

Karakteristike kontinuiranog mjerenja arterijskog tlaka u djece i adolescenata s esencijalnom hipertenzijom ovisno o tjelesnoj masi

*Characteristics of ambulatory blood
pressure monitoring in children and
adolescents with essential hypertension
depending on the body mass*

Ivana Trutin, dr.med., subspec.pedij.nefrol.,
Matea Crnković, dr.med.,
Tatjana Lesar, dr.med, subspec.pedij.gastroent. i hepat.,
prim. Bernardica Valent-Morić, dr.med., subspec.pedij.nefrol.
Klinika za pedijatriju KBC Sestre milosrdnice, Zagreb, Hrvatska

Izvorni znanstveni rad
Original scientific paper

Sažetak

Uvod: Arterijska hipertenzija i debljina kod djece su u stalnom porastu i međusobno su povezane. Postoje studije koje pokazuju razlike u karakteristikama kontinuiranog mjerenja arterijskog tlaka (KMAT) u smislu nepovoljnih nalaza u normotenzivne djece ovisno o indeksu tjelesne mase (ITM), što povećava kardiovaskularni rizik.

Cilj: Analizirati postoje li razlike u karakteristikama KMAT-a ovisno o ITM kod djece i adolescenata sa dijagnosticiranom esencijalnom hipertenzijom.

Materijali i metode: Retrospektivno su analizirani podaci 132-oje pacijenata sa esencijalnom hipertenzijom u dobi od 10 do 18 godina; podijeljenih u tri grupe ovisno o ITM u one sa normalnom tjelesnom masom (ITM <85.c. za dob i spol), prekomjernom tjelesnom masom (ITM 85-95.c. za dob i spol) i pretile (ITM ≥95.c. za dob i spol). Svima je rađeno KMAT-a i analizirane su kliničke značajke ispitanika. Za statističku analizu korišteni su F-test jednolikosti varijanci te T-test dva uzorka nejednakih varijacija i za sve rezultate statistička značajnost je određena kao $P < 0,05$.

Rezultati: Nije utvrđena statistički značajna razlika u prosječnim vrijednostima sistole i diastole, prosječnim vrijednostima diastole i sistole danju i noću, tlaku pulsa, prosječnoj vrijednosti pulsa u 24 h, te postotku neopadajućeg (eng. *non dipper*) obrasca ovisno o ITM.

Zaključak: Rezultati ne pokazuju statistički značajne razlike u parametrima mjerenim KMAT-om kod djece i adolescenata sa esencijalnom hipertenzijom, što upućuje na mogući združeni utjecaj genetskih, okolišnih faktora i debljine na krvni tlak kod djece i adolescenata sa esencijalnom hipertenzijom. Preporuka su nefarmakološke mjere kako u prevenciji, tako i liječenju hipertenzije kod djece i adolescenata, koje uključuju prehrambene navike i način života.

Ključne riječi: esencijalna hipertenzija, debljina, kontinuirano mjerenje arterijskog tlaka

Abstract

Introduction: Arterial hypertension and obesity in children are constantly increasing and are interrelated. There are studies that show differences in the characteristics of ambulatory blood pressure monitoring (ABPM) in terms of adverse findings in normotensive children depending on body mass index (BMI), which increases cardiovascular risk.

Aim: To analyze whether there are differences in the features of ABPM depending on the BMI in children and adolescents diagnosed with essential hypertension.

Materials and methods: We retrospectively analyzed 132 hypertensive patients aged 10 to 18; divided into

three groups according to BMI; in those with normal weight (BMI <85.c. for age and sex), overweight (BMI 85-95.c. for age and gender) and obese (ITM ≥95.c. for age and gender). Everyone has gone through ABPM and the clinical characteristics of examinees has been analysed. For statistical analysis the F-test of the equality of the variances and T-test of two samples of unequal variances are used. For all the results statistical significance was defined as $p < 0.05$. All the data were analyzed using Excel 2010.

Results: It is not found statistically significant difference in the average values of systole and diastole, in the average values of diastole and systole during daytime and night, in the pressure of the pulse, in the average value of the pulse within 24 hours as well as in the percentage of non-dipping (eng. *Non dipper*) pattern depending on the BMI.

