4. METODE I ISPITANICI

Ispitanici u istraživanju bili su 50%-tni proporcionalni uzorak inicijalne kohorte iz reprezentativnoga uzorka učenika prvih razreda osnovnih škola u Hrvatskoj, školske godine 2003./2004. Reprezentativnost učenika prvih razreda osnovnih škola osigurana je metodologijom uzorkovanja po unaprijed propisanom protokolu (33) i prema uputama za istraživanje u *Statistics Canada, Croatian Ministry of Health and Central Bureau of Statistics: a joint effort in implementing the 2003 Croatian Adult Health Survey/ School Health Survey* (34). Temeljem službenih podataka Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske definiran je broj osnovnih škola, razreda i učenika u Hrvatskoj za sudjelovanje u istraživanju. Postupak odabira proveden je metodom dvostruke stratifikacije u tri faze. Za odabir osnovnih škola u uzorak, prvi stratum je bila veličina naselja, a drugi stratum je bila veličina škole prema broju učenika u školi. Prva faza odabira osnovnih škola je bila razvrstavanje škola obzirom na veličinu naselja prema broju stanovnika, u pet skupina: Mjesto 1-naselja s više od 200000 stanovnika, Mjesto 2-naselja s 10001 do 200000 stanovnika, Mjesto 3-naselja s 5001 do 100000 stanovnika, mjesto 4-naselja s 2001 do 5000 stanovnika i Mjesto 5-naselja s manje od 2000 stanovnika. U drugoj fazi škole su unutar svake pojedine skupine mjesta poredane prema broju učenika u školama, tako da su škole s većim brojem učenika dobile viši redni broj. Definiranim postupkom, propisanim u protokolu učinjen je slučajni odabir škola. Na osnovi podataka o broju učenika u osnovnim školama, po definiranih pet grupa mjesta, određeno je koliki broj škola mora biti odabran u pojedinom mjestu. Tako je u Mjestu 1, Mjestu 2 i Mjestu 5 odabrano po 10 škola za uzorak, u Mjestu 3 četiri škole i u Mjestu 4 šest škola. U trećoj fazi je, u školama koje su bile odabrane uzorkovanjem, metodom slučajnog odabira, odabran po jedan prvi razred za istraživanje. U uzorak je odabrano 1015 učenika prvih razreda u 40 osnovnih škola. Nakon izlučivanja po posebnim kriterijima u uzorak je ušlo 965 (95,1%) ispitanika (35).

U ovom istraživanju, iz inicijalne kohorte bilo je predviđeno obuhvatiti 50% proporcionalni uzorak, odnosno ukupno 485 ispitanika, 253 mladića i 232 djevojke, sada u dobi od 17 do 19 godina, u 23 mjesta i šest regija u Hrvatskoj. Od predviđenih 485 ispitanika, istraživanjem je obuhvaćeno 482 ili 99,4%. Potpune podatke antropometrijskih mjerenja i laboratorijske analize krvi imalo je 447 ispitanika (92,7%).

Istraživanje je provedeno od travnja 2014. do veljače 2015. godine. Provedena je antropometrija tjelesne visine, tjelesne mase, arterijskoga tlaka i pulsa, opsega struka, izračunat ITM u kg/m^2 , te učinjena laboratorijska analiza krvi za: GUK; HDL-kolesterol i TG.

