

PREVALENCIA NADVÁHY A OBEZITY U ADOLESCENTOV A JEJ ASOCIÁCIA S KARDIOMETABOLICKÝMI RIZIKOVÝMI FAKTORMI A ŽIVOTNÝM ŠTÝLOM

PREVALENCE OF OVERWEIGHT AND OBESITY IN ADOLESCENTS AND THEIR ASSOCIATION WITH CARDIOMETABOLIC RISK FACTORS AND LIFE-STYLE

KATARÍNA HIROŠOVÁ¹, ZORA GEROVÁ², MARTIN SAMOHÝL¹, DANIELA KRAJČOVÁ¹, DIANA VONDROVÁ¹, ĽUBICA ARGALÁŠOVÁ¹, ĽUDMILA ŠEVČÍKOVÁ¹, JANA JURKOVIČOVÁ¹

¹Univerzita Komenského v Bratislave, Lekárska fakulta, Ústav hygieny, Bratislava, Slovenská republika

²Regionálny úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, Bratislava, Slovenská republika

SÚHRN

V súčasnosti celosvetovo sledujeme nárast prevalence obezity ako jedného z rizikových faktorov kardiovaskulárnych chorôb nielen v dospeljej populácii, ale už aj u detí a mladistvých. V práci prezentujeme prevalenciu nadváhy a obezity v súbore 2 629 adolescentov (45,8 % chlapcov) vo veku 14–18 rokov a porovnanie vybraných kardiometabolických markerov v skupine s normálnou hmotnosťou a v skupine s nadváhou/obezitou so zreteľom na telesnú zdatnosť a vybrané faktory životného štýlu. Uskutočnili sme základné antropometrické vyšetrenie zamerané na nadváhu/obezitu, celkovú telesnú zdatnosť sme hodnotili pomocou Ruffierovho testu. Z venózneho krvi sa vyšetril kompletný lipidový profil, hladina glykémie, C-reaktívny proteín a homocysteín, z vyšetrovaných parametrov sme vypočítali hladinu LDL-cholesterolu a aterogénny index plazmy (log TAG/HDL-cholesterol). Merali sme krvný tlak a pokojovú pulzovú frekvenciu, objektívne vyšetrenie doplnilo vyplnenie obsiahleho dotazníka, kde sme sa zamerali najmä na vybrané charakteristiky životného štýlu. V pásme nadváhy/obezity bolo 30,7 % chlapcov (13,1 % obéznych) a 22,9 % dievčat (7,9 % obéznych). Adolescenti s nadváhou/obezitou mali s výnimkou glykémie a hladiny homocysteínu všetky biochemické ukazovatele významne horšie, mali významne vyššie priemerné hodnoty krvného tlaku, rýchlejšiu pokojovú pulzovú frekvenciu (chlapci významne) a horšie ukazovatele telesnej zdatnosti; metabolický syndróm sme zistili u 5,5 % adolescentov s nadváhou/obezitou. V skupine s normálnou hmotnosťou pozorujeme v stravovacom režime častejšiu a pravidelnejšiu konzumáciu jednotlivých denných jedál, významne vyšší priemerný počet jedál denne, nevýznamne dlhšie trvanie týždennej telesnej aktivity, kratší čas venovaný sledovaniu TV a u chlapcov dlhšie trvanie spánku. Výsledky potvrdili horší kardiovaskulárny rizikový profil a výskyt metabolického syndrómu v skupine s nadváhou/obezitou už v adolescentnom veku a potrebu intenzívnej primárnej prevencie a intervencie zameranú najmä na prevenciu obezity už od najmladších vekových skupín.

KLúčové slová: adolescenti, obezita, rizikové faktory, metabolický syndróm, telesná zdatnosť, životný štýl

SUMMARY

Increasing prevalence of obesity as one of the risk factors for cardiovascular diseases is currently observed worldwide not only in the adult population, but also amongst children and adolescents. In this study, the prevalence of overweight and obesity in a sample of 2,629 adolescents (45.8% boys) aged 14–18 years is presented. Selected cardiometabolic markers were compared between a normal-weight group and overweight/obesity group with regard to physical fitness and selected life-style factors. A basic anthropometric examination aimed at overweight/obesity was performed; overall cardio-fitness was evaluated using Ruffier test. Blood lipids, blood glucose, C-reactive protein and homocysteine levels from venous blood samples were analyzed; LDL-cholesterol and plasma atherogenic index (log TG/HDL-cholesterol) were calculated. Blood pressure and heart rate at rest were measured; a comprehensive questionnaire focused mostly on selected lifestyle characteristics completed the examination. In the range of overweight/obesity were 30.7% of boys (13.1% were obese) and 22.9% of girls (7.9% were obese). Adolescents in the range of overweight/obesity had significantly worse biochemical indicators excluding blood glucose and homocysteine levels. This group had significantly higher mean blood pressure, resting heart rate (boys significantly) and greater cardio-fitness insufficiency. Metabolic syndrome was diagnosed in 5.5% of overweight/obese adolescents. More frequent and more regular food consumption daily, significantly higher mean number of meals a day, no significantly extended duration of weekly leisure time physical activity, less time spent watching TV and, in boys, longer sleep duration were observed in the group with normal weight. Our results confirmed higher cardiovascular risk and metabolic syndrome prevalence in the adolescent overweight/obesity group and the need for intensive primary prevention and intervention aimed in particular at obesity prevention from the youngest age groups onwards.

Key words: adolescents, obesity, risk factors, metabolic syndrome, physical condition, lifestyle

<http://dx.doi.org/10.21101/hygiena.a1446>

Obezita je jedno z najčastejších multifaktoriálne podmienených metabolických ochorení vznikajúce v dôsledku kombinácie genetických a environmentálnych faktorov. Definuje sa ako nadmerná hmotnosť následkom nadmernej tvorby tukového tkaniva a jeho nedostatočnej mobilizácie z tkanív, kde sa ukladá za fyziologických podmienok. Vzniká najčastejšie ako dôsledok dlhodobej pozitívnej energetickej bilancie. Ide o chronické progresívne ochorenie s mnohopočetnými špecifickými patologickými prejavmi v orgánoch, ktoré významne ovplyvňujú morbiditu, kvalitu a dĺžku života obézneho jedinca (1). Obezita je nezávislým rizikovým faktorom predčasnej aterosklerózy a priamo koreluje s ďalšími významnými rizikovými faktormi. V súčasnosti celosvetovo sledujeme nárast prevalence obezity ako jedného z rizikových faktorov kardiovaskulárnych chorôb (KVCH) nielen v dospeljej populácii, ale už aj u detí a mladistvých. Zvyšujúca sa prevalence obezity vo všetkých vekových skupinách detí sa stáva globálnym epidemickým problémom (2), v priebehu posledných 50 rokov narastala vo svete približne o 5 % v každom desaťročí a odhaduje sa, že približne štvrtina všetkých detí má dnes nadváhu alebo obezitu (3).