Conclusion: The results show no statistically significant differences in the parameters measured by ABPM in children and adolescents with essential hypertension, suggesting a possible combined effect of genetic, environmental factors and obesity on blood pressure in children and adolescents with essential hypertension. We recommend non-pharmacological treatments in the prevention as well as in the treatment of hypertension in children and adolescents, including eating habits and lifestyle.

Key words: essential hypertension, obesity, ambulatory blood pressure monitoring

Uvod

Prema najnovijim epidemiološkim studijama prevalencija arterijske hipertenzije u djece i adolescenata je u porastu i iznosi 3-5%.¹ Pretila djeca imaju otprilike tri puta veći rizik za razvoj hipertenzije od nepretilih.^{2,3} Hipertenzija u djetinjstvu vodi i hipertenziji u odrasloj dobi, pa je time veliki rizični faktor za razvoj kardiovaskularnih bolesti⁴, kao i važan javnozdravstveni problem. Arterijski tlak raste proporcionalno sa porastom indeksa tjelesne mase (ITM)⁵, pa je prevencija debljine u djetinjstvu presudan faktor za prevenciju razvoja povišenog arterijskog tlaka u odraslih.⁶ Problem hipertenzije u djece i adolescenata povezan je s pretilošću i smanjenom tjelesnom aktivnošću djece^{6,7}, te većom učestalošću hiperkolesterolemije i hiperuricemije.⁷⁻⁹ Vrijednosti arterijskog krvnog tlaka kod djece su jedan od najvažnijih mjerljivih markera potencijalnog kardiovaskularnog rizika u kasnijem životu.¹⁰

Kontinuirano mjerenje arterijskog tlaka (KMAT) je metoda izbora za dijagnozu hipertenzije u odnosu na standardno mjerenje krvnog tlaka živinim tlakomjerom, a parametri KMAT-a u korelaciji su s oštećenjem ciljnih organa.¹¹⁻¹³

Patofiziologija promjena u vrijednostima arterijskog krvnog tlaka ovisno o ITM kod djece nije dostatno istražena. Pretpostavljena su tri mehanizma koja bi mogla dovesti do porasta arterijskog krvnog tlaka ovisno o porastu tjelesne mase, kao i kod odraslih. To su inzulinska rezistencija, hiperaktivnost simpatičkog živčanog sustava i promjene u strukturi i funkciji krvnog žilja.^{2,14-16}

Studije rađene na pretiloj (ITM ≥ 95 c.) i nepretiloj djeći, kojoj nije prethodno ambulantno dijagnosticirana arterijska hipertenzija, pokazuju prema parametrima dobivenim KMAT-om statistički značajne razlike¹⁷⁻¹⁹, pogotovo za vrijednosti sistoličkog tlaka noću i neopadajućeg obrasca tlaka noću.²⁰ Iz navedenih studija vidljivo je da pretilost povećava rizik za razvoj hipertenzije i pridonosi većem kardiovaskularnom riziku kod nehipertenzivne pretilice djeće.

Cilj rada je analizirati karakteristike nalaza KMAT-a kod djeće i adolescenata sa esencijalnom hipertenzijom ovisno o indeksu tjelesne mase.

Materijali i metode

U radu su analizirani podaci bolesnika s dijagnozom arterijske hipertenzije, koji su bili hospitalizirani ili pregledavani ambulantno na Nefrološkom odsjeku Klinike za pedijatriju KBC Sestre milosrdnice, u razdoblju od siječnja 2006. godine do rujna 2016. godine.

Ispitanici su primljeni na bolničku obradu nakon izmjerenih povišenih vrijednosti tlaka auskultatornom ili oscilometrijskom metodom u 3 uzastopna navrata i prethodno nisu imali uvedenu antihipertenzivnu terapiju.

Radom je obuhvaćeno 132 ispitanika dobi od 10 do 18 godina (prosječna dob 14,9 god), od toga 84 dječaka (63,63%) i djevojčica 48 (36,36%). Ispitanici su podijeljeni u tri skupine u odnosu na ITM (1. grupa normalne tjelesne mase ITM ≤ 85 .c., 2. grupa prekomjerne tjelesne mase ITM > 85 .c. i ≤ 95 .c. i 3. grupa pretili ITM > 95 .c.).

