

KARLOVA UNIVERZITA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

Katedra antropologie a genetiky člověka



**SROVNÁNÍ FAKTORŮ OVLIVŇUJÍCÍCH VZNIK NADVÁHY
A OBEZITY U SEDMILETÝCH DĚTÍ A ADOLESCENTŮ**

**COMPARISON OF FACTORS AFFECTING THE ORIGIN OF
OVERWEIGHT AND OBESITY AT SEVEN YEAR OLD CHILDREN
AND ADOLESCENTS**

Diplomová práce

Tereza Hanusová

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracovala samostatně s využitím informačních zdrojů, které jsou v práci citovány.

Praha 13. srpen 2015

.....
Tereza Hanusová

Poděkování

Ráda bych poděkovala své školitelce a vedoucí práce prof. MUDr. Marii Kunešové, CSc. za ochotu, trpělivost, cenné rady a doporučení při psaní této diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat RNDr. Haně Zamrazilové, Ph.D. za pomoc při zpracování dotazníků a Ing. Martinu Hillovi, DrSc. a Ing. Janě Vignerové, CSc. za pomoc a rady při zpracování dat.

OBSAH

Abstrakt	6
Abstract	8
Seznam zkratk	10
1 Úvod	11
1. 1 Nadváha a obezita	11
1. 1. 1 Hodnocení nadváhy a obezity.....	11
1. 1. 2 Distribuce tuku a tělesné složení	13
1. 2 Prevalence nadváhy a obezity ve světě a v České republice.....	15
1. 3 Etiopatogeneze obezity	17
1. 3. 1 Kritická období pro vznik obezity	18
1. 3. 2 Energetická bilance - příjem.....	19
1. 3. 1 Energetická bilance - výdej	22
1. 3. 2 Genetické faktory	23
1. 3. 3 Porodní hmotnost a termín porodu	26
1. 3. 4 Spánek	27
1. 3. 5 Prostředí a socioekonomické faktory	28
1. 4 Následky obezity.....	29
1. 4. 1 Zdravotní rizika spojená s obezitou.....	29
1. 4. 2 Vliv obezity na růst dětí a průběh puberty	31
1. 4. 3 Psychosociální vliv obezity	32
1. 4. 4 Ekonomické důsledky obezity.....	32
1. 5 Léčba a prevence obezity	33
1. 6 Klasifikace hmotnostních kategorií u dětí a adolescentů.....	34
1. 6. 1 Klasifikace podle českých norem	34
1. 6. 2 Klasifikace podle WHO (World Health Organisation)	35
1. 6. 3 Klasifikace podle IOTF (International Obesity Task Force).....	35
1. 6. 4 Klasifikace podle CDC (Centers for Disease Control and Prevention).....	37
1. 6. 5 Výběr klasifikačního kritéria	37
2 Cíle práce a hypotézy	38
3 Materiál a metody	39
3. 1 Soubor dat	39
3. 2 Sběr dat	40
3. 3 Měření antropometrických charakteristik	40

3. 4	Dotazníkové šetření.....	41
3. 4. 1	Dotazník studie WHO COSI (ozn. studie WHO).....	41
3. 4. 2	Dotazník studie EÚ COPAT (ozn. studie COPAT)	42
3. 4. 3	Syntéza dotazníků.....	42
3. 5	Zpracování dat.....	49
3. 5. 1	Počítané antropometrické charakteristiky	49
3. 5. 2	Zařazení do hmotnostních kategorií a stanovení jejich prevalencí.....	50
3. 5. 3	Statistické zpracování	51
4	Výsledky.....	54
4. 1	Stanovení a srovnání prevalencí hmotnostních kategorií mezi skupinami sedmiletých dětí a adolescentů.....	54
4. 1. 1	Prevalence hmotnostních kategorií ve studii WHO	54
4. 1. 2	Prevalence hmotnostních kategorií ve studii COPAT	55
4. 1. 3	Srovnání prevalence hmotnostních kategorií klasifikovaných podle českých kritérií mezi studii.....	56
4. 1. 4	Srovnání prevalence hmotnostních kategorií klasifikovaných kritérii podle WHO mezi studii	57
4. 1. 5	Srovnání prevalence hmotnostních kategorií klasifikovaných kritérii podle IOTF mezi studii.....	58
4. 1. 6	Srovnání české klasifikační metody s mezinárodně používanými metodami ke stanovení prevalence hmotnostních kategorií.....	59
4. 2	Srovnání faktorů působících na vznik nadváhy a obezity.....	59
4. 2. 1	Parametry související s věkem	59
4. 2. 2	Faktory ovlivňující hodnotu BMI.....	60
4. 2. 3	Faktory ovlivňující hodnotu SDS BMI (z-skóre).....	62
4. 2. 4	Faktory ovlivňující hodnotu poměru pas/výška (WHtR)	64
4. 2. 5	Faktory ovlivňující hodnotu indexu konicity (CI).....	65
4. 2. 6	Faktory ovlivňující hodnotu Rohrerova indexu (RI).....	65
5	Diskuze.....	67
6	Závěr	75
7	Seznam použité literatury	78
8	Přílohy: tabulky	i
9	Přílohy: grafy	ix
10	Přílohy: obrázky	xii

ABSTRAKT

Diplomová práce vychází ze studie sedmiletých dětí Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI) zpracované Endokrinologickým ústavem pod záštitou WHO Europe a grantu MZ ČR a studie adolescentů Childhood Obesity Prevalence And Treatment (COPAT) organizované Endokrinologickým ústavem za podpory Finančního mechanismu EHP Norska a MŠMT ČR. Studie se zaměřovaly na výskyt nadváhy a obezity u dětí a adolescentů a také na faktory, které mohou vznik nadváhy a obezity zapříčinit.

Obezita je vážné chronické multifaktoriální onemocnění, které může významně ovlivnit zdravotní stav a správný vývoj dětí. Obezita se jako rizikový faktor podílí na vzniku kardiometabolických problémů (*diabetes mellitus* II. typu, ischemická choroba srdeční, hypertenze, dyslipidémie), nádorových onemocnění, problémů pohybového aparátu a poruch rozmnožovací soustavy (neplodnost, hypogonadismus, syndrom polycystických ovárií, u dětí poruchy pohlavního vývoje). Důležitou součástí péče o zdraví jsou preventivní programy zaměřené na problematiku dětské obezity, které se připravují na základě zkoumání faktorů, které se uplatňují při vzniku obezity.

Cílem této práce je stanovit a porovnat prevalenci nadváhy a obezity u sedmiletých dětí a adolescentů podle klasifikačních kritérií České republiky, WHO a IOTF. Hlavním cílem je porovnat působení faktorů zevního prostředí i familiárních (rodinná anamnéza, životní styl; tj. stravovací návyky, pasivní aktivity, délka spánku) na hmotnostní parametry u sedmiletých dětí a adolescentů.

V rámci této práce bylo hodnoceno měření a dotazníkové šetření 2497 dětí ve věku 6,3-7,6 let a 1546 adolescentů ve věku 12,8-18,4 let získané ve spolupráci s pediatry. Náhodný výběr lékařů zajistil reprezentativní zastoupení dětí a adolescentů. Každý jedinec byl změřen dle klasické antropologické metodiky (tělesná hmotnost, tělesná výška, obvod pasu, obvod boků) a vyplnil dotazník zjišťující informace o denním režimu, pohybových aktivitách a rodinné anamnéze. Výsledky byly zpracovány v programech Microsoft Office Access, Microsoft Office Excel, RůstCZ, WHO AnthroPlus a statisticky zpracovány v programech Statistica a R.

Prevalence nadváhy a obezity u sedmiletých dětí byla v roce 2010 6,74 % a 8,69 % u chlapců a 8,38 % a 7,75 % u dívek podle českých kritérií; podle kritérií WHO 13,64 % a 10,06 % u chlapců a 15,18 % a 7,04 % u dívek; podle kritérií IOTF 10,80 % a 4,46 % u chlapců a 12,89 % a 5,69 % u dívek. Prevalence nadváhy a obezity u adolescentů v roce 2010 byla 11,69 % a 16,07 % u chlapců a 11,73 % a 11,35 % u dívek podle českých kritérií; podle kritérií WHO 22,97 % a 11,82 % u chlapců a 18,28 % a 5,04 % u dívek; podle kritérií

IOTF 22,31 % a 7,70 % u chlapců a 14,38 % a 3,91 % u dívek. Výsledky ukazují různé výstupy při použití odlišných metod. Podle české metodiky je statisticky významný nárůst prevalence nadváhy a obezity mezi sedmiletými dětmi a adolescenty.

Srovnáním faktorů ovlivňujících hodnoty BMI u sedmiletých dětí a adolescentů se na vyšších hodnotách BMI u adolescentů více uplatňuje přítomnost cukrovky v rodině, délka spánku a pohlaví. Dále u adolescentů závisí vyšší hodnoty BMI s nízkou konzumací čokolády oproti sedmiletým dětem; a silnější závislost na nízké konzumaci plnotučného mléka a sladkostí, než jak se tato závislost uplatňuje u sedmiletých dětí. Oproti sedmiletým dětem se u adolescentů neprojevil vztah k přítomnosti dyslipidemií v rodině, vliv porodní hmotnosti, délky kojení a frekvence konzumace masa, nízkotučných mléčných výrobků a zeleniny. Tyto odlišnosti v působení jednotlivých faktorů se mohou podílet na nárůstu prevalence nadváhy a obezity mezi oběma věkovými kategoriemi. Závislost hodnot BMI na konzumaci „light“ nápojů a na délce sledování televize ve všední dny byla u obou věkových skupin podobná.