Adolescentný vek je spolu s dojčenským vekom kritickým obdobím pre rozvoj obezity. Cieľom práce bolo zistiť prevalenciu nadváhy a obezity v súbore adolescentov a porovnať vybrané kardiometabolické markery KVCH (vybrané fyziologické a biochemické ukazovatele, lipidové spektrum v krvi) a prevalenciu metabolického syndrómu v skupine s normálnou hmotnosťou a v skupine s nadváhou/obezitou so zreteľom na telesnú zdatnosť a vybrané faktory životného štýlu.

Súbor a metodika

Analyzovaný súbor adolescentov sme vybrali z projektu Podpora kardiometabolického zdravia v prostredí stredných škôl na území Bratislavského samosprávneho kraja (Rešpekt pre zdravie), ktorý sa uskutočnil v spolupráci s Regionálnym úradom verejného zdravotníctva hl. m. Bratislava na stredných školách v rámci Bratislavského samosprávneho kraja (14 gymnázií a 48 stredných odborných škôl). Išlo o prierezové štúdiu zameranú na zistenie prevalence vybraných kardiometabolických, environmentálnych, behaviorálnych a psychosociálnych rizikových faktorov KVCH u adolescentov a ich dopad na zdravotný stav.

Vybraný súbor tvorilo 2629 adolescentov vo veku 14–18 rokov v priemernom veku $17,1 \pm 1,04$ rokov, z toho bolo 1205 chlapcov (45,8 %) a 1424 dievčat (54,2 %). Kritériá výberu boli vek (decimálny vek 14,00–18,99 rokov podľa WHO) a kompletne biochemické a antropometrické vyšetrenie. Vyšetreniu predchádzal informovaný súhlas rodičov a primeraná informácia detí o význame a priebehu jednotlivých vyšetrení.

Uskutočnili sme základné antropometrické vyšetrenie zamerané na nadváhu/obezitu a abdominálnu obezitu. Hmotnosť sme merali s presnosťou na 0,1 kg pomocou váhy na analýzu stavby tela (OMRON BF510), z výslednej hodnoty sme odčítali 500 g na oblečenie. Výšku sme merali pomocou výškomera (TANITA LEI-

CESTER) na vodorovnej ploche podlahy s presnosťou na celý milimeter. Body Mass Index (BMI) sme vypočítali ako podiel hmotnosti a druhej mocniny výšky v metroch. BMI sme hodnotili pomocou Z-skóre $[(x_i - \bar{x})/\sigma]$, kde x_i = BMI jednotlivca, \bar{x} = priemerná hodnota BMI referenčnej populácie pre daný vek a pohlavie z celoštátneho antropometrického prieskumu (AP) 2001, σ = smerodajná odchýlka a porovnali s výsledkami VI. celoštátneho AP telesného vývoja detí a mládeže v SR z roku 2001 (4). Do kategórie nadváhy sme zaradili deti v pásme medzi 90. a 97. percentilom a do kategórie obezity deti nad 97. percentilom. Obvod pásu sme merali pásmovým meradlom v stojí vo výdychu vo vodorovnej rovine medzi *crista iliaca* a posledným rebrom a hodnotili podľa IDF (International Diabetes Federation) konsenzu pre definíciu metabolického syndrómu u detí a adolescentov (5).

Celkovú telesnú zdatnosť sme hodnotili pomocou Ruffierovho testu, ktorý slúži na orientačné posúdenie zdatnosti srdcovo-cievneho systému (6). Odmeria sa pulzová frekvencia v pokoji pred záťažou (PF1), po telesnej záťaži (30 drepov počas 45 s – PF2) a po 1 min odpoczynku (PF3). Index zdatnosti sa vypočíta podľa vzorca: $(PF1+PF2+PF3-200)/10$. Výsledky sa hodnotia podľa schémy: ≤ 0 – zdatnosť výborná, 0,1–5 – dobrá, 5,1–10 – priemerná, 10,1–15 slabá a > 15 nedostatočná.

Odbery venóznej krvi nalačno na laboratórne vyšetrenie vykonávali kvalifikované zdravotné sestry pod vedením lekára, biochemické analýzy vykonávalo certifikované biochemické laboratórium. Z venóznej krvi sa vyšetřil kompletný lipidový profil: hladina celkového cholesterolu (CHOL), triacylglycerolov (TAG) a HDL-cholesterolu (HDL-CH), hladina glykémie (GLU), vysokosenzitívny C-reaktívny proteín (hsCRP) a homocysteín (HCY). Z vyšetřených parametrov sme vypočítali hladinu LDL-cholesterolu (LDL-CH) podľa Friedewaldovho vzorca a aterogénny index plazmy ($AIP = \log TAG/HDL-CH$). Výsledky vyšetřenia krvných lipidov sme hodnotili podľa Odporúčaní pre diagnostiku a liečbu dyslipidémií u detí a adolescentov (7). AIP sme hodnotili $< 0,11$ ako nízke, 0,11–0,21 ako stredné a $> 0,21$ ako vysoké riziko, normálnu glykémiu v rozmedzí 4,0–5,5 mmol/l a normálne hladiny HCY v rozmedzí 5–15 $\mu\text{mol/l}$.

Krvný tlak (TK) a pulzovú frekvenciu (PF) sme merali digitálnym tlakomerom OMRON M-6 COMFORT za štandardných podmienok na pravom ramene (po minimálne 10 minútovom sedení v pokoji s opretým chrbtom a nohami položenými na podlahe). Vyšetřovaná osoba pred vyšetřením 2 hodiny nejedla ani nefajčila. TK sme merali 3-krát s 5-minútovými prestávkami medzi meraniami, hodnotili sme priemernú hodnotu TK z 2. a 3. merania. Hodnoty TK sme vo veku < 18 rokov klasifikovali na základe percentilových hodnôt systolického a diastolického TK podľa veku, výšky a pohlavia (8), u 18-ročných podľa klasifikácie určenej pre dospelú populáciu (9). Prevalenciu metabolického syndrómu (MS) sme vyhodnotili podľa IDF konsenzu pre definíciu metabolického syndrómu u detí a adolescentov osobitne vo vekovej skupine < 16 rokov a 16+ rokov (5).

Objektívne vyšetřenie doplnilo vyplnenie obsiahleho dotazníka, kde sme sa zamerali najmä na vybrané charakteristiky životného štýlu (telesná aktivita v škole aj vo voľnom čase, dĺžka spánku a sedavé aktivity počas pra-

covných dní a cez víkend), psychosociálne faktory a výživu a výživové zvyklosti (frekvencia konzumácie jednotlivých potravinových skupín a pravidelnosť stravovania).