Svima je učinjeno ambulantno KMAT-a i prema vrijednostima sistoličkog i dijastoličkog arterijskog tlaka, te prekoračenjima vrijednosti sistole²¹ podijeljeni su u tri skupine: prehipertenzija (HT I), ambulatorna hipertenzija (HT II), te hipertenzija s rizikom za oštećenje ciljnih organa (HT III).

KMAT-om su dobiveni podaci o prosječnim vrijednostima sistole, prosječnim vrijednostima dijastole, prosječnom sistoličkom tlaku danju, prosječnom dijastoličkom tlaku danju, prosječnom sistoličkom tlaku noću, prosječnom dijastoličkom tlaku noću, tlaku pulsa i prosječnoj vrijednosti pulsa u 24 h.

KMAT-om su dobiveni i obrasci noćnog arterijskog tlaka (opadajući- eng. *dipping*, neopadajući- eng. *non dipping*).^{20,22}

Opadajući (eng. *dipping*) i neopadajući (eng. *non dip-*

ping) obrasci noćnog arterijskog tlaka dobiveni su analizom prosječne vrijednosti tlaka danju i prosječne vrijednosti tlaka noću. Dogovorno je određeno da pad noćnog arterijskog tlaka manji od 10% odgovara neopadajućem obrascu.^{22,23} KMAT je rađen na uređaju Mobilgraf M01100120, I.E.M.GmbH. Orukvica je birana prema važećim preporukama.²⁴ Uređaj je stavljen na nedominantnu ruku i roditelji i dijete su educirani o radu uređaja.

Uređaj je programiran da mjeri i bilježi vrijednosti arterijskog tlaka svakih 15 minuta po danu i svakih 30 minuta po noći. Ispitanici su vodili dnevnik i bilježili da li ih je aparat budio noću.

Analizirane su kliničke karakteristike ispitanika: ITM, lipidogram, urati u serumu, obiteljska anamneza pozitivna na arterijsku hipertenziju.

Ispitanici su na osnovu obrade svi klasificirani kao pacijenti sa esencijalnom hipertenzijom prema preporukama Europskog društva za hipertenziju.²⁵

Za tlak pulsa u djeće dobiven KMAT-om nema u literaturi referentnih vrijednosti, pa se povišenim smatra razlika između sistoličkog i dijastoličkog tlaka danju veća od 50 mmHg.²⁶

Za statističku analizu korišteni su F-test jednolikosti varijanci te T-test dva uzorka nejednakih varijacija i za sve rezultate statistička značajnost je određena kao $P < 0,05$.

Rezultati

Od 132 ispitanika, u istraživanju je sudjelovalo 84 dječaka (63,63%) i 48 djevojčica (36,36%). Prehipertenziju (HT I) imalo je 25 (18,94%), ambulatornu hipertenziju (HT-a II) 43 (32,57%), a hipertenziju s rizikom za oštećenje ciljnih organa (HT III) 64 (48,48%) ispitanika. Pozitivna obiteljska anamneza bila je prisutna kod 75 (56,82%) ispitanika (Tablica 1.).

Tablica 1. Karakteristike ispitanika i zastupljenost ispitanika pojedinih hipertenzivnih skupina

Spol	muški: 84 (63,63%)	ženski: 48 (36,36%)
Obiteljska anamneza	pozitivna: 75 (56,82%)	negativna: 57(43,18%)
Prosječni ITM (indeks tjelesne mase)	27,46+/-5,28	
Prosječni ITM (c.)	88,85	
HT I (prehipertenzija)	25 (18,94%)	
HT II (ambulatorna hipertenzija)	43 (32,57%)	
HT III (hipertenzija s rizikom za oštećenje ciljnih organa)	64 (48,48%)	

Ispitanici su podijeljeni u skupine ovisno o vrijednosti centile ITM i o stupnju hipertenzije te je ispitivana zastupljenost tzv. opadajućeg (eng. *dipper*) odnosno neopadajućeg (eng. *non dipper*) obrasca u pojedinim skupinama (Tablica 2.).