Klíčová slova: Prevalence nadváhy a obezity, obezita dětí a adolescentů, BMI, denní režim a BMI, osobní a rodinná anamnéza a BMI, rozdíly mezi dětmi a adolescenty

ABSTRACT

This diploma thesis is based on a study of seven year old children Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI) processed by Institute of Endocrinology sponsored by WHO Europe and MZ ČR and on a study of adolescents Childhood Obesity Prevalence And Treatment (COPAT) organized by Institute of Endocrinology sponsored by Norway grants and MŠMT ČR. These studies were focused on the prevalence of overweight and obesity among children and adolescents and on factors possibly related to origin of overweight and obesity.

Obesity is a severe chronic multifactorial disease that significantly affects health conditions and development of children. Obesity, as a risk factor, is involved in origin of cardiometabolic problems (II. type *diabetes mellitus*, ischemic heart disease, hypertension, dyslipidemia), cancer, musculoskeletal problems and reproductive system disorders (infertility, hypogonadism, polycystic ovary syndrome, disorders of sexual development in children). Preventive programs, focused on childhood obesity, are important part of health care. These programs are based on results of factors involved in the origin of obesity.

The aim of this thesis is determine and compare the prevalence of overweight and obesity in seven year old children and adolescents by classification of Czech republic, WHO and IOTF. The main aim of this thesis is to compare effects of factors environmental and familiar (family history, lifestyle, ie. eating habits, passive activities and sleep duration) on weight parameters in seven year old children group and adolescents group.

In this thesis is evaluated measurement and questionnaires of 2497 children aged 6.3 to 7.6 years and 1546 adolescents aged 12.8 to 18.4 years, obtained in collaboration with paediatricians. Paediatricians were selected randomly to provide representative sample of children and adolescents. Each individual was measured by classical anthropological methodology (body weight, body high, waist circumference, hip circumference) and all children completed questionnaire on daily life, physical activity and family history. The results were processed in the programs Microsoft Office Access, Microsoft Office Excel, RůstCZ, WHO AnthroPlus and statistically processed in the programs Statistica and R.

Prevalence of overweight and obesity was 6,74 % and 8,69 % in boys and 8,38 % and 7,75 % in girls in 2010 among seven year old children when evaluated by the Czech classification; 13,64 % and 10,06 % in boys and 15,18 % and 7,04 % in girls when evaluated by the WHO classification; 10,80 % and 4,46 % in boys and 12,89 % and 5,69 % in girls according to the IOTF classification. Prevalence of overweight and obesity was 11,69 % a 16,07 % in boys and 11,73 % a 11,35 % in girls in 2010 among adolescents according to the

Czech classification; 22,97 % and 11,82 % in boys and 18,28 % and 5,04 % in girls according to the WHO classification; 22,31 % and 7,70 % in boys and 14,38 % and 3,91 % in girls according to the IOTF classification. Different methods show different results. According to the Czech methodology, there is statistically significant increase in the prevalence of overweight and obesity between seven year old and adolescents.

Comparison of factors influencing BMI values of seven year old and adolescents shows, that in group of adolescents there is stronger impact of diabetes in family history, sleep duration and sex on higher BMI values. Adolescents BMI values are dependent on lower consumption of chocolate compared to seven year old; and more dependent on low consumption of whole milk and sweets, than in seven year old. Compared to seven year old children, there is no influence of dyslipidemia in family history, birth weight, breastfeeding duration and frequency of consumption of meat, low-fat dairy products and vegetables on BMI values in adolescents. These differences may contribute to the increasing prevalence of overweight and obesity with age. There was similar dependence of BMI values on the consumption of "light" drinks and length of television watching on weekdays in both age groups.

Key words: prevalence of overweight and obesity, childhood and adolescent obesity, BMI, day life and BMI, personal and family history and BMI, differences between children and adolescents

SEZNAM ZKRATEK

ABSI	A Body Shape Index, index tělesného tvaru
BAI	Body Adiposity Index, index tělesné adipozity
BIA	bioelektrická impedanční analýza
BMI	Body Mass Index, index tělesné hmotnosti
CAV	Celostátní antropologický výzkum
CDC	Centers for Disease Control and Prevention, USA
CI	Conicity index, index konicity
COPAT	Childhood Obesity Prevalence And Treatment
COSI	Childhood Obesity Surveillance Initiative
CT	Computed Tomography, počítačová tomografie
DEXA	Dual Energy X-ray Absorptiometry, duální rentgenová absorpciometrie
EÚ	Endokrinologický ústav
GI	glykemický index
IOTF	International Obesity Task Force
IPAQ	International Physical Activity Questionnaire
MŠMT ČR	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky
MZ ČR	Ministerstvo zdravotnictví České republiky
NMR	Nuclear Magnetic Resonance, nukleární magnetická rezonance
OMIM	Online Mendelian Inheritance in Man
RI	Rohrerův index, index tělesné plnosti
WHO	World Health Organisation, Světová zdravotnická organizace
WHR	Waist-to-hip ratio, poměr pas-boky
WHtR	Waist-to-height ratio, poměr pas-výška

1 ÚVOD

1.1 Nadváha a obezita

1.1.1 Hodnocení nadváhy a obezity

Obezita patří mezi multifaktoriálně podmíněná chronická metabolická onemocnění. Spolu s nadváhou je definovaná jako nadměrné hromadění tuku v těle oproti ostatním tkáním, které může významně ovlivnit zdraví (Pařízková, 2007; WHO, 2014). Nadváha a obezita pak označuje hmotnostní kategorie, které jsou vyšší, než se obecně považuje za zdravé ve vztahu k aktuální výšce (CDC, 2014).

U dospělých se nadváha a obezita hodnotí nejčastěji podle hodnoty body mass indexu (BMI, index tělesné hmotnosti), který je definován jako podíl hmotnosti v kilogramech a druhé mocniny tělesné výšky v metrech. Tento index je světově velmi rozšířený, zejména díky nenáročnosti získávání vstupních hodnot, jednoduchému výpočtu, snadné kategorizaci a možnosti srovnávat jedince o různých tělesných výškách. Nepopíše ale povahu obezity a nerozliší od sebe dva jedince o stejné hmotnosti, ale s jiným tělesným složením (adipozita vs. muskulatura), což dává zavádějící výsledky například u sportujících jedinců s větším podílem svalové hmoty (WHO, 2000).

$$BMI = \frac{\text{hmotnost}}{\text{výška}^2} [kg \cdot m^{-2}]$$

Rozdělení kategorií BMI se vztahuje k riziku komorbidit, tedy k riziku současného výskytu více onemocnění (WHO, 2000). Klasifikace hmotnostních skupin podle BMI (Tab. 1. 1) se u dospělých aplikuje obecně pro obě pohlaví bez ohledu na věk. Interval normální hmotnosti vymezují hodnoty BMI mezi 18,5 kg.m⁻² a 24,99 kg.m⁻², hodnoty vyšší nebo rovny 25,0 kg.m⁻² označují nadváhu, hodnoty BMI vyšší nebo rovny 30 kg.m⁻² popisují obezitu, kterou lze ještě rozdělit do tří jednotlivých stupňů závažnosti podle zvyšujících se zdravotních rizik.

Tabulka 1. 1: Klasifikace hmotnostních skupin podle BMI u dospělých se souvisejícím rizikem komorbidit (WHO, 2000; upraveno)

Hmotnostní skupina	BMI	Riziko komplikací obezity
podváha	<18,5	nízké (zvýšené riziko jiných zdravotních problémů)
normální hmotnost	18,5 – 24,99	normální, nezvýšené
nadváha	≥ 25,0	
preobezita	25,0 – 29,99	zvýšené
obezita 1. stupně	30,0 – 34,99	mírné
obezita 2. stupně	35,0 – 39,99	vyšší
obezita 3. stupně	≥ 40,0	velmi vysoké

Klasifikace podle hodnot BMI je běžně používaná metoda k rychlému zhodnocení hmotnostního stavu. Přesnější stanovení adipozity můžeme docílit měřením kožních řas, obvodových rozměrů nebo stanovením složení těla. Pro zpřesnění odhadu zdravotního rizika spojeného s nadměrnou hmotností se používají například obvod pasu nebo poměr pas-boky (WHR, waist-to-hip ratio) (WHO, 2000). Janssen *et al.* (2002) ukázal na nedostatky klasifikace hmotnostních skupin pouze podle BMI. I ve skupině jedinců s normální hmotností podle BMI, ale s vyšším obvodem pasu, bylo vyšší riziko zdravotních komplikací (cukrovka, hypertenze, dyslipidémie a metabolický syndrom) v porovnání se skupinou jedinců s normální hmotností podle BMI a s normálním obvodem pasu. Vyšší riziko zdravotních komplikací měli i jedinci podle BMI zařazených do skupiny nadváhy a obezity 1. stupně a s delším obvodem pasu v porovnání s těmi s normální délkou obvodu ze stejné skupiny podle BMI. Podstatně zvýšené riziko metabolických komplikací přidružených k obezitě mají muži s obvodem pasu ≥ 102 cm, ženy s obvodem pasu ≥ 88 cm (Tab. 1. 2) (WHO, 2000). Pro asijské populace jsou za rizikové považované hodnoty nižší, u mužů obvod pasu ≥ 90 cm, u žen obvod pasu ≥ 80 cm (Kunešová, 2011).

Tabulka 1. 2: Riziko metabolických komplikací ve vztahu k obvodu pasu (WHO, 2000; upraveno)

Obvod pasu (cm)		Riziko metabolických komplikací
muži	ženy	
≥ 94	≥ 80	zvýšené
≥ 102	≥ 88	výrazně vysoké

Závažným problémem dnešní společnosti je zejména dětská obezita, je ale překvapivě obtížné ji přesně definovat (Cole *et al.*, 2000). Zatím se ještě nepodařilo přesně určit, které hodnoty u dětí lze ještě považovat za normální a co už za nadváhu nebo obezitu (Vignerová a Bláha, 2007). Vzhledem k tomu, že u dospělých dochází k pomalému zvyšování hodnot BMI s rostoucím věkem, mohou se používat na věku nezávislé hraniční hodnoty pro klasifikaci nadváhy a obezity. U dětí a adolescentů je hodnota BMI výrazně závislá na věku a na pohlaví. Z tohoto důvodu se u dětí nadváha a obezita hodnotí vždy vzhledem k věku a také k pohlaví (WHO, 2000). Existuje několik klasifikačních metod, podle kterých lze aktuální hmotnost dítěte hodnotit (viz kap. 1. 6).