Prije provedbe istraživanja, učenici i roditelji su bili obaviješteni u pisanom obliku o istraživanju, preko stručnih službi srednje škole koju su pohađali ili ukoliko su završili školovanje, preko Službe za školsku i sveučilišnu medicinu koja im je bila nadležna u tijeku školovanja, te su zamoljeni za suradnju. Mjerenja su provedena u ambulantom Službi za školsku medicinu Županijskih zavoda za javno zdravstvo. Ispitanici su tijekom mjerenja bili odjeveni u donje rublje i čarape. Postupak je trajao oko 20 minuta po ispitaniku. Tjelesna masa je mjerena kalibriranom podnom digitalnom vagom "Seca" 200 kg, model 862, s točnošću od 100 g. Tjelesna visina mjerena je visinomjerom „Seca“ model 213, na način da su ispitanici postavljeni u uspravan položaj sa skupljenim petama priljubljenim uz visinomjer i glavom postavljenom u položaj koji ispunjava uvjet "frankfurtske horizontale" (linija koja spaja donji rub orbite i gornji rub tragusa paralelna je s podlogom-podom učionice). Očitana je najbliža vrijednost tjelesne visine, s točnošću od 0,1 cm. Opseg struka mjereno je platnenim krojačkim metrom u području prirodne linije struka, između vrha zdjelice i donjih rebara u uspravnom položaju uz uredno disanje i opušten trbuh, s točnošću od 1 mm. Arterijski tlak je mjereno nakon 10-minutnog mirovanja, auskultacijskom metodom, živinim tlakomjerom (Reiser), prvo na desnoj, a potom na lijevoj nadlaktici, u sjedećem položaju s rukom svijenom u laktu pod pravim kutom i položenom na stol, s točnošću od 2 mmHg. Korištene su manžete od 12 cm. Arterijski tlak je mjereno drugi put na onoj ruci gdje je izmjeren viši tlak. Svako mjerenje je vršeno u razmaku od pet minuta. U svakom od tri mjerenja, sistolički tlak se odredio pojavom prvog, a dijastolički petog Korotkovljevog tona. Na desnoj ruci mjereno je puls u 30 s. Pouzdanost mjerenja je prema propisu protokola provjerena ponovnim mjerenjem tjelesne visine i mase u 10% ispitanika.

Vađenje krvi provedeno je postupkom venepunkcije. Za analizu GUK-a, TG-a i HDL-a u serumu vađeno je 4 ml venske krvi u epruvete s podtlakom (Vacoutainer sistem) s 1 ml acid-citrat-dekstroza (ACD) antikoagulansa. Uzorak krvi se potom centrifugirao minimalno 10 minuta na 3500 x g na sobnoj temperaturi. Ukoliko analiza seruma nije mogla biti učinjena odmah, uzorci su se pohranili u hladnjaku, na temperaturi od +4 °C, te je analiza učinjena naredni dan. Uzorci su analizirani mjernim instrumentom Olympus AU2700 plus i AU680, odnosno Beckman Coulter analizatorima. Glukoza u krvi je analizirana enzimatskim UV testom, metodom heksokinaze, TG u serumu su analizirani enzimatskim testom bojenja za kvantitativno određivanje triglicerida u humanom serumu i plazmi, a HDL-kolesterol u serumu je analiziran enzimatskim testom bojenja za kvantitativno određivanje HDL-kolesterola u humanom serumu i plazmi.

Svi prikupljeni podaci, antropometrijske izmjere i laboratorijski nalazi krvi upisani su u MS Excel tablicu. Iz podataka za tjelesnu visinu i masu izračunat je ITM - Queteletov indeks u kg/m^2 . Iz podataka dvaju mjerenja sistoličkog i dijastoličkog tlaka (na onoj ruci gdje je prvotno izmjeren viši tlak) izračunate su prosječne vrijednosti, koje su korištene u daljnjoj obradi. Ispitanici mlađi od 18 godina razvrstani su po uhranjenosti u četiri kategorije temeljem kriterija i referentnih vrijednosti za ITM, s obzirom na dob i spol, prema hrvatskim referentnim vrijednostima antropometrijskih mjera školske djece i mladih (35). Ispitanici stariji od 18 godina razvrstani su u kategorije uhranjenosti prema kriterijima Svjetske zdravstvene organizacije za odrasle: s ITM manjim od $18,5 \text{ kg/m}^2$ smatrani su pothranjenima, s ITM većim od $18,5$ i manjim od 25 kg/m^2 smatrani su normalno uhranjenima, s ITM jednakim ili većim 25 kg/m^2 i manjim od 30 kg/m^2 prekomjerno teškima i oni s ITM jednakim ili većim 30 kg/m^2 , pretilima (36). Za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma korišteni su kriteriji IDF za djecu stariju od 16 godina: izlučni kriterij, adipozitet centralnog tipa – opseg struka kod mladića $\geq 94 \text{ cm}$ i kod djevojaka $\geq 80 \text{ cm}$ i uz to još najmanje dva od sljedećih kriterija: TG $\geq 1,7 \text{ mmol/l}$; HDL za mladiće $< 1,03 \text{ mmol/l}$ i za djevojke HDL $< 1,29 \text{ mmol/l}$; povišeni arterijski tlak – sistolički ≥ 130 i/ili dijastolički $\geq 85 \text{ mmHg}$ ili liječenje hipertenzije; koncentracija GUK-a $\geq 5,6 \text{ mmol/l}$ ili prethodno dijagnosticirana DM tip II (4).