Tablica 2. Nalazi kontinuiranog mjerenja arterijskog tlaka hipertenzivnih bolesnika - udio ispitanika sa neopadajućim (eng. *non dipper*) obrascem ovisno o indeksu tjelesne mase i o stupnju hipertenzije

	„non dipper“	
	N	%
HT I*	12	48,00
HT II**	25	58,14
HT III***	39	60,94
ITM<85.c****	19	54,29
ITM: 85.-95.c****	11	52,38
ITM>95.c****	46	60,53

* HT I - prehipertenzija

** HT II - ambulatorna hipertenzija

*** HT III - hipertenzija s rizikom za oštećenje ciljnih organa

**** ITM - indeks tjelesne mase

Neopadajući obrazac imalo je 54,29% ispitanika u grupi sa ITM $\leq 85.c.$ za dob i spol, 52,38% u grupi sa ITM 85-95.c za dob i spol i 60,53% u grupi sa ITM $>95.c.$, što govori u prilog prevladavajućeg, nepovoljnijeg obrasca pada noćnog tlaka, ali i ne statistički značajne razlike između ITM grupa.

Ispitivane su prosječne vrijednosti parametara KMAT-a ovisno o ITM (c.) pri čemu nije utvrđena statistički značajna razlika među pojedinim skupinama (Tablica 3.).

Tablica 3. Parametri kontinuiranog mjerenja arterijskog tlaka

	¹ 24h SBP	² 24h DBP	³ SBP dan	⁴ DBP dan	⁵ SBP noć
<85.c	134,16	74,06	136,52	76,16	122,52
85.-95.c	133,80	75,57	136,95	78,52	121,81
>95.c	136,35	75,33	138,99	76,84	125,34

	⁶ DBP noć	⁷ SBP dip%	⁸ DBP dip%	⁹ Tlak pulsa	¹⁰ Puls 24 h
<85.c	65,32	11,43	15,40	59,80	81,10
85.-95.c	65,38	9,90	15,67	57,10	78,76
>95.c	65,99	10,84	14,69	61,03	78,33

¹ 24 h SBP - prosječan sistolički tlak

² 24 h DBP - prosječan dijastolički tlak

³ SBP dan - prosječan sistolički tlak danju

⁴ DBP dan - prosječan dijastolički tlak danju

⁵ SBP noć - sistolički tlak noću

⁶ DBP noć - dijastolički tlak noću

⁷ SBP dip - pad tlaka noću u sistoli

⁸ DBP - pad tlaka noću u dijastoli

⁹ tlak pulsa - razlika između sistoličkog i dijastoličkog tlaka danju

¹⁰ puls 24 h - prosječan dnevni puls

U skupini ispitanika s HT-a I prosječna vrijednosti ITM bila je na 82,904.c za dob i spol, u skupini s HT-a II. bila je 86,04.c, a u skupini s HT-a III 92,97.c, te je utvrđen statistički značajni porast ITM između HT I, HT II i HT III stupnja hipertenzije (Tablica 4.).

Tablica 4. Prosječni ITM (c.) po stupnju hipertenzije

	¹ I.	² II.	³ III.
*ITM (c.)	82,90	86,04	92,97
I. i II.	P	0,274	
II. i III.	P	0,017	
I. i III.	P	0,023	

*ITM-indeks tjelesne mase

¹ I-prehipertenzija

² II- ambulatorna hipertenzija

³ III- hipertenzija s rizikom za oštećenje ciljnih organa

Hiperkolesterolemiju je imalo 24% ispitanika s HT-a I, 18,60% ispitanika s HT-a II, te 32,81% ispitanika s HT-a III. Hiperuricemija je zabilježena kod 16,67% ispitanika s HT I, 18,6% ispitanika s HT II, te 45,31% ispitanika s HT III (Tablica 5.).

Tablica 5. Vrijednosti lipidograma i urata u pojedinim skupinama ovisno o stupnju hipertenzije

Stupanj hipertenzije	¹ I.		² II.		³ III.	
	N	%	N	%	N	%
Kolesterol >4,7	6	24,00	8	18,60	21	32,81
HDL:						
Dječaci <1	1	4,00	8	18,60	13	20,31
Djevojčice <1,2						
LDL>3	2	8,00	7	16,28	15	23,43
TG>1,7	1	4,00	4	9,30	10	15,62
Urati:						
Dječaci>383	4	16,67	8	18,60	29	45,31
Djevojčice>300						

¹ I-prehipertenzija

² II- ambulatorna hipertenzija

³ III- hipertenzija s rizikom za oštećenje ciljnih organa

U skupini ispitanika s ITM $\leq 85.c$ za dob i spol hiperkolesterolemija je zabilježena kod 22,9%, kod ispitanika s ITM 85.-95.c za dob i spol kod 28,57%, a kod ispitanika s ITM $>95.c$ kod 27,63 %. Hiperuricemiju je imalo 11,43% bolesnika s ITM $\leq 85.c$, 19% ispitanika s ITM 85.-95.c te 39,47% ispitanika s ITM $>95.c$ (Tablica 6.)