Méně známým hmotnostním indexem je Rohrerův ponderální index (Rohrerův index RI, ponderální index PI), vypočítaný jako podíl hmotnosti a třetí mocniny výšky v metrech (Vignerová a Bláha, 2007). Tento index lépe zohledňuje extrémní hodnoty tělesné výšky, proto je jeho použití vhodné především v pediatrii. I přesto se v praxi využívá zřídka (nedostatek srovnávacích dat). Používá se především u kojenců a dětí mladších dvou let,

jelikož u nich hodnocení BMI není vhodné (Howe *et al.*, 2010; Ayonrinde *et al.*, 2015). Existuje řada dalších indexů, které vychází z hodnot tělesné hmotnosti, tělesné výšky nebo obvodu pasu či boků, např. index tělesné adipozity (BAI, body adiposity index) (Bergman *et al.*, 2011), index tělesného tvaru (ABSI, a body shape index) (Krakauer a Krakauer, 2012), index konicity (CI, conicity index) (Taylor *et al.*, 2000). Autoři se těmito indexy snaží popsat míru adipozity (BAI) nebo rizika zdravotních problémů souvisejících s nadměrnou hmotností a centrální obezitou (ABSI, CI) jiným způsobem než za použití prostého hodnocení BMI či obvodu pasu. Výpočty těchto indexů jsou ale relativně komplikované a zatím pro ně není dostatek referenčních dat. Jejich aplikace se navíc prozatím týká především dospělé populace.

Výpočty méně používaných indexů:

$$RI = \frac{\text{hmotnost [kg]}}{\text{výška}^3 [\text{m}]}$$

$$ABSI = \frac{\text{obvod pasu [m]}}{BMI^{2/3} \cdot \text{výška}^{1/2} [\text{m}]}$$

$$BAI = \frac{\text{obvod boků [cm]}}{\text{výška}^{1,5} [\text{m}]} - 18$$

$$CI = \frac{\text{obvod pasu [m]}}{0,109 \cdot \sqrt{\frac{\text{hmotnost [kg]}}{\text{výška [m]}}}}$$

1. 1. 2 Distribuce tuku a tělesné složení

Nadváha a obezita není definována pouze jako nadměrná hmotnost, ale jako nadměrné zmnožení tukové tkáně (Pařízková, 2007). Jednou z charakteristik je podíl tuku vyšší než 25 % celkové tělesné hmotnosti u mužů, u žen vyšší než 30 % (Kunešová, 2004). Ve vztahu ke zdravotním rizikům záleží také na distribuci tuku v těle. Zdravotní rizika spojená s nadměrným množstvím tukové tkáně v těle popisuje kromě hodnoty BMI i obvod pasu (Janssen *et al.*, 2002; Janssen *et al.*, 2004a). Velkým rizikovým faktorem je tzv. abdominální obezita (centrální, androidní, typ jablko; častěji u mužů), kdy dochází ke kumulaci tuku hlavně v oblasti břicha (WHO, 2000). Hromadění tuku zejména v oblasti boků, hýždí a stehů se označuje jako obezita gynoidní (typ hruška; především u žen) a její rizikovost oproti abdominální obezitě není tak vysoká. Vague (1956) jako první vyzpozořoval, že je u žen s obezitou androidního typu vyšší prevalence cukrovky a aterosklerózy. Centrální typ obezity je více rizikový pro vznik kardiovaskulárních onemocnění než obezita běžná (Kaur *et al.*, 2015). Ukazatelem zdravotního rizika spojeného s přítomností viscerálního (útrobního) tuku je obvod pasu (Tab. 1. 2) (WHO, 2000). Podle Taylor *et al.* (2000) hodnoty obvodu pasu u dětí a adolescentů velmi dobře korelují s výsledky měření množství tuku v oblasti trupu metodou DEXA.

Distribuci tuku na základě měření obvodu pasu a obvodu boků popisuje WHR. Za hraniční hodnoty poměru pas-boky, které ukazují na zvýšení rizika zdravotních komplikací, se

považuje u mužů $WHR > 1,0$, u žen $WHR > 0,85$ (Kunešová, 2011). Od jeho používání jako ukazatele zdravotních rizik se upouští. Častěji se využívá samotný obvod pasu, případně poměr obvodu pasu a tělesné výšky, tzv. WHtR (waist-to-height ratio) (Lee *et al.*, 2008). Tento poměr dobře koreluje s plochou viscerálního tuku stanovenou pomocí počítačové tomografie (CT) a je vhodný při srovnávání různých populací či k vyšetření dětské populace (Kunešová, 2011). Doporučené normální hodnoty WHtR by se měly pohybovat do 0,5, od této hodnoty stoupá riziko zdravotních komplikací souvisejících s nadměrným hromaděním tuku v oblasti břicha (McCarthy a Ashwell, 2006). Pro české děti jsou k dispozici hodnoty obvodu břicha k tělesné výšce zvlášť pro chlapce a dívky (Vignerová *et al.*, 2006).

Ke stanovení podílu tukové a tukuprosté hmoty v těle slouží různé metody analýzy složení těla. Metody jsou náročnější na požadované vybavení, kromě osobní váhy a pásové míry jsou zapotřebí kalipery (Bestův, harpendentský, Holtainův) až speciální zobrazovací přístroje (CT, NMR, DEXA, BIA) (Kunešová, 2011, Bláha a Pařízková, 2007). Antropometrická metoda měření kožních řas je nejjednodušší a nejméně nákladná na provedení a vyhodnocení. Nevýhodou metody je potřebná zkušenost a zručnost vyšetřujícího. K orientačnímu měření stačí stanovení tloušťky dvou kožních řas – řasy subskapulární a řasy nad tricipsem, jejichž poměrem získáme index centrality. Metoda podle Pařízkové počítá s měřením deseti kožních řas na trupu i končetinách (Kunešová, 2011). Existuje několik různých metod využívajících různé typy kaliperů (Bláha a Pařízková, 2007). Každá metoda pracuje s různými regresními rovnicemi, které jsou navíc populačně specifické, takže je nutné pro sledovanou populaci použít vhodnou metodu.

Nejstarší používanou metodou, a stále referenční metodou analýzy složení těla, je hydrodenzitometrie – vážení pod vodou založené na Archimédově zákoně (Kunešová, 2011; Bláha a Pařízková, 2007). DEXA, duální rentgenová absorpciometrie, vychází z různé absorpce záření o dvou energiích odlišnými tkáněmi. Rozliší minerály kostí od měkkých tkání, které rozdělí na tuk a tukuprostou hmotu. Její použití je omezené na specializovaná pracoviště, jelikož se jedná o metodu náročnou na vybavení. Méně dostupné jsou i metody CT (počítačová tomografie) a NMR (nukleární magnetická rezonance), opět kvůli náročnosti na vybavení a vysoké pořizovací ceně přístrojů. Komerčně využívanou se stala metoda bioimpedanční analýzy (BIA), která je nenáročná na vybavení a provedení měření. Vychází z rozdílného šíření elektrického proudu o nízké intenzitě různými tkáněmi v těle. Metody neinvazivně hodnotí podíl tukové a tukuprosté hmoty v těle.

1.2 Prevalence nadváhy a obezity ve světě a v České republice

Od roku 1980 se výskyt obezity celosvětově více než zdvojnásobil (WHO, 2015). Prevalence nadváhy byla v roce 2014 vyšší než 1,9 miliardy dospělých (39 % dospělé populace), z toho 600 milionů (13 %) patřilo do skupiny obézních – 11 % mužů a 13 % žen světa je obézních. Prevalence nadváhy a obezity u dětí mladších 5 let v roce 2013 činila 42 milionů. Neustálý nárůst nadváhy a obezity se považuje za světovou pandemii – hromadný výskyt po celém světě bez prostorového omezení. K nárůstu prevalence dochází zejména v hospodářsky vyspělých státech, ale i v ekonomicky se rozvíjejících zemích (Wang a Lobstein, 2006). Data z posledních let ukazují na možnou stagnaci strmého nárůstu prevalence nadváhy a obezity. Od roku 2003 do roku 2012 v USA nedošlo k signifikantnímu nárůstu prevalence obezity dospělé i nedospělé populace (Ogden *et al.*, 2014). Zpomalení nárůstu prevalence obezity u nedospělých ukazují i některá data z České republiky (Kunešová *et al.*, 2011a; ÚZIS ČR, 2015). I přes stabilizaci nárůstu prevalence obezity jsou čísla stále alarmující a ke snižování prevalence téměř nedochází.