Podaci su analizirani metodom deskriptivne statistike, primjenom programske podrške STATISTICA 12. StatSoft. Inc. Rezultati su interpretirani na 5%-tnoj razini značajnosti. Istraživanje je provedeno u sklopu „Istraživanja životnih navika adolescenata s ciljem prevencije debljine, šećerne bolesti tip 2 i kardiovaskularnih bolesti“ i odobreno je od strane Etičkog povjerenstva Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

5. REZULTATI

Analizom rezultata istraživanja obuhvaćeno je 447 (92,16%) od 485 ispitanika planiranih u uzorku, od toga 223 mladića i 224 djevojke, s potpunim podacima antropometrije i laboratorijske analize krvi.

Prosječna dob mladića u istraživanju bila je $17,90 \pm 0,42$ (minimum 16,99; maksimum 19,02 godine), prosječna dob djevojaka bila je $17,91 \pm 0,39$ (minimum 16,98; maksimum 19,00 godina).

Vrijednosti ITM, opsega struka, prosječnih vrijednosti sistoličkoga i dijastoličkoga tlaka, GUK-a, TG-a i HDL-a testirane su na normalnost distribucije Kolmogorov-Smirnov testom, koji je pokazao da distribucija nije bila normalna ($P < 0,05$) te su prikazane medijanom i centilnom distribucijom (Tablica 1).

Tablica 1. Centilna distribucija ITM, opsega struka, prosječnoga sistoličkoga i dijastoličkoga tlaka, glukoze, triglicerida i HDL-a prema spolu

Obilježja	Spol	N	Centilna distribucija obilježja		
			Centile		
			25.	50.	75.
ITM (kg/m ²)	mladići	223	20,4	22,6	25,1
	djevojke	224	19,7	21,5	23,8
Opseg struka (cm)	mladići	223	73,0	77,1	83,0
	djevojke	224	66,0	70,7	76,0
Prosječni sistolički tlak (mmHg)	mladići	223	117	121	130
	djevojke	224	110	116	120
Prosječni dijastolički tlak (mmHg)	mladići	223	72	80	83
	djevojke	224	70	75	80
Glukoza u serumu (mmol/l)	mladići	223	4,3	4,7	5,2
	djevojke	224	4,1	4,5	4,8
Trigliceridi (mmol/l)	mladići	223	0,64	0,87	1,14
	djevojke	224	0,60	0,77	1,01
HDL (mmol/l)	mladići	223	1,06	1,25	1,47
	djevojke	224	1,30	1,45	1,62

Učestalost metaboličkoga sindroma prema IDF kriterijima za djecu stariju od 16 godina, među 447 ispitanika u dobi od 17 do 19 godina bila je 2,5% (2,2% među mladićima i 2,7% među djevojkama). S obzirom na uhranjenost, najveća učestalost metaboličkoga sindroma utvrđena je u skupini pretilih adolescenata (trojica od devetorice mladića, pet od 16

djevojaka). U skupini prekomjerno teških metabolički sindrom su imali dvojica od 40 mladića i jedna od 27 djevojaka, dok ispitanici u grupama pothranjenih i normalno uhranjenih nisu imali metabolički sindrom (Tablice 2 i 3).

Tablica 2. Učestalost metaboličkoga sindroma u mladića s obzirom na uhranjenost

Metabolički sindrom	Učestalost metaboličkoga sindroma u mladića s obzirom na uhranjenost									
	Pothranjeni		Normalno uhranjeni		Prekomjerno teški		Pretili		Ukupno	
	N	Udio	N	%	N	Udio	N	Udio	N	%
Da	0	0/10	0	0,0	2	2/40	3	3/9	5	2,2
Ne	10	10/10	164	100,0	38	38/40	6	6/9	218	97,8
Ukupno	10	10	164	100,0	40	40	9	9	223	100,0

Tablica 3. Učestalost metaboličkoga sindroma u djevojaka s obzirom na uhranjenost

Metabolički sindrom	Učestalost metaboličkoga sindroma u djevojaka s obzirom na uhranjenost									
	Pothranjeni		Normalno uhranjeni		Prekomjerno teški		Pretili		Ukupno	
	N	Udio	N	%	N	Udio	N	%	N	%
Da	0	0/16	0	0,0	1	1/27	5	5/16	6	2,7
Ne	16	16/16	165	100,0	26	26/27	11	11/16	218	97,3
Ukupno	16	16	165	100,0	27	27	16	16	224	100,0

U deset od jedanaest adolescenata s metaboličkim sindromom utvrđena je prisutnost tri kriterija za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma. U jedne od šest djevojaka sa metaboličkim sindromom utvrđena je prisutnost četiri kriterija (Tablica 4).