Tablica 6. Vrijednosti lipidograma i urata u pojedinim skupinama ovisno o centili indeksa tjelesne mase

ITM (centile)	<85.c		85.-95.		>95.c	
	N	%	N	%	N	%
Kolesterol>4,7	8	22,90	6	28,57	21	27,63
HDL:						
Dječaci<1	2	5,71	4	19,00	16	21,05
Djevojčice<1,2						
LDL>3	6	17,14	3	14,29	15	19,74
TG>1,7	1	2,85	2	9,50	12	15,79
Urati:						
Dječaci>383	4	11,43	4	19,00	30	39,47
Djevojčice>300						

Rasprava

Arterijska hipertenzija kod djece ima važnu ulogu u povećanom kardiovaskularnom riziku u odrasloj dobi¹⁰, a udružena sa stalnim porastom pretile djece u populaciji čini esencijalnu hipertenziju sve češćim javnozdravstvenim problemom.

U općoj populaciji pretila djeca imaju 3 puta veći rizik za razvoj hipertenzije od nepretilih.² Patogeneza nastanka hipertenzije kod pretile djece je složena. Vanjski faktori (prehrana, fizička aktivnost, izloženost stresu), fiziološki i genetski faktori povezani su sa utjecajem debljine na povišen arterijski tlak.⁸

Aktivnost simpatičkog živčanog sustava je povećana kod pretilih, pogotovo simpatička aktivnost u bubregu i mišićima. Uzroci mogu biti razni, a mogući su hiperinzulinemija i/ili inzulinska rezistencija, leptin, renin-angiotenzinski sustav, način života.¹⁴

Arterijska hipertenzija kod pretilih vezana je i uz retenciju natrija i poremećenu natriurezu, a uz to je i povećana tubularna reapsorpcija natrija povezana sa povećanom simpatičkom aktivnosti u bubregu.¹⁵

Aktivacija renin-angiotenzinskog sustava također pridonosi razvoju hipertenziju kod pretilih, a nekoliko studija upućuje na to da je razina aktivnosti serumskog renina i angiotenzina II povećana kod pretilih, vjerojatno opet kao posljedica povećane simpatičke aktivnosti u bubregu.^{14,16} Adipokini, kao bitni čimbenici u mehanizmu kontrole arterijskog tlaka, važan su produkt masnog tkiva koji aktiviraju simpatički živčani sustav centralno, preko hipotalamusa ili putem perifernog živčanog sustava.²⁷

Inzulinska rezistencija također je uključena u patofiziologiju nastanka hipertenzije u pretilih, vrlo vjerojatno preko antinatriuretskog učinka inzulina, povećane aktivnosti simpatičkog živčanog sustava, pojačane osjetljivosti na vanjske vazokonstriktore, te pojačane aktivnosti i rasta glatkog mišićja žilnog tkiva kao endokrinog organa. Na prvom mjestu je tu leptin, koji vjerojatno utječe na visinu krvnog tlaka.^{2,8,29}

Studije koje su rađene na normotenzivnoj pretiloj (ITM > 95 c.) i nepretiloj djeci, pokazuju razlike u parametrima dobivenim KMAT-om. Pokazano je da s porastom ITM raste postotak onih sa neopadajućim obrascem noćnog arterijskog tlaka¹⁷, a uz to je uočena statistički značajna razlika u vrijednostima prosječnog dnevnog sistoličkog i dijastoličkog tlaka¹⁸, kao i povišena vrijednost prosječnog tlaka u sistoli noću.¹⁹ Navedeni parametri KMAT-a, pogotovo povišen sistolički tlak noću i neopadajući (eng. *non dipping*) obrazac doprinose povećanom kardiovaskularnom riziku utječući na simpatički sustav.^{8,17,20} Iz navedenih studija vidljivo je da pretilost povećava rizik za razvoj hipertenzije i pridonosi većem kardiovaskularnom riziku kod normotenzivne djece.