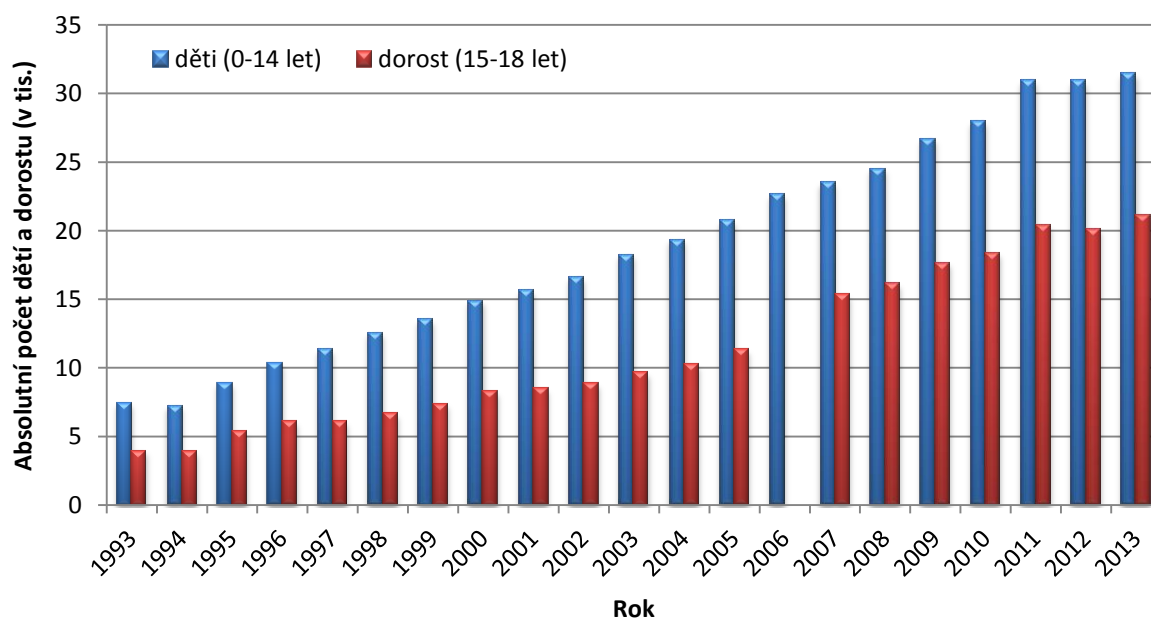
V USA je obézních téměř 17 % nedospělých ve věku 2-19 let (Ogden *et al.*, 2014). Za posledních 30 let tak došlo téměř ke zdvojnásobení podílu obézních dětí a adolescentů. Nadměrná hmotnost (nadváha či obezita) se v roce 2012 v USA týkala více než třetiny dětské populace. V Kanadě je zhruba 30 % dětí s nadváhou nebo obezitou – v roce 1996 se nadváha týkala 28,8 % chlapců a 23,6 % dívek, obezita pak 13,5 % chlapců, 11,8 % dívek (Tremblay a Willms, 2000). Ve skupině evropských dětí ve věku 11, 13 a 15 let došlo mezi lety 2002 a 2010 k nejvyššímu nárůstu prevalence nadváhy a obezity u chlapců (Graf 1. 1 v příloze, str. ix) i u dívek (Graf 1. 2 v příloze, str. ix) v Polsku (u chlapců z 10 % na 21 %, u dívek z 5 % na 14 %) (Ahluwalia *et al.*, 2015). V Evropě byla v roce 2010 nejvyšší prevalence nadváhy a obezity této věkové skupiny mezi chlapci v Řecku (26 %), mezi dívkami v Portugalsku (16 %).

V České republice probíhaly od roku 1951 do roku 2001 pravidelně v desetiletých intervalech Celostátní antropologické výzkumy (CAV), díky kterým máme přehled o vývoji prevalence nadváhy a obezity dětí a adolescentů u nás. Od roku 1951 do roku 2001 se výrazně zvýšily hodnoty BMI ležící na křivce 90. percentilu (diagnostická hranice nadváhy), největší nárůst se týkal skupiny dvanáctiletých dětí (Vignerová *et al.*, 2007). Hodnoty BMI na křivce 10. percentilu (diagnostická hranice nízké hmotnosti) naopak během tohoto období poklesly. U skupiny sedmiletých dětí došlo během těchto sledovaných padesáti let ke zvýšení prevalence (hodnoceno podle klasifikačních kritérií WHO) nadváhy u chlapců z 13,0 % na 26,8 %, u dívek z 10,9 % na 22,9 % i ke zvýšení prevalence obezity u chlapců z 1,7 % na

8,3 %, u dívek z 1,7 % na 6,9 % (Kunešová *et al.*, 2011a). Data výzkumu z roku 2008 ukazují snížení podílu dívek s nadváhou i obezitou a snížení podílu chlapců s nadváhou, chlapců s obezitou naopak přibylo.

Dochází k nárůstu počtu léčených dětí a adolescentů pro obezitu, což znamená i vyšší finanční zátěž pro stát (viz kap. 1. 4. 4.). V ČR se počet aktivně nebo preventivně léčených dospívajících a dětí pro obezitu a hyperalimentaci a jejích následků od roku 1996 ztrojnásobil (ÚZIS ČR, 2014). V roce 2000 byl počet léčených dětí 14 879 a 8 277 dospívajících (ÚZIS ČR, 2001). V roce 2013 dosáhl absolutní počet léčených dětí do 15 let čísla 31 440 a počet dospívajících čísla 21 170 (15-18 let) (ÚZIS ČR, 2014). Absolutní počet dispenzarizovaných dětí a dospívajících pro obezitu, hyperalimentaci a její následky se od roku 1993 neustále zvyšuje, mezi lety 2011 a 2013 došlo k mírnému zpomalení tempa nárůstu počtu léčených dětí i dospívajících (Graf 1. 3). Tato data neodpovídají skutečné prevalenci nadváhy a obezity u dětí a adolescentů v ČR a odrážejí zlepšení péče věnované dětem a adolescentům s nadváhou a obezitou v posledních letech.

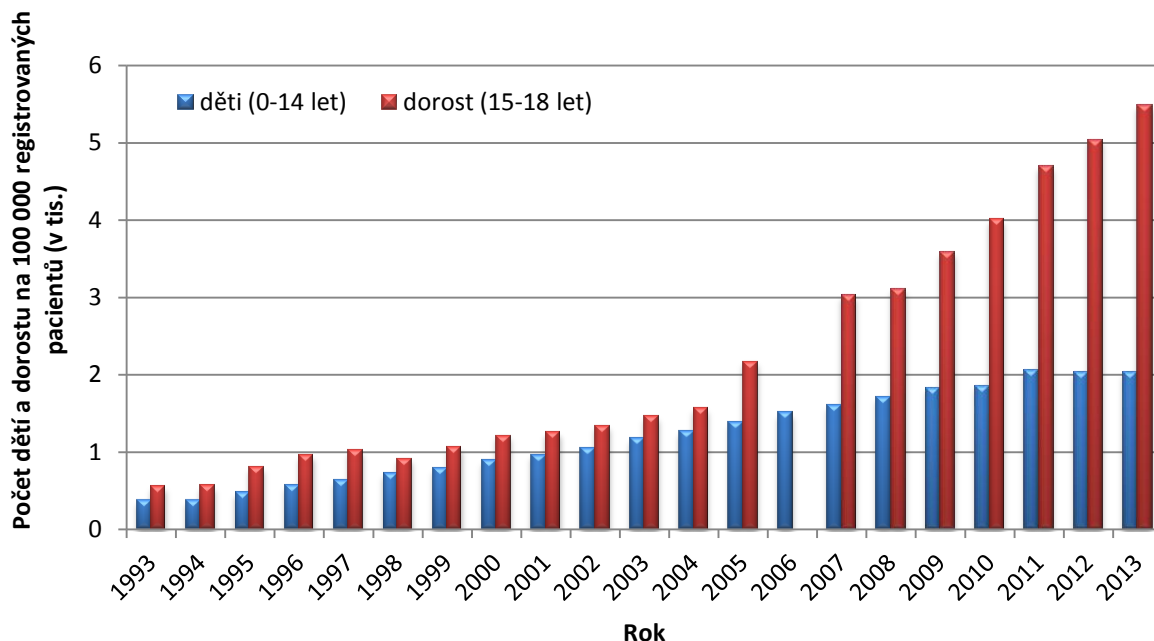
Graf 1. 3: Vývoj absolutního počtu dispenzarizovaných dětí a dorostu pro obezitu, hyperalimentaci a jejích následků v ČR mezi lety 1993 a 2013; pro rok 2006 chybí data pro dorost (Tab. 1. 3 v příloze, str. i) (vytvořeno podle ÚZIS ČR, 2015)



V poměru na 100 000 registrovaných pacientů je nejmarkantnější nárůst ve skupině dospívajících (15-18 let) - za srovnávaných 20 let narostl jejich počet desetkrát z 548 na 5 468 (ÚZIS ČR, 2014). U dětí mladších (0-14 let) se počet léčených v poměru na 100 tisíc registrovaných pacientů zvýšil pětkrát 370 na 2 029. Mezi lety 2011 a 2013 dochází ke

zpomalování tempa nárůstu pouze u dětí, u dospívajících poměrné zastoupení léčených pro obezitu a hyperalimentaci stále narůstá (Graf 1. 4).

Graf 1. 4: Vývoj počtu dispenzarizovaných dětí a dorostu pro obezitu, hyperalimentaci a jejich následků na 100 000 registrovaných pacientů v ČR mezi lety 1993 a 2013; pro rok 2006 chybí data pro dorost (Tab. 1. 3 v příloze, str. i) (vytvořeno podle ÚZIS ČR, 2015)



1.3 Etiopatogeneze obezity

Obezita patří mezi multifaktoriální onemocnění, na jehož vzniku se podílí kombinace vnitřních a vnějších faktorů (Hainer a Bendlová, 2011). Při popisu příčin vzniku obezity odlišujeme primární a sekundární obezitu. Na vzniku primární obezity (prostá obezita) se podílí kombinace mnoha faktorů, mezi které patří zejména nadměrný příjem potravy (nadbytek energetického příjmu) a snížení pohybové aktivity (nedostatek energetického výdeje) (Pařízková, 2007; Hainer a Bendlová, 2011; Mayo Clinic, 2014). Významný vliv na vznik obezity mají i další faktory. Ve výživě se někdy zapomíná i na důležitost správného složení stravy a její vyváženost a také způsoby, jakými se stravujeme. Významným faktorem je i genetická dispozice k obezitě, případně vážné genetické poruchy, které jsou s obezitou úzce spojené. Na vzniku obezity se může podílet i psychické naladění jedince (Wagenknecht, 2011). Vzhledem k narůstající prevalenci dětské obezity a problémům s ní spojeným v poměrně krátké době vzrůstá zaměření výzkumů na faktory životního stylu, které mohou mít na vývoj obezity vliv (Sekine *et al.*, 2002).