Celý súbor sme rozdelili podľa BMI na dve skupiny (osobitne chlapcov a dievčatá) – na skupinu s normálnou hmotnosťou/podváhou (A) – BMI < 90. percentil, a na skupinu s nadhmotnosťou/obezitou (B) – BMI ≥ 90. percentil. V skupine A bolo 835 chlapcov a 1 098 dievčat, v skupine B 370 chlapcov a 326 dievčat.

Výsledky sme hodnotili pomocou deskriptívnej štatistiky (početnosti, aritmetické priemery ± smerodajné odchýlky), Pearsonových korelácií, vzťahy medzi spojitými premennými dvojitým t-testom, vzťahy medzi kategorickými premennými chí-kvadrátovým testom. Ako štatisticky významné sme hodnotili rozdiely pre $p < 0,05$. Na štatistické spracovanie výsledkov sme využili programy Microsoft Office Excel, Epi Info 7 (verzia 2013) a S-Plus 6.

Výsledky

V pásme nadváhy/obezity bolo 26,5 % adolescentov, z toho 30,7 % chlapcov (13,1 % obéznych) a 22,9 % dievčat (7,9 % obéznych), $p < 0,001$.

Porovnanie skupiny chlapcov a dievčat s normálnou hmotnosťou/podváhou (A) a skupiny s nadváhou/obezitou (B) ukázalo štatisticky vysoko významné rozdiely. S výnimkou glykémie a hladiny HCY majú adolescenti s nadváhou/obezitou všetky biochemické ukazovatele, vrátane AIP, horšie (tab. 1). Podobne významné rozdiely medzi oboma skupinami sú v hodnotách krvného tlaku u oboch pohlaví a pokojovej pulzovej frekvencie

v skupine chlapcov (tab. 2). Kritériám pre diagnostiku MS vyhovelo v celom súbore ($n = 2\,629$) 1,4 % adolescentov (2,7 % chlapcov, 0,5 % dievčat), všetci patrili do skupiny s nadváhou/obezitou. V tejto skupine ($n = 696$) predstavovala prevalencia MS spolu 5,5 % (8,6 % chlapcov a 1,8 % dievčat).

Výsledky Ruffierovho testu zdatnosti ukázali významné intersexuálne rozdiely a celkovo nedostatočnú zdatnosť adolescentov. Priemerný index zdatnosti u chlapcov bol $9,2 \pm 4,0$ (v pásme priemernej zdatnosti), u dievčat $10,5 \pm 4,1$ (v pásme slabšej zdatnosti), rozdiel bol štatisticky významný ($p < 0,001$). Chlapci aj dievčatá skupiny A mali lepšie priemerné hodnoty testu zdatnosti, u chlapcov bol rozdiel významný ($9,0 \pm 4,0$ vs. $9,6 \pm 4,1$; $p = 0,031$), v skupine dievčat nevýznamný ($10,5 \pm 4,2$ vs. $10,7 \pm 3,7$; $p = 0,316$). V skupine chlapcov s nadváhou/obezitou sa významne častejšie vyskytovali jedinci so slabou/nedostatočnou telesnou zdatnosťou (RI > 10) – 44,8 % vs. 36,8 %; $p = 0,009$; u dievčat bol rozdiel nevýznamný – 55,6 % vs. 51,7 %; $p = 0,224$.

Pokiaľ ide o stravovací režim, častejšiu a pravidelnejšiu konzumáciu jednotlivých denných jedál pozorujeme v skupine s normálnou hmotnosťou/podváhou a významne vyšší je aj ich priemerný počet jedál denne ($p < 0,001$). Z-skóre pre BMI významne negatívne korelovalo s počtom jedál denne u oboch pohlaví (chlapci: $r = -0,151$; $p < 0,01$; dievčatá: $r = -0,156$; $p < 0,01$). Chlapci skupiny A významne častejšie pravidelne konzumujú raňajky, olovrant, večeru a druhú večeru, dievčatá skupiny A významne častejšie pravidelne konzumujú desiatu a druhú večeru (tab. 3).

Chlapci s nadváhou/obezitou deklarovali významne zriedkavejšiu konzumáciu mlieka a mliečnych výrobkov

Tab. 1. Porovnanie vybraných biochemických parametrov v skupine chlapcov a dievčat s normálnou hmotnosťou/podváhou (A) a v skupine s nadváhou/obezitou (B) (priemer ± SD)

	Chlapci			Dievčatá		
	skupina A (n = 835)	skupina B (n = 370)	p	skupina A (n = 1 098)	skupina B (n = 326)	p
Vek (r.)	17,1 ± 1,0	17,1 ± 1,0	0,213	17,2 ± 1,0	17,2 ± 1,0	0,990
Celkový cholesterol (mmol/l)	3,71 ± 0,6	4,01 ± 0,8	<0,001	4,21 ± 0,7	4,34 ± 0,7	0,008
LDL-cholesterol (mmol/l)	2,08 ± 0,5	2,34 ± 0,6	<0,001	2,29 ± 0,6	2,49 ± 0,6	<0,001
HDL-cholesterol (mmol/l)	1,27 ± 0,2	1,19 ± 0,2	<0,001	1,53 ± 0,3	1,41 ± 0,3	<0,001
Triacylglyceroly (mmol/l)	0,79 ± 0,3	1,05 ± 0,6	<0,001	0,86 ± 0,4	0,96 ± 0,4	<0,001
AIP (log TAG/HDL-CH)	-0,23 ± 0,2	-0,11 ± 0,3	<0,001	-0,279 ± 0,2	-0,096 ± 0,2	<0,001
Glykémia (mmol/l)	4,92 ± 0,4	4,97 ± 0,5	0,082	4,70 ± 0,8	4,740,7 ±	0,389
hsCRP (mg/l)	0,83 ± 1,8	1,59 ± 2,6	<0,001	1,08 ± 2,6	2,26 ± 4,2	<0,001
Homocysteín (μmol/l)	12,2 ± 6,1	12,2 ± 6,6	0,896	9,8 ± 3,4	9,7 ± 3,0	0,769

Tab. 2. Porovnanie hodnôt krvného tlaku a pokojovej pulzovej frekvencie v skupine chlapcov a dievčat s normálnou hmotnosťou/podváhou (A) a v skupine s nadváhou/obezitou (B) (priemer ± SD)

	Chlapci			Dievčatá		
	skupina A (n = 835)	skupina B (n = 370)	p	skupina A (n = 1 098)	skupina B (n = 326)	p
Systolický TK (mmHg)	120,4 ± 11,2	127,9 ± 12,6	<0,001	106,1 ± 9,1	111,3 ± 9,3	<0,001
Diastolický TK (mmHg)	71,9 ± 7,4	75,0 ± 8,6	<0,001	69,8 ± 7,3	72,8 ± 8,1	<0,001
Pokojová pulzová frekvencia	77,4 ± 13,0	79,6 ± 13,4	0,008	80,9 ± 12,6	81,6 ± 11,6	0,394