Upravo neopadajući (eng. *non dipping*) obrazac i povišen sistolički tlak noću su karakteristični za nalaz KMAT-a u pretilo normotenzivne djece i adolescenata, a vjeruje se da je aktivnost simpatičkog sustava presudna u patomehanizmu nastajanja.¹⁷ Izostanak fiziološkog obrasca pada tlaka noću je važan prediktor oštećenja ciljnih organa i povećanog kardiovaskularnog rizika kod odraslih³⁰, a sve je više studija koje to potvrđuju i kod djece.^{17,20,22}

Kod odraslih je dokazano pogoršanje vrijednosti sistoličkog i dijastoličkog tlaka mjerenih ambulatorno sfingomanometrom, ovisno o porastu ITM kod normotenzivnih odraslih osoba, a kod onih sa već dijagnosticiranom arterijskom hipertenzijom ITM nije bio faktor koji bi utjecao na statistički značajnu razliku u vrijednostima sistoličkog i dijastoličkog arterijskog tlaka.³¹

Iz do sada navedenih studija vidljivo je da različit efekt stupnja pretilosti na povišen krvni tlak kod djece naglašava važnost preventivnih mjera koje bi dovele do smanjenja kardiovaskularnog rizika kod onih sa prekomjernom tjelesnom masom i pretilih, a bez prethodno dijagnosticirane arterijske hipertenzije, s obzirom na činjenicu da čak i malo smanjenje centile ITM može dovesti do značajnog benefita za zdravlje.³²

Cilj rada bio je utvrditi da li povećanje centile ITM ima utjecaja na statistički značajno pogoršanje vrijednosti parametara dobivenih KMAT-om kod djece sa već dijagnosticiranom esencijalnom hipertenzijom.

Pozitivna obiteljska anamneza bila je prisutna kod 75 ispitanika, što je dokazano kao faktor koji povećava rizik za razvoj hipertenzije u odrasloj dobi.³²

Iako se, temeljem nekih istraživanja^{1,17,33,34}, mogla očekivati statistički značajna razlika između grupa različitog ITM, prvenstveno za vrijednosti tlaka pulsa i neopadajućeg obrasca noćnog tlaka, u našem istraživanju te razlike nisu dokazane.

U rezultatima utvrđen je statistički porast ITM između HT I, HT II, HT III stupnja hipertenzije, što potvrđuje debljinu kao značajan rizika za razvoj i progresiju hipertenzije.^{3,5,12}

Analizirajući parametre KMAT-a između tri grupe ispitanika ovisno o ITM, nisu utvrđene statistički značajne razlike u vrijednostima prosječnog sistoličkog i dijastoličkog, prosječnog dnevnog i noćnog sistoličkog i dijastoličkog tlaka, prosječnog pulsa u 24 h. Hiperkolesterolemiju je imalo 35 (26,51%) ispitanika, a hiperuricemiju 41 (31%), sa najvećim udjelom onih iz grupe ITM>95.c, što dodatno pridonosi povećanom kardiovaskularnom riziku.⁷⁻⁹ Najviše ispitanika sa hiperkolesterolemijom 21 (32,8%) i hiperuricemijom 29 (45,3%) bilo je iz skupine ispitanika sa HT III (hipertenzija s rizikom za oštećenje ciljnih organa), što dodatno pridonosi ranim vaskularnim promjenama, razvoju ateroskleroze, te zahtijeva primjenu aktualnih preporuka za reguliranu i zdravu prehranu, koja uključuje ograničen unos soli i zasićenih masti.³⁵

Iako je studija obuhvatila velik broj ispitanika sa esencijalnih hipertenzijom, u grupi ispitanika sa ITM 85-95.c. za dob i spol je mali broj ispitanika, pri čemu su otežane komparacije sa druge dvije grupe ispitanika ovisno o ITM za sve praćene parametre. Ova studija je retrospektivna, što otežava prikupljanje dodatnih podataka tijekom analize, kao što je nalaz šećera u krvi, koji može biti relevantan u sklopu ove problematike. Otežanoj interpretaciji dobivenih rezultata doprinosi nedostatak radova sa tom temom. Unatoč tome, može se smatrati da ova retrospektivna studija i rezultati doprinose boljem razumijevanju parametara KMAT-a u kontekstu kliničkih karakteristika djece i adolescenata s esencijalnom hipertenzijom.