V případě sekundární obezity (obezita je součástí, projevem jiného onemocnění) dochází k poruchám i dalších soustav (Lisá, 2007). Mezi nejznámější syndromy spojené

s obezitou patří Prader-Williho syndrom, Bardet-Biedelův syndrom, Lawrence-Moonův syndrom, Beckwith-Wiedemannův či Turnerův a Downův syndrom. Obezita vzniká i ve spojení s různými endokrinopatiemi, které narušují normální chod metabolických procesů (např. hypothyreóza, nízká sekrece růstového hormonu), nebo také v důsledku podávání některých typů léků (dlouhodobé podávání kortikosteroidů, antihistaminik, sedativ a dalších).

1. 3. 1 Kritická období pro vznik obezity

Pro rozvoj obezity a s ní spojenými zdravotními problémy se uvádějí tři kritická období během růstu a vývoje dětí (Dietz, 1994; Neelon *et al.*, 2015; Sabin *et al.*, 2015). Jedná se o dobu nitroděložního vývoje a kojenecké období, období tzv. adiposity rebound a období puberty a adolescence. Pokud se obezita rozvine v některé z těchto etap vývoje, zvyšuje se riziko, že přetrvá v pozdějším věku (Dietz, 1994). Právě těmto obdobím dětského vývoje by měla být kladena zvýšená pozornost v oblasti prevence obezity. U žen jsou v dospělosti navíc další kritická období pro vznik obezity - těhotenství (a s ním spojené přibývání hmotnosti) a klimakterium, kdy dochází k výraznému zpomalení metabolismu (Oken *et al.*, 2007; Fraser *et al.*, 2010).

Fetální období a časná postnatální období

Během třetího trimestru gravidity dochází k nárůstu množství tukové tkáně, která při narození tvoří zhruba 15 % celkové hmotnosti (Lisá, 2007). Hmotnostní parametry dítěte mohou výrazně ovlivnit vyšší hodnoty BMI ženy v době před samotným početím a také vyšší příbytek hmotnosti ženy v průběhu těhotenství (Dietz, 1994; Oken *et al.*, 2007; Fraser *et al.*, 2010). Průměrná porodní hmotnost zjišťovaná v rámci 6. CAV byla u chlapců 3 440 g, u dívek 3 275 g (Vignerová *et al.*, 2006). Po narození dítěte pokračuje vysoká proliferační schopnost organismu a množství tukové složky stoupá, jelikož dochází k hyperplázii a hypertrofii tukových buněk (Lisá, 2007). Během prvního roku života se hmotnost dítěte navýší zhruba na trojnásobek porodní hmotnosti.

Období adiposity rebound

Navýšením podílu tukové složky v těle během prvního roku života dochází k nárůstu hodnot BMI, poté dochází k jejich poklesu až do období opětovného navýšení množství tuku v těle (Cole, 2000; Vignerová *et al.*, 2006). Tato doba se označuje jako adiposity rebound („odskok adipozity“) – lokální minimum na percentilové křivce hmotnostního parametru, opětovný nárůst tukové složky po dosažení minimálních hodnot. Věk adiposity rebound nastává okolo 5. až 6. roku života (Dietz, 1994; Vignerová *et al.*, 2006; Sabin *et al.*, 2015). Během posledních 50 let došlo u českých dětí k posunutí věku adiposity rebound do nižších

věkových kategorií – o více než 1 rok (Vignerová *et al.*, 2006). Čím dříve k adiposity rebound dojde, tím se zvyšuje pravděpodobnost dosažení vyšších hodnot BMI s přibývajícím věkem (Cole, 2000). Obezita v dospělosti se vyskytuje častěji u jedinců, u kterých došlo k dřívějšímu nástupu adiposity rebound (Whitaker *et al.*, 1998). Věk adiposity rebound se snižuje zejména u dětí, které se nachází ve vyšších percentilových pásmech podle BMI (Cole, 2000; Vignerová *et al.*, 2006). Při 6. CAV v roce 2001 byl rozdíl ve věku adiposity rebound mezi 10. a 90. percentilem 1,1 roku u chlapců a 1,5 roku u dívek (Tab. 1. 4) (Vignerová *et al.*, 2006).

Tabulka 1. 4: Posun věku nástupu adiposity rebound (roky) u českých dětí podle Celostátních antropologických výzkumů (Vignerová *et al.*, 2006)

Percentil	Chlapci			Dívky		
	Rok výzkum		Věkový posun	Rok výzkumu		Věkový posun
	1951	2001		1951	2001	
90.	6,0	4,2	- 1,8	5,8	4,1	- 1,7
50.	6,2	4,9	- 1,3	6,4	5,2	- 1,2
10.	6,4	5,3	- 1,1	6,5	5,6	- 0,9

Puberta a období adolescence

V období puberty dochází k odlišení ve struktuře stavby těla podle pohlaví (Lisá, 2007). U chlapců dochází zejména ke zvyšování podílu svalové hmoty, u dívek se svalová tkáň navyšuje méně, více se množí tuková tkáň. V závislosti na pohlaví se také více odlišuje distribuce tuku na těle. Období adolescence představuje konečné změny v růstu dospívajícího a představuje tak téměř finální tělesnou stavbu dospělého a zároveň třetí rizikové období pro vznik obezity (Dietz, 1994). Období adolescence je rizikové zejména pro dívky - u dospělých žen má obezita původ v období dospívání zhruba ze 30 %, u mužů jenom z 10 % (Hainer a Bendlová, 2011).

1. 3. 2 Energetická bilance - příjem

Primární obezita vzniká na základě nevyvážené energetické bilance ve prospěch energetického příjmu oproti jeho výdeji (Hainer a Bendlová, 2011). Obecně se tento stav označuje jako pozitivní energetická bilance, kdy příjem energie převyšuje množství vydané energie. Jinak řečeno, spotřeba převyšuje potřebu. Nadbytek přijaté energie, kterou tělo nevyužije, uskladňuje ve formě zásobního tuku (Després *et al.*, 2008). Zásadním faktorem působícím na vznik obezity jsou stravovací návyky. Vliv má složení stravy a celková energetická hodnota potravy (Hainer a Bendlová, 2011). Zvláštním bodem stravování je kojení dětí, které může mít zásadní vliv na tělesnou hmotnost v dospělosti. Na tělesnou hmotnost má navíc vliv také způsob, jakým se stravujeme (Veugelers a Fitzgerald, 2005).

Složení stravy a energetická hodnota

Zastoupení základních živin ovlivňuje celkovou energetickou hodnotu (Tab. 1. 5) přijímané potravy i pocit zasyčení a tím i potřebu přijímat další energii. Energeticky nejbohatší jsou tuky, které mají vysokou energetickou denzitu – na 1 g obsahují 18 kJ energie, a přitom mají velmi malou schopnost zasytit (Hainer a Bendlová, 2011). Vyšší sytící schopnost a nižší energetickou denzitu mají sacharidy, 1 g sacharidů poskytne 17 kJ energie. Stejnou energetickou hodnotu jako sacharidy mají bílkoviny, které ale mají ze základních živin nejvyšší sytící schopnost.

Tabulka 1. 5: Doporučený denní příjem energie pro chlapce a dívky ve věku 1-18 let (BNF, 2009)

Věk	chlapci		dívky	
	MJ/den	kcal/den	MJ/den	kcal/den
1-3 roky	5,15	1 230	4,86	1 165
4-6 let	7,16	1 715	6,46	1 545
7-10 let	8,24	1 970	7,28	1 740
11-14 let	9,27	2 220	7,72	1 845
15-18 let	11,5	2 755	8,83	2 110

U sacharidů hraje roli také jejich schopnost zvýšit hladinu glukózy v krvi a tím iniciovat sekreci inzulínu. Ve stravování je vhodné přihlížet na hodnotu glykemického indexu potravin (Hainer a Bendlová, 2011). Glykemický index (GI) udává podíl plochy pod glykemickou křivkou po konzumaci dané potravin a plochy pod glykemickou křivkou po konzumaci glukózy či testovací potravin (obvykle bílý chléb). Potravina s nízkým GI zvyšuje hodnotu glykemie po konzumaci v menší míře oproti potravinám s vysokým GI, které vyvolají větší produkci inzulínu. U potravin s nízkým GI se navíc pocit hladu dostavuje později. K dřívějšímu pocitu sytosti pomáhá také vyšší obsah vlákniny ve stravě (Kunešová a Hlavatá, 2007, Hainer a Bendlová, 2011).

S ohledem na výše uvedené skutečnosti je žádoucí například vyšší konzumace celozrnného pečiva oproti bílému, jelikož má nižší hodnoty GI i vyšší podíl vlákniny. Konzumace brambor, které mají vysoký GI (85 %) a nízký obsah vlákniny, má podle Kunešové *et al.* (2007) pozitivní vliv na zvyšování hodnot BMI. Ovocný cukr (fruktóza) má nízký GI, navíc ovoce (i zelenina) obsahuje poměrně velké množství vlákniny, proto by měla být konzumace ovoce a zeleniny v rámci racionálního stravování nezbytná. Další pozitivní vlastností ovoce a zeleniny je zastoupení velkého spektra vitamínů a minerálů, které jsou esenciální pro správný vývoj a růst (Kunešová a Hlavatá, 2007, Hainer a Bendlová, 2011).