Tab. 3. Režim stravovania. Priemerný počet jedál denne a zastúpenie chlapcov a dievčat (%) s pravidelnou dennou konzumáciou jednotlivých jedál v skupine s normálnou hmotnosťou/podváhou (A) a v skupine s nadváhou/obezitou (B)

	Chlapci			Dievčatá		
	skupina A (n = 835)	skupina B (n = 370)	p	skupina A (n = 1 098)	skupina B (n = 326)	p
Počet jedál denne ($x \pm SD$)	4,2 \pm 1,4	3,8 \pm 1,3	<0,001	4,1 \pm 1,3	3,6 \pm 1,2	<0,001
Raňajky kompletné (%)	55,7	45,8	0,003	43,0	43,5	0,888
Desiata (%)	81,2	83,0	0,473	81,0	74,6	0,017
Obed (%)	85,7	83,0	0,247	76,1	72,9	0,260
Olovrant (%)	40,6	28,6	<0,001	34,5	31,1	0,307
Večera (%)	89,9	85,5	0,031	73,4	70,1	0,255
Druhá večera (%)	31,1	15,5	<0,001	12,9	6,1	0,004

Tab. 4. Telesná aktivita (voľnočasová a školská) v skupine chlapcov a dievčat s normálnou hmotnosťou/podváhou (A) a v skupine s nadváhou/obezitou (B)

		Chlapci			Dievčatá		
		skupina A (n = 835)	skupina B (n = 370)	p	skupina A (n = 1 098)	skupina B (n = 326)	p
Telesná aktivita voľnočasová (min/týždenne)		333,2	232,0	0,568	161,9	143,0	0,107
Nešportujem (%)		6,3	6,1	0,879	7,7	9,4	0,358
Telesná výchova v škole	cvičím stále (%)	84,9	83,1	0,429	64,7	65,3	0,852
	keď môžem, vyhnem sa (%)	12,0	13,7	0,464	26,5	24,8	0,528
	som oslobodený/-á (%)	3,0	3,2	0,797	8,7	10,0	0,477

Tab. 5. Vybrané režimové faktory počas týždňa v skupine chlapcov a dievčat s normálnou hmotnosťou/podváhou (A) a v skupine s nadváhou/obezitou (B)

	Chlapci			Dievčatá		
	skupina A (n = 835)	skupina B (n = 370)	p	skupina A (n = 1 098)	skupina B (n = 326)	p
Trvanie spánku po-pi (h)	7,3 \pm 1,1	7,1 \pm 1,0	0,051	7,1 \pm 1,0	7,1 \pm 1,1	0,405
Trvanie spánku so-ne (h)	9,2 \pm 1,4	9,0 \pm 1,5	<0,001	9,3 \pm 1,4	9,3 \pm 1,3	0,526
Práca pri PC po-pi (h)	3,4 \pm 1,9	3,4 \pm 1,9	0,687	3,0 \pm 1,8	3,0 \pm 1,7	0,761
Práca pri PC so-ne (h)	4,6 \pm 2,6	4,6 \pm 2,6	0,964	3,8 \pm 2,3	3,8 \pm 2,2	0,985
Sledovanie TV po-pi (h)	1,8 \pm 1,5	2,0 \pm 1,7	0,070	1,9 \pm 1,6	2,2 \pm 1,8	0,012
Sledovanie TV so-ne (h)	2,7 \pm 2,0	2,9 \pm 2,3	0,133	3,0 \pm 2,0	3,2 \pm 2,1	0,099

po – pondelok, pi – piatok, so – sobota, ne – nedeľa

($p = 0,014$), vyprážaných a stánkových jedál ($p < 0,001$), sladkých múčnych jedál a sladkostí ($p < 0,001$), slaných pochutín ($p < 0,001$) a z nápojov zriedkavejšiu konzumáciu sladených nealkoholických nápojov ($p < 0,001$).

Podobne dievčatá s nadváhou/obezitou priznali významne zriedkavejšiu konzumáciu vyprážaných jedál ($p = 0,007$), fast-foodu ($p = 0,011$), múčnych slaných ($p = 0,005$) a sladkých jedál ($p = 0,009$), sladkostí a slaných pochutín ($p < 0,001$), kolových ($p = 0,028$) a sladených nápojov ($p < 0,001$), ale významne častejšiu konzumáciu vody a nesladených minerálnych vôd ($p = 0,038$).

Z faktorov životného štýlu sme v telesnej aktivite (aktívny šport aj rekreačné aktivity) našli významné intersexuálne rozdiely v zmysle nižšej fyzickej záťaže dievčat. Dievčatá (bez ohľadu na hmotnosť) deklarovali vysoko významne menej času venovaného telesnej aktivite týždenne ($p = 0,000$), významne častejšie nevykonávali vo voľnom čase žiadnu telesnú aktivitu ($p < 0,001$) a častejšie sa vyhýbali školskej telesnej

výchove ($p < 0,001$). Porovnanie skupiny A a B neukázalo významné rozdiely, chlapci aj dievčatá s normálnou hmotnosťou/podváhou uviedli nevýznamne dlhšie trvanie týždennej telesnej aktivity (tab. 4).

Chlapci skupiny A v priemere dlhšie spávajú počas pracovného týždňa ($p = 0,051$) aj víkendu ($p < 0,001$) a trávajú nevýznamne menej času sledovaním TV počas pracovného týždňa aj víkendu, práci s PC venujú rovnaký čas ako chlapci skupiny B v priebehu celého týždňa. V skupine dievčat sme našli rozdiel len v sledovaní TV – skupina A trávi jej sledovaním menej času, počas pracovných dní je rozdiel významný ($p = 0,012$) (tab. 5). Z-skóre pre BMI u chlapcov významne negatívne korelovalo s dĺžkou spánku počas víkendu ($r = -0,092$; $p < 0,01$), korelácie s prácou pri PC a so sledovaním TV boli u oboch pohlaví nevýznamné s výnimkou významnej pozitívnej korelácie so sledovaním TV počas pracovného týždňa v skupine dievčat ($r = 0,067$; $p < 0,05$).

KVCH patria k závažným medicínskym, spoločenským a ekonomickým problémom. Najčastejšie vznikajú na podklade aterosklerózy a vyskytujú sa v čoraz mladšom veku. V detskom veku nedochádza ku klinickej manifestácii ochorenia, ale dá sa zistiť prítomnosť rizikových faktorov podporujúcich rozvoj aterosklerotických zmien. Najzávažnejšími rizikovými faktormi sú dyslipoproteinémie, zvýšený krvný tlak, diabetes mellitus prvého a druhého typu, fajčenie a obezita (10).