Zaključak

Povezanost stupnja debljine i hipertenzije je manje vidljiva kod onih sa dijagnozom esencijalne hipertenzije, nego kod nehipertenzivnih, što upućuje na to da su debljina i povišen arterijski tlak kod hipertenzivne djece regulirani vanjskim i genetskim faktorima, dok je kod nehipertenzivnih pretilost glavni faktor koji utječe na krvni tlak.

Interpretaciju dobivenih rezultata u određenoj mjeri otežava i činjenica da u literaturi ne postoje radovi koji su istraživali razlike u obrascu KMAT-a u odnosu na ITM kod djece s esencijalnom hipertenzijom. Stoga usporedbe dobivene u ovom radu mogu se temeljiti samo na radovima u kojima su parametri KMAT-a analizirani kod pretile i nepretile normotenzivne djece. Ipak, može se smatrati da je, kako u prevenciji, tako i u liječenju djece i adolescenata s hipertenzijom važno provoditi higijensko-dijetetske, nefarmakološke mjere, a kojima se reducira tjelesna masa, smanjuje dnevni unos soli i potiče tjelesna aktivnost.

Novčana potpora: Nema
Etičko odobrenje: Etičko povjerenstvo KBC Sestre milosrdnice Zagreb
Sukob interesa: Nema

Literatura

1. Ingelfinger J. Clinical practice. The child or adolescent with elevated blood pressure. *N Engl J Med*. 2014;24:2316-2325.
2. Sorof J, Daniels S. Obesity hypertension in children. A problem of epidemic proportion. *Hypertension*. 2002;44:441-447.
3. Tu W, Eckert GJ, DiMeglio LA, Yu Z, Jung J, Pratt JH. Intensified Effect of Adiposity on Blood Pressure in Overweight and Obese Children. *Hypertension*. 2011;58:818-824.
4. Wilson PW. Established risk factors and coronary artery disease: the Framingham Study. *Am J Hypertens*. 1994;7S:12S.
5. He Q, Ding Z, Fong D, Karlber J. Blood pressure is associated with body mass indeks in both normal and obese children. *Hypertension*. 2000;36:165-170.
6. Flynn J. The changing face of pediatric hypertension in the era of the childhood obesity epidemic. *Pediatr Nephrol*. 2013;28:1059-1066.
7. Boyd G, Koenigsberg J, Falkner B i sur. Effect of obesity and high blood pressure on plasma lipid levels in children and adolescents. *Pediatrics*. 2005;116:442-446.
8. Manu R. Essential hypertension in adolescents and children: recent advances in causative mechanisms. *Indian J Endocr Metab*. 2011;15:367-373.
9. Feig DI. The Role of Uric Acid in the Pathogenesis of Hypertension in the Young. *J Clin Hypertens*. 2012;14:346-352.
10. Srinivasan S, Bao W, Wattigney W i sur. Adolescents overweight is associated with adult overweight and related multiple cardiovascular risk factors: the Bogalusa Heart Study. *Metabolism*. 1996;45:235-240.
11. Stabouli S, Kotsis V, Zakopoulos N. Ambulatory blood pressure monitoring and target organ damage in pediatrics. *J Hypertens*. 2007;25:1979-1986.
12. Kotsis V, Stabouli S, Bouldin M, Low A, Toumanidis S, Zakopoulos N. Impact of obesity on 24-hour ambulatory blood pressure and hypertension. *Hypertension*. 2005;45:602-607.
13. Lurbe E, Sorof J, Daniels S. Clinical and research aspects of ambulatory blood pressure monitoring in children. *J Pediatr*. 2004;144:7-16.
14. Lambert G, Straznicki N, Lambert E, Dixon J, Schlaich M. Sympathetic nervous activation in obesity and the metabolic syndrome—causes, consequences and therapeutic implications. *Pharmacol Ther*. 2010;126:159-172.
15. Hall J. The kidney, hypertension, and obesity. *Hypertension*. 2003;41:625-633.
16. Sharma A. Is there a rationale for angiotensin blockade in the management of obesity hypertension? *Hypertension*. 2004;44:12-19.
17. Macumber IE, Weiss NS, Halbach SM, Hanevold CD, Flynn JT. The association of pediatric obesity with nocturnal non-dipping on 24-hour ambulatory blood pressure monitoring. *Am J Hypertens*. 2016;29:647-652.
18. Babinska K, Kovacs L, Janko V i sur. Association between obesity and the severity of ambulatory hypertension in children and adolescents. *J Am Soc Hypertens*. 2012;6:356-363.
19. Tekin N, Ersoy B, Coskun S, Tekin G, Polat M. Ambulatory Blood Pressure Parameters in office normotensive obese and non-obese children: relationship with insulin resistance and atherosclerotic markers. *Med Princ Pract*. 2014;23:154-161.