Zvláště u rostoucích dětí je ve stravě podstatný obsah vitamínu D, vápníku a také bílkovin, jejichž vyšší příjem mají děti konzumující pravidelně jogurty a mléčné výrobky

(Keast *et al.*, 2015). U dětí s častější konzumací jogurtů a mléčných výrobků je výrazně nižší prevalence nadváhy a obezity a také nižší hodnoty obvodu pasu. Podle Kunešové *et al.* (2007) má pozitivní vliv na zvyšování hodnot BMI (hlavně u starších dětí a adolescentů 13-18 let) vliv hlavně konzumace tučného masa. Konzumace ryb se naopak neprojevila jako faktor způsobující zvyšování hodnot BMI.

Kunešová *et al.* (2007) dále uvádí konzumaci slazených nápojů jako rizikové pro zvyšování BMI. Konzumace slazených nápojů a limonád dodává tělu nízké výživové hodnoty, ale vysokou energetickou hodnotu (Hainerová, 2011). Dodržování správného pitného režimu je ve stravování zásadní. Jeho základem by měla být čistá pitná voda, pro děti nejsou vedle slazených limonád vhodné neředěné ovocné džusy, minerální vody, sycené a perlivé nápoje, silný černý čaj a káva a samozřejmě alkohol (Kunešová a Hlavatá, 2007). Doporučený příjem tekutin pro děti a adolescenty udává Tab. 1. 6.

Tabulka 1. 6: Doporučený denní příjem tekutin (Kunešová a Hlavatá, 2007)

	4-7 let	7-10 let	10-13 let	13-15 let	15-19 let
celkem (l/den)	1,6	1,8	2,15	2,45	2,8
v nápojích (ml/kg hm./den)	75	60	50	40	40

Vedle složení stravy hrají roli také stravovací návyky dětí. Podstatným faktorem ve vzniku nadváhy a obezity je vynechávání denních jídel. Významná je zejména snídaně, po ní další hlavní jídla a také svačiny, kdy vynechávání těchto jídel přispívá ke vzniku nadváhy až obezity (Veugelers a Fitzgerald, 2005; Vignerová a Bláha, 2007). Vliv má i způsob stravování, například stolování společně s rodinou vede u dětí k méně častému výskytu nadváhy a obezity oproti stravování dětí samostatně, na příklad při sledování televize (Veugelers a Fitzgerald, 2005). Stravovací návyky dětí nejvíce ovlivňují rodiče, kteří pro děti fungují jako vzor chování. Nárůst konzumace nevhodných potravin může být zapříčiněn také snižováním ceny a zvyšováním dostupnosti nezdravých jídel a vyšší ceny zdravých potravin (Hainerová, 2011).

Délka kojení

Podle doporučení WHO by mělo výlučné kojení dětí trvat prvních 6 měsíců jejich života (WHO, 2004). V kojení by se mělo pokračovat do dvou let věku dítěte s postupným přidáváním vhodných příkrmů od 7. měsíce. Kojení patří mezi jeden z ochranných faktorů před pozdějším vývojem nadměrné hmotnosti (Vignerová *et al.*, 2006; Carling *et al.*, 2015). Absolutní absence příkrmů do 6 měsíců se ukazuje jako více protektivní před časným zvyšováním hmotnosti kojenců a pozdější dětskou obezitou než kojení kombinované s příkrmováním (Rossiter *et al.*, 2015). Ačkoli kombinace kojení a příkrmování poskytuje

méně benefitů než výlučné kojení, je stále více žádoucí než výlučné příkrmování. Prevalence dětské nadváhy a obezity nepřímo úměrně klesá se zvyšující se délkou kojení (von Kries *et al.*, 1999).

V ČR během 6. CAV v roce 2001 bylo ve skupině s nadváhou a obezitou nejvíce dětí, které nebyly kojeny vůbec nebo jejich kojení trvalo jeden měsíc a méně (Graf 1. 5 v příloze, str. x) (Vignerová *et al.*, 2006). Podobné výsledky dostali Rossiter *et al.* (2015) během studia kanadských dětí školního věku v roce 2011 – děti výlučně kojené měly nadváhu nebo byly obézní s menší pravděpodobností než děti pouze krmené výživou a děti kojené do 6 měsíců v kombinaci s příkrmy. Mezi obézními dětmi byly více ty, které byly čistě příkrmovány oproti výlučně kojeným, mezi dětmi s nadváhou byly více ty, které měly kombinovanou výživu s kojením do 6 měsíců oproti výlučně kojeným.

1. 3. 1 Energetická bilance - výdej

Celkový energetický výdej neznamena pouze výdej při pohybové aktivitě (Hainer a Bendlová, 2011). Více než polovinu energie (55-70 %) tělo spotřebuje k zajištění základních životních funkcí, tzv. klidový energetický výdej. Druhou částí celkové energetické spotřeby je tzv. postpradiální termogeneze (8-12 %), produkce tepla následující po požití potravy. Pohybová aktivita se podílí z 20-40 % na celkovém energetickém výdeji. A právě třetí složka je nejvíce ovlivnitelnou komponentou, navíc se pravidelná pohybová aktivita považuje za skutečně prokázaný faktor bránící vzniku obezity (Müllerová, 2012).

Nárůst prevalence obezity nesouvisí pouze s nadbytečným energetickým příjmem, ale i s nedostatečným výdejem (Hainer a Bendlová, 2011). Nesnižuje se jenom cílená fyzická aktivita (sport, cvičení), ale i habituální fyzická aktivita spojená s pracovními procesy, která se snižuje následkem přístrojové automatizace a využívání osobních automobilů. Jacobson *et al.* (2011) naopak uvádí, že nárůst používání vozidel nemá na obezitu bezprostřední vliv.

Nedostatek pohybové aktivity zvyšuje riziko prevalence nejen obezity, ale i srdečních onemocnění, mozkové příhody nebo cukrovky II. typu, různých typů rakoviny či problémů pohybového aparátu (např. osteoporóza) (WHO, 2004). Guthold *et al.* (2008) na základě výsledků Světového zdravotnického výzkumu WHO z let 2002 a 2003 zjistili, že v ČR se fyzická neaktivita mezi dospělými týká 10,9 % mužů a 7,5 % žen (Guthold *et al.*, 2008). Z výsledků také vyplynulo, že se nedostatek pohybové aktivity týká více obyvatel měst než vesnic. Za nedostatečnou fyzickou aktivitu se považuje provádět méně než 3x za týden intenzivní fyzickou aktivitu po dobu alespoň 20 minut, nebo provádět méně než 5x za týden mírně intenzivní fyzickou aktivitu po dobu alespoň 30 minut (IPAQ, 2010; Hainer a Bendlová, 2011).

Dětem ve věku 5-17 let Světová zdravotnická organizace doporučuje denně alespoň 60 minut střední až intenzivní fyzické aktivity (WHO, 2010). U dětí dochází k výraznému poklesu spontánní fyzické aktivity hlavně v období začátku povinné školní docházky, kdy jsou v nepoměru hodiny výuky strávené sezením a pohybem ve prospěch sezení (Kučera *et al.*, 2007). Pro děti je důležité mít alespoň 2 vyučovací hodiny tělesné výchovy během týdne, jelikož se tak snižuje riziko nadváhy a obezity (Vaugelers a Fitzgerald, 2005). Bohužel klesá i pohyb při hrách u předškolních dětí klesá, protože se v rámci denního režimu navyšují počty hodin strávených sledováním televize, či hrou s interaktivními přístroji. Hanley *et al.* (2000) uvádí, že sledování televize po dobu delší než 5 hodin denně výrazně zvyšuje riziko nadváhy, než sledování televize méně než 2 hodiny denně. Prodlužování doby sledování TV navíc zkracuje délku spánku, která se na zvyšování hmotnosti také podílí (Cespedes *et al.*, 2014). Spojení delší doby strávené před obrazovkou televize nebo počítače a snížené pohybové aktivity riziko nadváhy a obezity zvyšuje výrazněji (Laurson *et al.*, 2014). U obézních dětí navíc dochází ke zhoršování pohybových dovedností, jako je obratnost, rychlost, síla a vytrvalost (Vaugelers a Fitzgerald, 2005). S tím se pak v úzké souvislosti projevuje snížená motivace k provádění spontánní pohybové aktivity (Kučera *et al.*, 2007).

1. 3. 2 Genetické faktory

Obezita jakožto multifaktoriální onemocnění vzniká kombinací faktorů vnějšího prostředí a genetických faktorů (Hainerová, 2007; Hainer a Bendlová, 2011). Podíl genetické složky, která ovlivňuje fenotyp obezity (hmotnost, hodnota BMI, suma kožních řas, tuková hmota – viscerální a podkožní tuk, obvod pasu a boků, hladina leptinu), se uvádí kolem 40—70 %. Například u poměru pas-boky se uvádí genetický podíl kolem 30—50 %, u samotného obvodu pasu je genetická determinace kolem 45—65 %. Existuje však několik genů, které podmiňují vznik obezity bez ohledu na prostředí. Čistě geneticky podmíněná (monogenní) obezita je spojena buď se syndromy s mendelovským typem dědičnosti (např. Prader-Williho syndrom, Bardet-Biedltův syndrom, Cohenův syndrom), nebo je podmíněna monogenně, tj. mutací v jednom genu, který má vliv na regulaci hmotnosti (Shawky a Sadik, 2012). Produkty těchto genů mají vliv na příjem potravy a energie, energetický výdej a adipogenezi. Nejčastěji se na obezitě z genetických příčin podílí větší počet genů v kombinaci s určitým prostředím („obezitogenní“, toxické) – polygenní typ obezity. Jedinci, kteří mají genetickou predispozici, mají větší předpoklady pro vznik obezity v obezitogenním prostředí, v prostředí s vhodnými podmínkami pro vznik obezity (Hainerová, 2007). Genetické dispozice nám dávají předpoklad, do jaké míry jsme schopni obezitogenním faktorům čelit (Müllerová, 2012). Opakem je pak prostředí leptogenní (restriktivní), které

vzniku obezity spíše brání (Hainer a Bendlová, 2011). Vytvořená genetická mapa lidské obezity v roce 2005 obsahovala více než 600 lokusů spojených s fenotypem obezity (Rankinen *et al.*, 2006).