Obezita a s ňou súvisiace rizikové faktory bezprostredne súvisia so životným štýlom, ktorý ovplyvňuje zdravie školskej mládeže a významne sa podieľa na ich zdravotnom stave (11). V detskom a dorastovom veku sa na diagnostiku obezity v praxi využívajú percentilové rastové krivky, pričom kritériá nadváhy/obezity sú v rozličných krajinách rozdielne. Napríklad U.S. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) odporúča hodnotiť deti a mládež na základe spracovaných dát medzi 85. a 94. percentilom (vrátane) v pásme nadváhy a deti v pásme ≥ 95 . percentil sa klasifikujú ako obézne (12). V SR hraniciam nadváhy zodpovedá 90. a obezite 97. percentil, stanovené na základe celoslovenského prieskumu z r. 2001 (4).

Stav výživy u detí a adolescentov možno hodnotiť aj pomocou normalizačných indexov (z-skóre), ktoré vyjadrujú odchýlky telesných znakov sledovaného jedinca od telesných znakov zdravej populácie rovnakého veku a pohlavia. Normalizačné indexy umožňujú porovnávanie ľubovoľného počtu znakov medzi pohlaviami aj vekovými skupinami a štatisticky zhodnotiť rozdiely v porovnaní s normálnou populáciou (13).

Stav výživy v súbore adolescentov sme hodnotili pomocou z-skóre vypočítaného na základe celoštátneho AP z roku 2001. Podľa tohto kritéria bolo v pásme nadváhy 17,6 % chlapcov a 15,0 % dievčat a v pásme obezity 13,1 % chlapcov a 7,9 % dievčat, čo je v porovnaní s výsledkami celoštátneho AP z roku 2001 výrazný nárast nadváhy a obezity u oboch pohlaví: celoslovenská prevalencia nadváhy vo vekovej skupine 14- až 18-ročných bola v roku 2001 11,3 % chlapcov a 10,8 % dievčat a prevalencia obezity 7,0 % chlapcov a 6,6 % dievčat (14), i keď naše výsledky sú len z Bratislavského samosprávneho kraja.

V skupine chlapcov aj dievčat s nadváhou/obezitou sme zistili významne horšie hladiny lipidového spektra, AIP a hsCRP v porovnaní s adolescentmi s normálnou hmotnosťou, rozdiel v hladine glykémie a homocysteínu nebol významný. Podobné výsledky priniesla aj veľká metaanalýza 63 štúdií zdravých detí vo veku 5–15 rokov ($n = 49\,220$) z vysoko rozvinutých krajín: deti so zvýšenou hmotnosťou mali zvýšené hladiny všetkých krvných lipidov (15). Autori dospeli k záveru, že BMI v pásme zvýšených hodnôt významne zhoršuje rizikové parametre KVCH u detí. Tento efekt možno pozorovať už u detí s nadváhou, ale je ešte výraznejší u obéznych detí a možno predpokladať, že môže byť ešte závažnejší než sa pôvodne myslelo.

Zvýšená hladina CRP môže naznačovať prítomnosť zápalu, preto sa CRP považuje za nezávislý prediktor kardiovaskulárnej príhody. Preto AHA (American Heart Association) navrhla vyšetrenie CRP ako súčasť hodnotenia individuálneho stupňa rizika KVCH (16). V na-

šom súbore sme našli vysoko významne vyššie hladiny hsCRP v skupine obéznych chlapcov aj dievčat, čo potvrdila aj práca Laugsanda a kol., ktorí na veľkej populačnej štúdii zistili silnú asociáciu BMI s CRP vo všetkých vekových skupinách u oboch pohlaví aj po adjustácii na ďalšie metabolické faktory, pričom asociácia bola najsilnejšia v mladších vekových skupinách (17).

Krvný tlak sa počas detstva postupne mení, pričom miera jeho stúpania je odlišná u dievčat a u chlapcov. Referenčné hodnoty získané na základe určenia krvného tlaku v populácii sa zvyčajne znázorňujú pomocou percentilových grafov či tabuliek (18). Donedávna sa hypertenzia v detskom veku považovala za zriedkavé ochorenie, ale populačné štúdie v posledných dvoch dekádach poukazujú na nárast detskej hypertenzie a výskyt hypertenzie v týchto štúdiách sa pohybuje medzi 2–13 % (19). Častejšie sa vyskytuje u obéznych detí, u detí s metabolickým syndrómom, resp. syndrómom inzulínovej rezistencie (20), 50 % obéznych detí nemá normálny krvný tlak (21).

V našej štúdii mali chlapci aj dievčatá s nadváhou/obezitou významne vyššie hodnoty systolického (o 7,5 mmHg chlapci, o 5,2 mmHg dievčatá) aj diastolického TK (o 3,1 mmHg chlapci a o 3,0 mmHg dievčatá), obézne deti mali aj rýchlejšiu pokojovú pulzovú frekvenciu (chlapci významne). Podobné zvýšenie systolického aj diastolického TK vo veľkej metaanalýze zistil aj Friedmann a kol. s tým rozdielom, že v skupine dievčat bolo zvýšenie TK významne väčšie než u chlapcov ($p < 0,001$) (15).

V poslednom období sa pozoruje dramatický nárast prevalence MS v detskom veku v dôsledku zrýchleného nárastu prevalence detskej obezity (22). Obezita sa dáva do súvislosti so zvýšeným výskytom rizikových faktorov KVCH (súčasne aj indikátorov MS), pričom viaceré štúdie potvrdili pretrvanie týchto indikátorov z detstva a dospievania až do dospelosti (5). O výbere a definícii týchto faktorov a ich hraničných hodnôt sa však stále diskutuje. Najmä u detí je definícia MS komplikovaná, najmä v dôsledku vývojových zmien v období dospievania, preto treba jednotlivé rizikové faktory hodnotiť s ohľadom na vek (23). Prevalenciu MS v našom súbore (1,4 % v celom súbore, 5,5 % v skupine s nadváhou/obezitou) možno pri porovnaní s inými krajinami hodnotiť ako nízku, vzájomné porovnávanie však sťažuje odlišné vekové zloženie súborov, nejednotné kritériá v definícii obezity, abdominálnej obezity a rozličné hraničné hodnoty pre diagnostiku MS. Ako príklad možno uviesť review Forda a Li (24), ktorí uvádzajú prevalenciu MS v závislosti od definície v rozpätí 0–59 %. Na Slovensku Vitáriušová v súbore 77 obéznych pacientov (vo veku 10–16 rokov) uvádza podľa kritérií IDF prevalenciu MS 32,5 % (25). Ford a kol. diagnostikovali podľa IDF kritérií u 2014 amerických detí vo veku 12–17 rokov MS v 4,5 % (26), Mokha a kol. u 510 4–18 ročných obéznych detí zistili MS u 21,3 % (27).