S obzirom na prisutne komponentne kriterija za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma dvojica od petorice mladića su uz povećani opseg struka imali povišene vrijednosti arterijskoga tlaka i povišene vrijednosti triglicerida u serumu, te dvojica od petorice snižene vrijednosti HDL-kolesterola i povišene vrijednosti triglicerida u serumu. Kod djevojaka, jedna trećina njih je uz povećani opseg struka imala povišene vrijednosti arterijskoga tlaka i snižene vrijednosti HDL-kolesterola u serumu, dok su druge kombinacije kriterija bile manje zastupljene (Tablica 4).

Tablica 4. Ispitanici s metaboličkim sindromom prema prisutnim kriterijima

PRISUTNI KRITERIJI		MUŠKO		ŽENSKO		UKUPNO	
Izlučni kriterij	Kombinacije drugih komponenti kriterija	N	Udio	N	Udio	N	Udio
opseg struka m ≥ 94 cm ž ≥ 80 cm	arterijski tlak ≥ 130/85 mmHg HDL m < 1,03 mmol/l ž < 1,29 mmol/l	1	1/5	2	2/6	3	3/11
	arterijski tlak ≥ 130/85 mmHg TG ≥ 1,7 mmol/l	2	2/5	1	1/6	3	3/11
	arterijski tlak ≥ 130/85 mmHg GUK ≥ 5,6 mmol/l	0	0	1	1/6	1	1/11
	arterijski tlak ≥ 130/85 mmHg HDL m < 1,03 mmol/l ž < 1,29 mmol/l TG ≥ 1,7 mmol/l	0	0	1	1/6	1	1/11
	HDL m < 1,03 mmol/l ž < 1,29 mmol/l TG ≥ 1,7 mmol/l	2	2/5	1	1/6	3	3/11
	Ukupno	5	5/5	6	6/6	11	11/11

6. RASPRAVA

U našem istraživanju učestalost metaboličkoga sindroma prema IDF kriterijima u populaciji adolescenata u dobi od 17 do 19 godina u Hrvatskoj iznosila je 2,2% među mladićima i 2,7% među djevojkama. Rezultat je u skladu s istraživanjima drugih autora o učestalosti metaboličkoga sindroma među adolescentima. Feliciano-Alfonso i suradnici su na uzorku od 249 mladih u dobi od 15 do 20 godina u Kolumbiji, utvrdili različitu učestalost metaboličkoga sindroma s obzirom na različite kriterije. Prema njihovim nacionalnim kriterijima učestalost metaboličkoga sindroma bila je 9,2%, a prema IDF-kriterijima 2%, zbog čega autori u zaključku naglašavaju potrebu za usklađivanjem kriterija za dijagnostiku metaboličkoga sindroma među djecom i mladima (23). Alvarez i suradnici su na uzorku od 577 djece i mladih u dobi od 12 do 19 godina u Brazilu, prema kriterijima NCEP/ATP III dobili učestalost metaboličkoga sindroma od 6,04%, prema SZO 1,1%, a prema IDF-u 1,6% (21). Lambert i suradnici su na reprezentativnom uzorku od 2244 djece u dobi od 9, 13 i 16 godina u Kanadi, utvrdili učestalost metaboličkoga sindroma od 11,5% (24). Ekelund i suradnici su u sklopu studije *The European Hearth Study*, provedene u Danskoj, Portugalu i Estoniji na uzorku od 1604 djece u dobi od 10 godina i 1589 djece u dobi od 15 godina utvrdili učestalost metaboličkoga sindroma prema IDF-kriterijima u desetogodišnjaka od 0,2%, a u petnaestogodišnjaka 1,4% (27). Kim i suradnici su na uzorku od 6186 djece u dobi starijoj od 10 godina utvrdili učestalost metaboličkoga sindroma prema kriterijima NCEP/ATP III od 6,4% među adolescentima, a u odrasloj populaciji učestalost je bila 22,3% (20). U ovom istraživanju utvrđena je podjednaka učestalost metaboličkoga sindroma u oba spola, dok su Cook i suradnici na reprezentativnom uzorku od 2430 ispitanika u dobi od 12 do 19 godina u SAD utvrdili prema kriterijima NCEP/ATP III učestalost metaboličkoga sindroma od 4,2%, s većom učestalošću u muških ispitanika – 6,1%, dok je kod djevojaka učestalost bila 2,1% (22).