20. Ohkubo T, Hozawa A, Yamaguchi J, Kikuya M i sur. Prognostic significance of the nocturnal decline in blood pressure in individuals with and without high 24-h blood pressure: the Ohasama study. *J Hypertens.* 2002;20:2183-2189.
21. Urbina E, Alpert B, Flynn J i sur. Ambulatory Blood Pressure Monitoring in Children and Adolescents: Recommendations for Standard Assessment. *Hypertension.* 2008;52:433-451.
22. O'Brien E, Sheridan J, O'Malley K. Dippers and non-dippers. *Lancet.* 1988;2:397.
23. Lurbe E, Agabiti-Rosec E, Kennedy Cruickshank J i sur. European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *Journal of Hypertension.* 2016;34:1887-1920.
24. Adolescents NHBPEPWGoHCiCa. Update on the 1987 task force report on high blood pressure in children and adolescents: a working group report from the National High Blood Pressure Education Program. *J Pediatr.* 2004;144:7-16.
25. Lurbe E, Cifkova R, Cruickshank J i sur. Management of high blood pressure in children and adolescents: recommendations of the European Society of Hypertension. *J Hypertension.* 2009;27:1719-1742.
26. De Simone G, Roman M, Alderman M, Galderisi M, de Divitiis O, Devereux R. Is High Pulse Pressure a Marker of Preclinical Cardiovascular Disease? . *Hypertension.* 2005;45:575-579.
27. Mark A, Agassandian K, Morgan D, Liu X, Cassell M, Rahmouni K. Leptin signaling in the nucleus tractus solitarius increases sympathetic nerve activity to the kidney. *Hypertension.* 2009;53:375-380.
28. Jensen M. Role of body fat distribution and the metabolic complications of obesity. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008;93:S57-S63.
29. O'Shaughnessy I, Kotchen T. Epidemiologic, physiologic, and clinical implications of hypertension and insulin resistance. *Curr Opin Cardio.* 1993;8:757-764.
30. Timmio M, Venanzi S. "Non-dipper" hypertensive patients and progressive renal insufficiency: a 3 year longitudinal study. *Clin Nephrol.* 1995;46:382-387.
31. Kotchen T, Grim C, Kotchen J i sur. Altered relationship of blood pressure to adiposity in hypertension. *American journal of hypertension.* 2008;21:284-289.
32. Addison C, Jenkins B, White M, Young L. Implementation of a cardiovascular disease prevention program among school-aged children: a pilot study. *Int J Environ Res Public Health.* 2006;3:274-277.
33. Framme J, Dangardt F, Marild S, Osika W, Wahrborg P, Friberg P. 24-h systolic blood pressure and heart rate recordings in lean and obese adolescents. *Clin Physiol Funct Imaging.* 2009;26:235-239.
34. de la Sierra A, Ruilope LM. Ambulatory blood pressure in obesity. *Clinical Journal of the International Chair on Cardiometabolic Risk.* 2012;2:33-36.
35. Cutler J, EJ R. Salt reduction for preventing hypertension and cardiovascular disease: a population approach should include children. *Hypertension.* 2006;48:818-819.

Primljen rad: 18.02.2017.

Prihvaćen rad: 31.03.2017.

Adresa za korespondenciju: ivana.trutin@gmail.com