Výživa je jedným zo základných exogénnych faktorov podmieňujúcich rast a vývoj detí, ako aj ich zdravotný stav. Stav výživy v súčasnej dobe významne ovplyvňujú zmeny v stravovacích návykoch celých rodín, prevaha sedavého spôsobu života a vplyv médií. Dôsledkom je nárast prevalence exogénnej obezity v detskom veku s významným posunom do mladších vekových kategórií (2).

Analýza stravovacích zvyklostí je užitočná metóda pri sledovaní úlohy stravy vo vzťahu k zdravotným rizikám. Hodnotenie celkového stravovacieho modelu má určité výhody pred analýzou jednotlivých nutrientov alebo potravín, lebo berie do úvahy celú stravu a kumulatívne a interaktívne účinky potravín a živín skonzumovaných súčasne, takže predstavuje viac holistický pohľad. Väčšina štúdií analyzujúcich stravovacie zvyklosti využíva frekvenčný dotazník (využili sme ho aj v našom súbore) vďaka jeho nižšej cene a jednoduchosti v porovnaní s podrobnejším stravovacím denníkom. Táto metóda sa však často kritizuje, najmä ak sa použije u detí alebo adolescentov (28).

Napriek tomu, že výchova populácie k zdravej výžive založená na vedeckých poznatkoch je dôležitým prostriedkom primárnej prevencie, nachádzame v stravovacom režime a v stravovacích zvyklostiach stredoškolskej mládeže viacero nedostatkov: vynechávanie najmä raňajok a olovrantu, nízky počet jedál denne (tieto nedostatky boli častejšie v skupine obéznych detí); nedostatočnú konzumáciu mlieka a mliečnych výrobkov, ovocia, zeleniny, rýb a častú konzumáciu údenín, rozličných pochutín, sladkostí a sladených nápojov. V skupine obéznych detí predpokladáme podhodnocovanie konzumácie rizikových potravín, najmä tých, o ktorých sa všeobecne vie, že sa podieľajú na zvyšovaní hmotnosti (sladkosti, sladké a slané pochutiny, vyprážané a stánkové jedlá). K podobným výsledkom dospeli aj Štefániková a kol. v súbore vysokoškolských študentov s nadváhou/obezitou, ktorí mali priaznivejšiu energetickú bilanciu než študenti s primeranou hmotnosťou, lebo pre jedincov s vyššou telesnou hmotnosťou je typické, že majú tendenciu podhodnocovať skonzumované množstvo potravín (29). Howe a kol. sa domnievajú, že nekonzistentné asociácie medzi obezitou a výberom potravín mohlo spôsobiť zameranie sa na konzumáciu jednotlivých potravín alebo potravinových skupín (30). Niektoré štúdie zistili, že strava bohatá na ovocie a/alebo zeleninu bola v negatívnej asociácii s nadváhou a obezitou, ale ďalšie našli negatívne asociácie obezity aj so stravou bohatou na rozličné pochutiny, ktoré sa spravidla zaraďujú medzi vysokoenergetické potraviny (31).

Každé dieťa má prirodzený vzťah k pohybovej aktivite. Fyzická aktivita v mladosti je asociovaná s lepšou stavbou tela a s vyššou pravdepodobnosťou, že títo ľudia budú aktívni aj v dospelosti. Sedavý spôsob života možno v súčasnosti považovať za rizikový faktor kardiometabolických chorôb v neskoršom živote a púta značnú pozornosť ako rizikový marker u mladých ľudí (32). V súčasnosti pozorujeme trend znižovania pohybovej aktivity u detí, ktoré oveľa viac času ako pri športe trávia pri televízii, videohrách a počítačoch. Hoci to platí pre obidve pohlavia, problém je výraznejší u dievčat (33), čo potvrdili aj naše výsledky, a to bez významných rozdielov medzi deťmi s normálnou a nadmernou hmotnosťou. Obezita nekorelovala s časom venovaným práci na PC u oboch pohlaví, jediný významný vzťah sme našli medzi obezitou a sledovaním TV počas pracovného týždňa u dievčat. Aj Ekelund a kol. konštatovali, že na rozdiel od dospelaj populácie, u detí a adolescentov sa nedá potvrdiť, že telesná aktivita alebo čas strávený sedavými aktivitami majú vplyv na kardiometabolické faktory (34). Naproti tomu Coombs a kol. potvrdili, že sledovanie TV (ale nie

iné formy sedavých aktivít) významne súviselo s vyššími hodnotami BMI, aj po adjustácii na telesnú aktivitu a iné potenciálne confoundery, hoci kauzálny vzťah nemožno potvrdiť (32). Podobne ani Altenburg a kol. nepotvrdili predpokladanú pozitívnu asociáciu medzi časom tráveným sledovaním TV a kardiometabolickým rizikom u adolescentov s nadváhou či obezitou (35). Viaceré práce priniesli kontroverzné výsledky: napr. Pardee a kol. zistili, že čas strávený sledovaním TV bol asociovaný s väčšou pravdepodobnosťou vývoja hypertenzie u obéznych detí a adolescentov vo veku 8–17 rokov (36). Staiano a kol. potvrdili v súbore 5- až 18-ročných detí a adolescentov, že sledovanie TV bolo vo vzťahu s väčšími hodnotami obvodu pásu, obsahu tuku a abdominálnou podkožnou adipozitou (37). Naproti tomu Goldfield a kol. zistili, že sledovanie TV a sedenie za počítačom nebolo asociované so zvýšeným TK ani s hladinami krvných lipidov u obéznych adolescentov vo veku 14–18 rokov (38). Z toho vyplýva, že až doposiaľ nie je jasné, či existuje vzťah medzi sledovaním TV a PC a kardiometabolickým rizikom u adolescentov s nadváhou a obezitou (35).

V poslednom období sa venuje pozornosť spánku ako možnému rizikovému faktoru obezity u detí. Spánok pomáha regulovať sekréciu hormónov vo vzťahu k rastu a energetickej homeostáze, a tak hrá rozhodujúcu úlohu v raste a zdraví detí a adolescentov. Vzťah medzi problémami so spánkom a nadváhou/obezitou v detskom veku sa preukázal vo viacerých štúdiách. Identifikovanie vzťahu medzi krátkym trvaním spánku a nadváhou a obezitou, rovnako ako biologickými, environmentálnymi a kultúrnymi faktormi prispievajúcimi k tomuto vzťahu, je dôležité pre prevenciu detskej obezity a jej sprievodným problémom (39). Výsledky metaanalýzy naznačili, že najmä starší adolescenti nemajú dostatok spánku počas pracovného týždňa a počas víkendu spia o viac ako hodinu dlhšie, aby vyrovnali spánkový deficit (40). Na veľkom súbore 6 940 litovských detí vo veku 12–15 rokov zistili autori signifikantný vzťah medzi krátkym trvaním spánku a vysokým TK (41). V našom súbore bola dĺžka spánku počas víkendu približne o 2 hodiny dlhšia u oboch pohlaví, nenašli sme rozdiel v dĺžke spánku v skupine dievčat s normálnou a zvýšenou hmotnosťou, ale obézni chlapci spali počas víkendu signifikantne kratší čas (počas týždňa na hranici významnosti) a nadváha/obezita významne negatívne korelovala s dĺžkou spánku počas víkendu.