S obzirom na uhranjenost ispitanika, najveća učestalost metaboličkoga sindroma u ovoj studiji bilježi se u skupini pretilih adolescenata (trojica od devetorice mladića, pet od 16 djevojaka). U skupini prekomjerno teških metabolički sindrom su imali dvojica od 40 mladića i jedna od 27 djevojaka, dok ispitanici u grupama pothranjenih i normalno uhranjenih nisu imali metabolički sindrom. Nalaz je sukladan s rezultatima drugih istraživanja prema kojima je učestalost metaboličkoga sindroma veća u populaciji prekomjerno teških i pretilih u odnosu na normalno uhranjene. Wee i suradnici su u uzorku od 402 djece (193 normalne tjelesne težine i 209 s prekomjernom tjelesnom težinom i pretilošću) u dobi od devet do 12 godina

utvrdili učestalost metaboličkoga sindroma temeljem IDF-kriterija od 5,3% u onih s prekomjernom tjelesnom težinom i pretilošću, dok kod normalno uhranjene djece nisu utvrđeni čimbenici metaboličkoga sindroma (30). Zachurzok-Buczynska i suradnici su među 78 pretile djece u dobi od $14,6 \pm 3,5$ godina utvrdili učestalost metaboličkoga sindroma prema IDF kriterijima od 12,8% (29). Chen i suradnici su na reprezentativnom uzorku od 3814 djece u dobi od 10 do 18 godina u Kini utvrdili učestalost metaboličkoga sindroma prema IDF kriterijima od 0,2% među normalno uhranjenim ispitanicima i 27,6% među pretilim ispitanicima (28). Prema kriterijima NCEP/ATP III, Rizk i suradnici su u uzorku od 67 djece u dobi od šest do 12 godina utvrdili učestalost metaboličkoga sindroma od 3%, dok je među djecom s prekomjernom tjelesnom težinom i pretilošću učestalost bila 9,5% (19). Prema istim kriterijima, Brufani i suradnici su u uzorku od 439 pretile djece i adolescenata u dobi od pet do 18 godina utvrdili učestalost metaboličkoga sindroma od 17% i to među adolescentima 21%, a među mlađom djecom 12% (25). Cook i suradnici su na reprezentativnom uzorku od 2430 ispitanika u dobi od 12 do 19 godina u SAD utvrdili, prema kriterijima NCEP/ATP III, učestalost od 28,7% u adolescenata s prekomjernom tjelesnom masom (22). Sangun i suradnici su na uzorku od 614 pretile djece u Turskoj, u dobi od $11,3 \pm 2,5$ godina utvrdili učestalost metaboličkoga sindroma od 39% prema kriterijima SZO i 33% prema IDF-kriterijima (31).

7. ZAKLJUČAK

U uzorku od 447 adolescenata, 223 mladića i 224 djevojke utvrđena je učestalost metaboličkoga sindroma prema kriterijima International Diabetes Federation od 2,5%. Rezultat je u skladu s rezultatima istraživanja o učestalosti metaboličkoga sindroma u populaciji adolescenata u drugim zemljama, čime je hipoteza istraživanja potvrđena.

Najviša učestalost utvrđena je u skupini pretilih adolescenata, dok u skupini normalno uhranjenih i pothranjenih ispitanika metabolički sindrom nije utvrđen.

Koncept metaboličkoga sindroma u populaciji djece i mladih važan je jer identificira multipli rizični fenotip u toj populaciji. Kroz rad Službe za školsku medicinu, provedbom Programa mjera specifične zdravstvene zaštite školske djece i mladih moguće je otkriti djecu s prisutnim čimbenicima rizika i uputiti ih dalje na laboratorijske pretrage u svrhu ranog otkrivanja metaboličkoga sindroma.

8. SAŽETAK

Uvod i cilj: Učestalost metaboličkoga sindroma razlikuje se s obzirom na dob, spol, stupanj uhranjenosti i primijenjene kriterije, te se kreće od 0-11 % u općoj populaciji, a u populaciji prekomjerno teške i pretile djece od 5-33%. Cilj ovoga rada je bio utvrditi učestalost metaboličkoga sindroma među adolescentima u dobi od 17 do 19 godina u Hrvatskoj.