V prevalenci dětské obezity hraje roli familiární výskyt obezity. Obezita rodičů zvyšuje pravděpodobnost obezity jejich potomků – riziko obezity u dětí je téměř dvakrát tak vysoké, pokud jsou obézní oba rodiče, než když je obézní pouze jeden z rodičů (Reilly *et al.*, 2005; Kunešová *et al.*, 2007). Významným faktorem, který se podílí na zvyšování hmotnosti, je také familiární výskyt hypertenze (Svačina, 2011).

Kandidátní geny

Hledání vlivu konkrétní varianty genetické predispozice na vznik obezity vede přes statistickou analýzu frekvence výskytu dané alely mezi obézními jedinci a jedinci s normální hmotností (Hinney a Hebebrand, 2008). K detekci a analýze genů (monogenní nebo polygenní), které se mohou podílet na regulaci tělesné hmotnosti, se používají dva základní přístupy – analýza kandidátních genů a celogenomové přístupy. V asociačních studiích kandidátních genů je pozornost zaměřena na geny, u nichž je známá nebo předpokládaná funkce v procesu patogeneze onemocnění (obezity). U člověka bylo mnoho genů analyzováno díky tomu, že bylo nalezeno jejich zapojení v procesech kontroly energetického příjmu nebo výdeje na zvířecích modelech.

Při studiu genů spojených s obezitou pomohly zejména výzkumy myších modelů (Hainerová, 2007; Hinney a Hebebrand, 2008). Významný byl objev homologie myšího genu *obese* u lidí (Zhang *et al.*, 1994). Některé výsledky získané na modelech hlodavců ale u člověka nebyly potvrzeny (Bendlová a Hainer, 2011). U celogenomových studií se hledají chromozomální oblasti (nesoucí jeden nebo více genů) zodpovědné za daný fenotypový projev pomocí celogenomových vazebných skenů (GWLS – genome-wide linkage scans) nebo jednonukleotidové polymorfismy v rámci celého genomu pomocí celogenomových asociačních studií (GWAS – genome-wide association study) (Hinney a Hebebrand, 2008; Bendlová a Hainer, 2011).

Monogenní typ obezity

Je známo několik monogenních variant vedoucích k závažné a časně obezitě (Hainerová, 2011; Sabin *et al.*, 2011). Monogenní typ obezity je způsobený mutacemi v genech, které jsou zapojeny v centrálním řízení energetického příjmu a také za regulaci jídelního chování. Negativní dopad na tělesnou hmotnost mohou mít i mutace v genech, které se primárně účastní vývoje a diferenciaci neuronů.

Jednou z důležitých regulačních cest je signální dráha leptinu. S leptinem mohou souviset dva typy mutací – mutace v genu pro leptin (*LEP*, 7q32.1) nebo mutace v genu pro leptinový receptor (*LEPR*, 1p31.3) (OMIM, 2012; OMIM, 2015a). Leptin je hormon produkovaný tukovou tkání a v našem těle se podílí na mnoha funkcích (Hainerová, 2011; Sabin *et al.*, 2011). Jednou z nich je signalizace k inhibici množství přijímané potravy a ke stimulaci vydávání energie. V těle s dostatečným množstvím tukové tkáně leptin signalizuje, že má tělo dostatek energetických zásob a není nutné další zásoby vytvářet, a tedy přijímat další potravu. Pokud dojde k mutaci v genu pro leptin, hormon se nevytváří a tělo tyto signály postrádá. Proto má potřebu energii neustále přijímat. V případě mutace v genu pro leptinový receptor nedochází k přenosu signálu přes tento chybějící receptor a nedochází tedy k reakcím na přítomnost leptinu v těle. Oba stavy mají za následek nekontrolovatelnou hyperfágií a závažnou obezitu, která se projevuje již ve velmi nízkém věku. V případě leptinové deficiencie může terapie rekombinantním leptinem vést k redukci hmotnosti (redukci tukové tkáně) a k výraznému omezení hyperfágie (Farooqi *et al.*, 1999; Shawky a Sadik, 2012).

Další mutací vedoucí k rané obezitě je mutace v genu pro melanokortinový receptor 4. typu (*MC4R*, 18q22) (Sabin *et al.*, 2011). Tuto mutaci lze objevit asi u 6 % případů těžké obezity s počátkem v raném dětství a svou prevalencí je nejčastější příčinou monogeneticky podmíněné obezity (Hainerová, 2011). U jedinců s homozygotní sestavou této mutace jsou projevy velmi podobné (nástup obezity v prvních měsících života, těžký stupeň obezity, hyperfágie), heterozygoti mají závažnost obezity variabilní. Hainerová *et al.* (2007) mezi 300 českými dětmi s ranou obezitou zjistili prevalenci celkem šesti různých mutací *MC4R* u 2,4 % probandů (Hainerová *et al.*, 2007).

Dalším rizikovým genem je gen pro proopiomelanokortin (*POMC*, 2p23.3) - peptidový prekurzor ACTH (adenokortikotropní hormon), lopotropinu, kortikotropinu, endorfinu, MSH (melanocyty stimulující hormon) – jedinci s kompletní deficiencí proopiomelanokortinu trpí časnou a těžkou formou obezity a hyperfágií, dále deficitem ACTH a MSH (projevem deficitu MSH je bledá pleť a rusé vlasy) (Farooqi a O’Rahilly, 2005; Hainerová, 2011; Sabin *et al.*, 2011). Haploinsuficience *POMC* bývá spojená pouze s vyšším rizikem rozvoje obezity, její spojení s časnou formou těžké obezity zatím není prokázáno (Sabin *et al.*, 2011).

V posttranslačním procesu přeměny *POMC* se podílí prohormon konvertáza 1 (*PC1*, 5q15) a mutace tohoto genu může vést také k monogenně podmíněné obezitě (Hainerová, 2011; Sabin *et al.*, 2011). K dalším příčinám monogenní obezity patří mutace v genu pro melanokortinový receptor 3. typu (*MC3R*, 20q13.2), mutace v genu pro BDNF (brain-

derivated neurothrophic factor – z mozku odvozený neurotrofický faktor; *BDNF*, 11p14.1) nebo mutace v genu pro TrkB (tyrozin-kinázový receptor B; *NTRK2*, 9q21.33) a další.

Polygenní typ obezity

Identifikace polygenních faktorů ovlivňujících adipozitu je v běžné populaci velmi náročná a má pouze částečný úspěch (Comuzzie, 2002). Každý podezřelý gen sám o sobě není pro vznik obezity rizikový a na tělesnou hmotnost má malý efekt (Clément, 2006). Riziko obezity se výrazně zvyšuje jejich kombinací a spojením s vhodným (obezitogenním) prostředím, čímž se stávají predispozičním faktorem. Některé geny s velmi malým účinkem je zvláště obtížné odhalit (Bendlová a Hainer, 2011). Studium se zaměřuje na asociace mezi kandidátními geny a jejich variantami s určitým fenotypem. Zkoumají se zejména geny zapojené do procesu adipogeneze, metabolismu lipidů, inzulinové signalizace, ovlivňující funkci mitochondrií a dýchací řetězec nebo i geny zapojené do hypotalamických regulací energetického příjmu a výdeje (Tab. 1. 7 v příloze, str. i).

Syndromy spojené s obezitou

U mendelovskey děděných syndromů patří obezita k jednomu z komplexu fenotypových projevů dané poruchy (Hainerová, 2007; Hainerová, 2011). Tyto syndromy tvoří pouze malý podíl pacientů s obezitou. Je známo kolem 30 syndromů, u kterých je jedním z projevů závažný stupeň obezity; vedle obezity se často vyskytuje i mentální retardace, dysmorfické poruchy a vývojové vady orgánových soustav (Bell *et al.*, 2005). Nejznámějším a nejvíce frekventovaným syndromem je Prader-Williho syndrom (Tab. 1. 8 v příloze, str. ii).

1. 3. 3 Porodní hmotnost a termín porodu

Průměrná porodní hmotnost zjišťovaná v rámci 6. CAV byla u chlapců 3 440 g, u dívek 3 275 g (Vignerová *et al.*, 2006). Za nízkou porodní hmotnost se považuje hmotnost nižší než 2 500 g, za vysokou hmotnost vyšší než 4 000 g. U skupiny dětí ve věku mezi 6 a 11 lety byl největší podíl dětí s nadváhou a obezitou u dětí s vysokou porodní hmotností (Graf 1. 6 v příloze, str. x). Děti s nízkou porodní hmotností patří téměř dvojnásobně častěji do skupiny s nízkou hmotností oproti dětem s normální porodní hmotností (Vignerová *et al.*, 2006; Vignerová a Bláha, 2007). Velmi nízká porodní hmotnost vzhledem ke gestačnímu týdnu u dětí ale může vést k rozvoji abdominální obezity, metabolického syndromu a inzulinové rezistence (Hofman *et al.*, 2004; Vignerová a Bláha, 2007). Snížená inzulinová senzitivita (rizikový faktor pro rozvoj cukrovky 2. typu) se týká i dětí narozených předčasně; bez ohledu na to, zda jejich porodní hmotnost byla přiměřená nebo nízká vzhledem ke

gestačnímu věku (Hofman *et al.*, 2004). Prevalence obezity je vyšší u dětí narozených v pozdějším termínu (> 42. gestační týden) (Reilly *et al.*, 2005).