Viaceré rizikové faktory v spôsobe života adolescentov, ktoré sa preukázali v našich výsledkoch sú preventabilné a vyžadujú si pozornosť v rámci ochrany a podpory zdravia dospievajúcej mládeže.

Záver

V súbore 14- až 18-ročných adolescentov sme zistili vysokú prevalenciu nadváhy a obezity, častejšie u chlapcov.

Skupina adolescentov s nadváhou/obezitou bola vo významne vyššom riziku z hľadiska biochemických markerov KVCH (rozdiely v glykémii a hladine HCY boli nevýznamné), mala významne vyššie priemerné hodnoty systolického aj diastolického TK a vyššie priemerné hodnoty pokojovej pulzovej frekvencie (u chlapcov významne). V skupine adolescentov s nadváhou/obezitou

sme u 5,5 % zistili prítomnosť MS, častejšie u chlapcov (8,6 % chlapci, 1,8 % dievčatá).

V skupine s normálnou hmotnosťou/podváhou sme pozorovali pravidelnejší stravovací režim a významne častejšiu konzumáciu jedál; v skupine s nadváhou/obezitou podhodnocovanie konzumácie rizikových potravinových skupín a nápojov, preto treba zvážiť využívanie frekvenčných dotazníkov na zisťovanie stravovacích návykov u obéznych adolescentov.

Skupina s normálnou hmotnosťou mala významne dlhšie trvanie spánku (chlapci), kratší čas venovala sledovaniu TV (dievčatá významne) a deklarovala väčší objem voľnočasovej telesnej aktivity. Dievčatá (bez ohľadu na hmotnosť) mali významne nižšiu telesnú aktivitu vo voľnom čase aj v rámci školskej telesnej výchovy. Nдостatok telesnej aktivity sa prejavil v nízkej telesnej zdatnosti – priemerný index bol u chlapcov v pásme priemernej a dievčat v pásme slabej zdatnosti, skupina adolescentov s nadváhou/obezitou mala horší stupeň zdatnosti, významne u chlapcov.

Napriek viacerým doterajším rozporným výsledkom možno predpokladať, že nedostatočná telesná aktivita a čas trávený sedavými aktivitami sa následne premietnu nielen do nízkej telesnej zdatnosti, ale aj do zvyšujúcej sa prevalencie nadváhy/obezity so všetkými negatívnymi dôsledkami na kardiometabolické faktory. Osobitný dôraz treba venovať včasnej identifikácii detí v riziku vývoja metabolického syndrómu s následným vývojom diabetes mellitus 2. typu a KVCH v neskoršom živote. Včasná detekcia MS je nevyhnutná na zastavenie jeho progresie do dospelosti, pomôže zredukovať chorobnosť a úmrtnosť a minimalizovať globálnu socioekonomickú záťaž KVCH.

LITERATÚRA

- Gašpar I, Poliak P, Makovník M, Hlinišťáková S, Krahulec B, Pišková T a kol. Obezita a artériová hypertenzia. *Vnitr Lek*. 2010;56(10):1074-7.
- Hlavatá A. Obézne diéta v ambulancii lekára pre deti a dorast. *Pediatr Praxi*. 2007;8 Suppl 1:12-6.
- Sabin MA, Kiess W. Childhood obesity: Current and novel approaches. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2015 Jun;29(3):327-38.
- Rovný I, Nováková J, Hamade J, Tatara M, Janechová H, Šedďová M, et al. Telesný vývoj detí a mládeže v SR: výsledky VI. celoštátneho prieskumu v roku 2001. Bratislava: Úrad verejného zdravotníctva SR; 2004.
- Zimmet P, Alberti KG, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, et al.; IDF Consensus Group. The metabolic syndrome in children and adolescents - an IDF consensus report. *Pediatr Diabetes*. 2007 Oct;8(5):299-306.
- Leunkeu AL, Shephard RJ, Ahmaidi S. A brief history of exercise clearance and prescription: 1. the era of heart rate recovery curves. *Health Fitness J Can*. 2014;7(1):26-35.
- Fábryová E, Hlavatá A, Čižmárová E, Šimurka P, Debreová M, Dukát A, et al. Odporúčania pre diagnostiku a liečbu dyslipidemií u detí a adolescentov. *Pediatr Praxi*. 2011;12 Suppl 1:3-9.
- Čižmárová E, Hrebík M, Vršanská V. Návrh diagnostiky a liečby hypertenzie u detí a adolescentov. *Cardiol Lett*. 2011;20(5):406-18.
- Mancia G, Laurent S, Agabiti-Rosei E, Ambrosioni E, Burnier M, Caulfield MJ, et al.; European Society of Hypertension. Reappraisal of European guidelines on hypertension management: a European Society of Hypertension Task Force document. *J Hypertens*. 2009 Nov;27(11):2121-58.
- Šimurka P. Rizikové faktory aterosklerózy v detskom veku. *Pediatr Praxi*. 2010;11(5):197-201.
- Tebeľáková M, Bašková M. Vybrané rizikové faktory obezity u školskej mládeže v SR. *Ošetr Pôrod Asist Supl*. 2010;8(3):III-V.
- Harrington DM, Staiano AE, Broyles ST, Gupta AK, Katzmarzyk PT. BMI percentiles for the identification of abdominal obesity and metabolic risk in children and adolescents: evidence in support of the CDC 95th percentile. *Eur J Clin Nutr*. 2013 Feb;67(2):218-22.
- Riegerová J, Přidalová M. Hodnocení vztahů mezi ukazateli tělesného složení, podílem a distribucí tuku. *Bull Slov Antropol Spol*. 2001;4(4):148-54.
- Nováková J, Hamade J. Hodnotenie nadváhy a obezity u detí pomocou štandard BMI [Internet]. [cit. 21. července 2016]. Dostupné z: http://www.uvzsr.sk/docs/info/hdm/Hodnotenie_nadvahy_a_obezity_BMI.pdf.
- Friedemann C, Heneghan C, Mahtani K, Thompson M, Perera R, Ward AM. Cardiovascular disease risk in healthy children and its association with body mass index: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2012 Sep 25;345:e4759. doi: 10.1136/bmj.e4759.
- Pearson TA, Mensah GA, Alexander RW, Anderson JL, Cannon RO 3rd, Criqui M, et al.; Centers for Disease Control and Prevention; American Heart Association. Markers of inflammation and cardiovascular disease: application to clinical and public health practice: A statement for healthcare professionals from the Centers for Disease Control and Prevention and the American Heart Association. *Circulation*. 2003 Jan 28;107(3):499-511.
- Laugsand LE, Asvold BO, Vatten LJ, Romundstad PR, Wiseth R, Hveem K, et al. Metabolic factors and high-sensitivity C-reactive protein: the HUNT study. *Eur J Prev Cardiol*. 2012 Oct;19(5):1101-10.
- Kovács L. Meranie krvného tlaku a hypertenzia u detí a mladistvých. *Pediatr Praxi*. 2007;8 Suppl 1:5-11.
- Turi S, Friedman AL. Pediatric hypertension. In: Zelikovic I, Eisenstein I, editors. *Practical algorithms in pediatric nephrology*. Basel: Karger; 2008. p. 52-3.
- Vršanská V. Hypertenzia v detskom veku. *Vask Med*. 2010;2(4):174-6.
- Babinska K, Kovacs L, Janko V, Dallos T, Feber J. Association between obesity and the severity of ambulatory hypertension in children and adolescents. *J Am Soc Hypertens*. 2012 Sep-Oct;6(5):356-63.
- Bae HK, Choi HS, Sohn S, Shin HJ, Nam JH, Hong YM. Cardiovascular screening in asymptomatic adolescents with metabolic syndrome. *J Cardiovasc Ultrasound*. 2015 Mar;23(1):10-9.
- Kiess W, Wabitsch M, Maffei C, Sharma AM, editors. *Metabolic syndrome and obesity in childhood and adolescence. Pediatric and adolescent medicine*, vol. 19. Basel: Karger; 2015.
- Ford ES, Li C. Defining the metabolic syndrome in children and adolescents: will the real definition please stand up? *J Pediatr*. 2008 Feb;152(2):160-4.
- Vitáriušová E, Košťálová E, Pribilincová Z, Hlavatá A, Babinská K ml., Kovács L. Metabolický syndróm u detí a úskalia jeho diagnostiky. *Pediatr Praxi*. 2011;12(3):118-9.
- Ford ES, Li C, Zhao G, Pearson WS, Mokdad AH. Prevalence of the metabolic syndrome among U.S. adolescents using the definition from the International Diabetes Federation. *Diabetes Care*. 2008 Mar;31(3):587-9.
- Mokha JS, Srinivasan SR, Dasmahapatra P, Fernandez C, Chen W, Xu J, et al. Utility of waist-to-height ratio in assess-