Ispitanici i metode: Ispitanici u istraživanju bili su 50%-tni proporcionalni uzorak inicijalne kohorte iz reprezentativnoga uzorka učenika prvih razreda osnovnih škola u Hrvatskoj, školske godine 2003./2004. Provedena je antropometrija tjelesne visine, tjelesne mase, arterijskoga tlaka i pulsa, opsega struka, izračunatog indeksa tjelesne mase te laboratorijska analiza krvi za glukozu u serumu, lipoproteine visoke gustoće i trigliceride. Za postavljanje dijagnoze metaboličkoga sindroma korišteni su International Diabetes Federation kriteriji za djecu stariju od 16 godina. Podaci su analizirani metodom deskriptivne statistike.

Rezultati: Analizom rezultata istraživanja obuhvaćeno je 447 (92,16%) od 485 ispitanika planiranih u uzorku. Utvrđena je učestalost metaboličkoga sindroma u adolescenata u dobi od 17 do 19 godina od 2,5%. S obzirom na uhranjenost, najveća učestalost metaboličkoga sindroma utvrđena je u skupini pretilih gdje je metabolički sindrom imao svaki treći ispitanik, osam od dvadesetpetero ispitanika. U skupini prekomjerno teških metabolički sindrom je utvrđen kod troje od šezdesetsedmero ispitanika, dok u skupini normalno uhranjenih i pothranjenih metabolički sindrom nije utvrđen.

Zaključak: Hipoteza da se učestalost metaboličkoga sindroma među adolescentima u Hrvatskoj ne razlikuje od učestalosti u populaciji adolescenata u drugim zemljama potvrđena je. Koncept metaboličkoga sindroma u populaciji djece i mladih važan je jer identificira multipli rizični fenotip u toj populaciji. Kroz rad Službe za školsku medicinu, provedbom Programa mjera specifične zdravstvene zaštite školske djece i mladih moguće je otkriti djecu s prisutnim čimbenicima rizika i uputiti ih dalje na laboratorijske pretrage u svrhu ranog otkrivanja metaboličkoga sindroma.

Ključne riječi: adolescenti, metabolički sindrom x, prekomjerna tjelesna težina, pretilost

9. SUMMARY

Title: Prevalence of Metabolic Syndrome among Adolescents in Croatia

Marjeta Majer

Year 2016

Background and Aim: Prevalence of metabolic syndrome among children and youth ranges from 0 to 11% among general population and from 5 to 33% among overweight and obese children. The aim of the study was to determine prevalence of metabolic syndrome in adolescents aged 17 to 19 years in Croatia.

Respondents and methodology: subject in the study were 50% proportional sample of the initial cohort from a representative sample of first-grade students of elementary school year 2003/2004 in Croatia. Data were obtained by anthropometry and laboratory blood testing. International Diabetes Federation criteria were used to diagnose metabolic syndrome. Data were analysed using descriptive statistics.

Results: research analysis included 447 respondents (223 boys). Prevalence of metabolic syndrome among adolescents was 2.5%, and it was the highest in the group of obese adolescents (eight of 25), in the group of overweight it was three of 67. In the group of normal weight and underweight there was no determined metabolic syndrome.

Conclusion: The concept of metabolic syndrome in children and youth is important because of identifying multiple risk phenotypes in this population. School Health Service could detect children with risk factors and refer them to laboratory tests for early detection of metabolic syndrome.

Key words: adolescents, metabolic syndrome x, overweight, obesity

10. LITERATURA

1. Reaven GM. Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 1988; 37:1595-607.
2. Kaplan NM. The deadly quartet and the insulin resistance syndrome: an historical overview. *Hypertens Res* 1996;19 Supl 1:S9-11.
3. DeFronzo RA, Ferrannini E. Insulin resistance. A multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease. *Diabetes Care* 1991;14:173-94.
4. Zimmet P, Alberti KG, Kaufman F, i sur. IDF Consensus Group. The metabolic syndrome in children and adolescents — an IDF consensus report. *Lancet* 2007;369:2059–61.
5. Steinberger J, Daniels SR, Eckel RH, Hayman L, Lustig RH, McCrindle B, Mietus-Snyder ML; American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Cardiovascular Nursing; and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. Progress and challenges in metabolic syndrome in children and adolescents: a scientific statement from the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Cardiovascular Nursing; and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation* 2009 3;119:628-47.
6. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications: Report of a WHO Consultation. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus. Geneva : World Health Organization; 1999. Dostupno na http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/who_ncd_ncs_99.2.pdf. Pristupljeno: 23. ožujka 2015.
7. National Institutes of Health. National Heart, Lung and Blood Institute. National Cholesterol Education Program: ATP III Guidelines At-A-Glance Quick Desk Reference. NIH Publication No. 01-3305 May 2001.

8. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome – a new world-wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med* 2006;23:469-80.
9. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, et al; International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; International Association for the Study of Obesity. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation* 2009;120:1640-5.
10. Grundy SM. Metabolic syndrome pandemic. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2008;28:629-36.
11. Ford ES, Li C, Zhao G. Prevalence and correlates of metabolic syndrome based on a harmonious definition among adults in the US. *J Diabetes* 2010;2:180-93.
12. Riediger ND, Clara I. Prevalence of metabolic syndrome in the Canadian adult population. *CMAJ* 2011 18;183:E1127-34.
13. Sawant A, Mankeshwar R, Shah S, et al. Prevalence of metabolic syndrome in urban India. *Cholesterol* 2011;2011.
14. De Carvalho Vidigal F, Bressan J, Babio N, Salas-Salvadó J. Prevalence of metabolic syndrome in Brazilian adults: a systematic review. *BMC Public Health* 2013;13:1198.
15. El Brini O, Akhouayri O, Gamal A, Mesfioui A, Benazzouz B. Prevalence of metabolic syndrome and its components based on a harmonious definition among adults in Morocco. *Diabetes Metab Syndr Obes* 2014;7:341-6.
16. Tucak-Zorić S, Curčić IB, Mihalj H, et al. Prevalence of metabolic syndrome in the interior of Croatia: the Baranja region. *Coll Antropol* 2008;32:659-65.

17. Deka R, Narancić NS, Xip H i sur. Metabolic syndrome in an island population of the eastern Adriatic coast of Croatia. *Coll Antropol* 2008;32:85-91.
18. Ivezić-Lalić D, Bergman Marković B, Kranjčević K, Kern J, Vrdoljak D, Vučak J. Diversity of metabolic syndrome criteria in association with cardiovascular diseases - a family medicine-based investigation. *Med Sci Monit* 2013;19:571-8.
19. Rizk N, Amin M, Yousef M. A pilot study on metabolic syndrome and its associated features among Qatari schoolchildren. *Int J Gen Med* 2011;4: 521–5.
20. Kim SJ, Lee J, Nam CM, Lee SJ. Impact of Obesity on Metabolic Syndrome among Adolescents as Compared with Adults in Korea. *Yonsei Med J* 2011; 52:746-52.
21. Alvarez MM. Prevalence of metabolic syndrome and of its specific components among adolescents from Niterói City, Rio de Janeiro State, Brazil. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2011;55:164-170.
22. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003;157:821-7.
23. Feliciano-Alfonso JE, Mendivil CO, Ariza ID, Pérez CE. Cardiovascular risk factors and metabolic syndrome in a population of young students from the national university of Colombia. *Rev Assoc Med Bras* 2010; 56: 293-8.
24. Lambert M, Paradis G, O'Loughlin J, Delvin EE, Hanley JA, Levy E. Insulin resistance syndrome in a representative sample of children and adolescents from Quebec, Canada. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28:833-41.
25. Brufani C, Fintini D, Giordano U, Tozzi AE, Barbetti F, Cappa M. Metabolic syndrome in Italian obese children and adolescents: stronger association with central fat depot than with insulin sensitivity and birth weight. *Int J Hypertens* 2011;2011.
26. Bhalavi V, Deshmukh PR, Goswami K, Garg N. Prevalence and correlates of metabolic syndrome in the adolescents of rural Wardha. *Indian J Community Med* 2015;40:43-8.