- sing the status of central obesity and related cardiometabolic risk profile among normal weight and overweight/obese children: the Bogalusa Heart Study. *BMC Pediatr.* 2010 Oct 11;10:73.
28. Appannah G, Pot GK, O'Sullivan TA, Oddy WH, Jebb SA, Ambrosini GL. The reliability of an adolescent dietary pattern identified using reduced-rank regression: comparison of a FFQ and 3 d food record. *Br J Nutr.* 2014 Aug 28;112(4):609-15.
 29. Štefániková Z, Jurkovičová J, Ševčíková E, Sobotová E, Sekretár S, Ághová E. Príspevok k monitoringu výživových zvyklostí mládeže. In: Jurkovičová J, Štefániková Z, editori. *Životné podmienky a zdravie: zborník vedeckých prác.* Bratislava: Úrad verejného zdravotníctva SR; 2009. s. 143-9.
 30. Howe AS, Black KE, Wong JE, Parnell WR, Skidmore PM. Dieting status influences associations between dietary patterns and body composition in adolescents: a cross-sectional study. *Nutr J.* 2013 Apr 24;12:51. doi: 10.1186/1475-2891-12-51.
 31. Ambrosini GL, Oddy WH, Robinson M, O'Sullivan TA, Hands BP, de Klerk NH, et al. Adolescent dietary patterns are associated with lifestyle and family psycho-social factors. *Public Health Nutr.* 2009 Oct;12(10):1807-15.
 32. Coombs NA, Stamatakis E. Associations between objectively assessed and questionnaire-based sedentary behaviour with BMI-defined obesity among general population children and adolescents living in England. *BMJ Open.* 2015 Jun 18;5(6):e007172. doi: 10.1136/bmjopen-2014-007172.
 33. Cavill N, Biddle S, Sallis JF. Health enhancing physical activity for young people: statement of the United Kingdom expert consensus conference. *Pediatr Exerc Sci.* 2001;13(1):12-25.
 34. Ekelund U, Luan J, Sherar LB, Esliger DW, Griew P, Cooper A; International Children's Accelerometry Database (ICAD) Collaborators. Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *JAMA.* 2012 Feb 15;307(7):704-12. doi: 10.1001/jama.2012.156.
 35. Altenburg TM, Hofsteenge GH, Weijs PJ, Delemarre-van de Waal HA, Chinapaw MJ. Self-reported screen time and cardiometabolic risk in obese Dutch adolescents. *PLoS One.* 2012;7(12):e53333. doi: 10.1371/journal.pone.0053333.
 36. Pardee PE, Norman GJ, Lustig RH, Preud'homme D, Schwimmer JB. Television viewing and hypertension in obese children. *Am J Prev Med.* 2007 Dec;33(6):439-43.
 37. Staiano AE, Harrington DM, Broyles ST, Gupta AK, Katzmarzyk PT. Television, adiposity, and cardiometabolic risk in children and adolescents. *Am J Prev Med.* 2013 Jan;44(1):40-7.
 38. Goldfield GS, Kenny GP, Hadjiyannakis S, Phillips P, Albergga AS, Saunders TJ, et al. Video game playing is independently associated with blood pressure and lipids in overweight and obese adolescents. *PLoS One.* 2011;6(11):e26643. doi: 10.1371/journal.pone.0026643.
 39. Liu J, Zhang A, Li L. Sleep duration and overweight/obesity in children: review and implications for pediatric nursing. *J Spec Pediatr Nurs.* 2012 Jul;17(3):193-204. doi: 10.1111/j.1744-6155.2012.00332.x.
 40. Skidmore PM, Howe AS, Polak MA, Wong JE, Lubransky A, Williams SM, et al. Sleep duration and adiposity in older adolescents from Otago, New Zealand: relationships differ between boys and girls and are independent of food choice. *Nutr J.* 2013 Sep 14;12:128. doi: 10.1186/1475-2891-12-128.
 41. Kuciene R, Dulskiene V. Associations of short sleep duration with prehypertension and hypertension among Lithuanian children and adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2014 Mar 15;14:255. doi: 10.1186/1471-2458-14-255.

Došlo do redakcie: 2. 2. 2016

Príjato k tisku: 13. 4. 2016

*RNDr. Katarína Hirošová
Ústav hygieny Lekárskej fakulty UK
Špitálska 24*

813 72 Bratislava

Slovenská republika

E-mail: katarina.hirosova@fmed.uniba.sk