27. Ekelund U, Anderssen S, Andersen LB, i sur. Prevalence and correlates of the metabolic syndrome in a population-based sample of European youth. *Am J Clin Nutr* 2009;89:90-6.
28. Chen F, Wang Y, Shan X, i sur. Association between childhood obesity and metabolic syndrome: evidence from a large sample of Chinese children and adolescents. *PLoS One* 2012;7:e47380.
29. Zachurzok-Buczyńska A, Klimek K, Firek-Pedras M, Małecka-Tendera E. Are metabolic syndrome and its components in obese children influenced by the overweight status or the insulin resistance? *Endokrynol Pol* 2011; 62:102-8.
30. Wee BS. Risk of metabolic syndrome among children living in metropolitan Kuala Lumpur: A case control study. *BMC Public Health* 2011;11:333.
31. Sangun Ö, DüNDAR B, Köşker M, Pirgon Ö, DüNDAR N. Prevalence of metabolic syndrome in obese children and adolescents using three different criteria and evaluation of risk factors. *J Clin Res Pediatr Endocrinol* 2011;3:70-6.
32. Jureša V, Musil V, Majer M. Metabolički sindrom i kardiovaskularni rizici u školske djece i mladih u Republici Hrvatskoj. *Medix* 2011; 97: 82-85.
33. Foy P, Joncas M. Trends in International Mathematics and Science Study TIMSS, School Sampling Manual Version 1: Statistics, Canada, 2001.
34. Béland Y, Bailie L, Page J. "Statistics Canada, Croatian Ministry of Health and Central Bureau of Statistics: a joint effort in implementing the 2003 Croatian Adult Health Survey", 2004 Proceedings of the American Statistical Association Meeting, Survey Research Methods. Toronto, Canada: American Statistical Association 2004.
35. Jureša V, Musil V, Tiljak MK. Growth charts for Croatian school children and secular trends in past twenty years. *Coll Antropol* 2012;36(Supl 1):47-57.
36. World Health Organization. Body mass index - BMI. [Pristupljeno 03.05.2016.]. Dostupno na: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>

11. ŽIVOTOPIS

Dr.sc. Marjeta Majer, dr. med., rođena je 09.01.1975. u Zagrebu. Osnovnu i Srednju školu za medicinske sestre Vinogradska završila je u Zagrebu. Diplomirala je 2009. godine na Sveučilištu u Zagrebu, na Medicinskom fakultetu. Od 01.11.2009. do 31.10.2015.godine radi kao znanstveni novak-asistent na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, u Katedri za socijalnu medicinu i organizaciju zdravstvene zaštite, gdje je zaposlena na projektu „Kardiovaskularni rizici u školske djece i mladih-razvoj modela intervencije“ (108-1080135-0263) voditeljice prof.dr.sc. Vesne Jureša. Pripravnički staž odradila je 2009./2010. u Zavodu za javno zdravstvo „Dr. Andrija Štampar“. Započela je specijalizaciju iz Školske i adolescentne medicine 30.01.2012. godine te je pred završetkom iste. Akademske godine 2012./2013. pohađala je poslijediplomski specijalistički studij Školska medicina. Završila je poslijediplomski doktorski studij Biomedicina i Zdravstvo na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu 2015. godine, a dana 14.10.2015. obranila je disertaciju pod nazivom „Prediktivna vrijednost preuhranjenosti u ranom otkrivanju metaboličkoga sindroma u školske djece i mladih“ pod mentorstvom prof.dr.sc. Vesne Jureša. Od 01.11.2015. godine zaposlena je kao stručni suradnik u istoj ustanovi, a 01.02.2016. izabrana je u suradničko zvanje *poslijedoktorand* u istoj Katedri. Od izbora u suradničko zvanje znanstveni novak-asistent sudjeluje u nastavi Katedre na predmetima diplomske i poslijediplomske nastave studija medicine, Studija sestrinstva i Studija medicine na engleskom jeziku. Osim na projektu Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa, bila je suradnik na projektima u potpori Sveučilišta u Zagrebu „Prediktivna vrijednost procjene životnih navika i antropometrijskih obilježja u ranom otkrivanju srčanožilnih bolesti u adolescenata“ gdje je radila kao voditelj terenskog dijela istraživanja, te na projektu „Značaj adiponektina u procjeni rizika za metabolički sindrom u adolescenata“. Objavila je više znanstvenih i stručnih radova iz područja zdravstvene zaštite školske djece i mladih i aktivno sudjelovala na brojnim domaćim i međunarodnim znanstvenim i stručnim skupovima. Članica je Hrvatskog društva za školsku i sveučilišnu medicinu Hrvatskoga liječničkog zbora, Hrvatske liječničke komore, Povjerenstva za prijam kandidata na Studij medicine na engleskom i za vrednovanje razdoblja studija obavljenog u inozemstvu i Povjerenstva za osiguranje kvalitete nastave Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.