1. 3. 4 Spánek

Délka a kvalita spánku se mohou výrazně podílet na vzniku nadváhy a obezity. Nedostatečný spánek, ale i pozdní hodina, kdy děti chodí spát, mají vliv na zvyšování hmotnosti prostřednictvím různých metabolických a hormonálních procesů (pokles hladiny leptinu, vzestup hladiny ghrelinu, zvýšená aktivita sympatiku) (Hainer a Bendlová, 2011). Jedním z procesů je navýšení energetického příjmu. Fisher *et al.* (2014) zjistili nepřímý úměrný vztah mezi délkou spánku a energetickým příjmem už v rané fázi dětství u batolat ve věku 15-20 měsíců, kdy s narůstající délkou spánku klesal příjem energie, ale i příjem tuků a sacharidů. McDonald *et al.* (2015) výzkumem stejné skupiny zjistili výrazně vyšší energetický příjem během nočních hodin u dětí spících kratší dobu během noci. Japonská studie dětí ve věku mezi 6 a 7 lety ukázala souvislost mezi obezitou a krátkou dobou spánku a také souvislost mezi obezitou a pozdním uléháním (Sekine *et al.*, 2002). Oproti tomu se neukázal vztah mezi obezitou a časným vstáváním. U dětí ve věku 7-12 let se spánek kratší než doporučených 10 hodin během noci ukázal jako významný faktor pro vznik nadváhy a obezity jak u dívek, tak u chlapců (Laurson *et al.*, 2014). Longitudinální studie Martinezové *et al.* (2014) u dětí mezi 8 a 10 lety sledovala rozdíl hmotnostních parametrů ve vztahu k délce spánku s odstupem jednoho a dvou let od prvního měření – delší doba spánku na začátku studie byla asociována s menším hmotnostním přírůstkem během následujících dvou let, nižším z-skóre BMI ve 2. roce výzkumu i nižším WHtR ve 2. roce výzkumu. Také u skupiny adolescentů ve věku okolo 15 let byl významný rozdíl v délce spánku mezi skupinou obézních dospívajících a dospívajících s normální hmotností, kdy obézní jedinci spí kratší dobu než jedinci s normální hmotností (Mendelson *et al.*, 2015). U obézních adolescentů byla také významně častější apnoe během spánku.

Kratší spánek může ovlivňovat hladiny leptinu, jehož nízké hodnoty jsou asociovány s vyšší hmotností vlivem zvýšené potřeby přijímat potravu a energii (Hainerová, 2011; Sabin *et al.*, 2011). Boeke *et al.* (2014) ukázal na možnost pohlavního rozdílu v produkci leptinu ve vztahu ke spánkové hygieně. U skupiny sedmiletých dětí byl kratší spánek asociován s významně nižšími hodnotami leptinu pouze u dívek, u skupiny adolescentů ve věku 16–19 let naopak pouze u chlapců. Dle výzkumu Franckleové *et al.* (2015) má kratší doba spánku u dětí vliv i na nižší frekvenci konzumace zeleniny, naopak tyto děti s vyšší frekvencí konzumují cukrem slazené nápoje a nápoje typu coca-cola. Obsah kofeinu v coca-cole ale vyvolává otázku, zda je kratší doba spánku příčinou, nebo naopak důsledkem vyšší

konzumace těchto nápojů. Vliv délky spánku na změnu stravovacích návyků je jedním z procesů, jak spánek ovlivňuje narůstající tělesnou hmotnost. U dětí s kratší dobou spánku ale vyvstává otázka, zda prodloužená doba bdění naopak neposkytuje delší dobu k uskutečnění energetického výdeje oproti dlouho spícím dětem (Sekine *et al.*, 2002).

1. 3. 5 Prostředí a socioekonomické faktory

Vedle stravovacích návyků a pohybových aktivit hrají svou roli v incidenci nadváhy a obezity také sociodemografické faktory (Veugelers a Fitzgerald, 2005). Zaznamenání vlivu prostředí, ve kterém děti vyrůstají, vlivu rodinných a školních faktorů na zvyšování prevalence nadváhy a obezity dětí a adolescentů odhaluje příležitost zaměřit preventivní programy právě na tyto rizikové oblasti.

Vzdělání rodičů

Na antropometrické charakteristiky dětí má vliv vzdělání rodičů, především vzdělání matky (Vignerová *et al.*, 2006). Prevalence obezity u dětí je podle Rossiter *et al.* (2015) nižší v rodinách s vyšším dosaženým stupněm vzdělání rodičů. S vyšším vzděláním matky se také prodlužuje délka kojení dětí (Vignerová *et al.*, 2006; Carling *et al.*, 2015), které má protektivní vliv před nadměrnou hmotností. Vzdělání matky ovlivňuje také porodní hmotnost dítěte, kdy matky s vyšším vzděláním rodí děti s vyšší porodní hmotností (Vignerová *et al.*, 2006). A porodní hmotnost dítěte je sama o sobě ve vztahu s prevalencí nadváhy a obezity. U obou rodičů se také mění hodnoty jejich BMI podle dosaženého vzdělání, u otců s vyšším vzděláním klesá podíl obézních, matky s vyšším dosaženým vzděláním mají menší prevalenci obezity i nadváhy. Přičemž hodnoty BMI rodičů ovlivňují hmotnost potomků (Reilly *et al.*, 2005; Kunešová *et al.*, 2007).

Ekonomický příjem domácnosti

V Kanadě je dvakrát vyšší podíl dětí s nadváhou a obezitou v oblastech s nižším finančním příjmem rodiny oproti oblastem s vyšším příjmem (Veugelers a Fitzgerald, 2005). Se zvyšujícím se příjmem domácnosti podle Rossiter *et al.* (2015) klesá zejména podíl obézních dětí, podíl dětí s nadváhou a normální hmotností je velmi podobný ve všech příjmových skupinách. Zajímavý je fakt, že v hospodářsky vyspělých státech více obézních dětí pochází z rodin s nižším příjmem, naopak v méně vyspělých státech bývají obézní děti z bohatých rodin (Hainerová, 2011).

Místo bydliště

Nadváha i obezita u dětí je více spojována s bydlením na venkově než ve městě (Rossiter *et al.*, 2015). Podle VZP ČR (2011) se obezita týká zejména obyvatel vesnic

a nadváha obyvatel menších měst (do 2 tisíc obyvatel). Studie Kunešové *et al.* (2007) neukázala signifikantní vliv velikosti místa bydliště na nadváhu a obezitu dětí a adolescentů. Vliv velikosti místa bydliště na hmotnostní parametry může být daný především vzděláním rodičů, jelikož větší města ve větším podílu obývají rodiče s vyšším dosaženým vzděláním (Vignerová *et al.*, 2006). A právě vzdělání rodičů zprostředkovaně ovlivňuje hmotnostní parametry dětí (viz kap. 1. 3. 5 – Vzdělání rodičů). Tím, že jsou známá rizika vyšší prevalence nadváhy a obezity v určitých oblastech, umožňuje to zaměření preventivních programů právě na tyto oblasti (Veugelers a Fitzgerald, 2005).

Školní prostředí

Jedním z významných faktorů může být i školní prostředí, kde bývají k dispozici prodejní automaty s nabídkou slazených nápojů nebo s pochutinami (tyčinky, čokoláda, brambůrky) – takové školy jsou pro děti rizikovějším prostředím pro vznik nadváhy a obezity (Veugelers a Fitzgerald, 2005). Ve školách by měly vedle pravidelné tělesné výchovy fungovat také programy vzdělávání dětí o zdravém stravování a zdravém životním stylu (Hainerová, 2011).

1. 4 Následky obezity

Vedle zdravotních problémů spojených s nadměrnou hmotností je známý velký počet psychosociálních i ekonomických důsledků nadváhy a obezity (Veugelers a Fitzgerald, 2005).

1. 4. 1 Zdravotní rizika spojená s obezitou

Nadměrné množství tuku v těle může významně ovlivnit naše zdraví (Pařízková, 2007; WHO, 2014). Na patogenezi přidružených onemocnění se může podílet produkce hormonů či zánětlivých cytokinů (Kunešová *et al.*, 2011b). Významně působí také jako mechanický faktor způsobující ortopedické komplikace. Rizika současného výskytu dalších zdravotních komplikací stoupají se zvyšujícím se BMI, což odráží rozdělení hmotnostních kategorií podle BMI ve vztahu k riziku komorbidit (viz kap. 1. 1. 1, Tab. 1. 1) (WHO, 2000). Nadměrná hmotnost ovlivňuje patogenezi ischemické choroby srdeční a hypertenze (více než z 20 %) a některých typů nádorů (z 10-30 %) (Kunešová *et al.*, 2011b). Nejvíce se nadměrná hmotnost podílí na incidenci *diabetes mellitus* II. typu (až ze 60 %). U obézních jedinců dochází k postupnému vzniku inzulinové rezistence, jelikož jejich adipocyty snižují svou citlivost na inzulin, který se podílí na ukládání tuků do těchto buněk (Haluzík, 2011). Vytvořením inzulinové rezistence se buňky brání nadměrnému uložení tuků do intracelulárního prostoru. Vyšší riziko incidence cukrovky v pozdějším věku představuje nadváha a obezita v dětském věku, která ukazuje na potřebu preventivních programů primárně zaměřených na prevenci obezity u dětí a adolescentů (Hanley *et al.*, 2000).

Ve vztahu ke kardiometabolickým problémům (vysoký krevní tlak, hladina cholesterolu, triglyceridů, glukózy, inzulinu či kyseliny močové) je více riziková kumulace tuku v oblasti břišní dutiny (Kaur *et al.*, 2015). Viscerální tuková tkáň je oproti podkožnímu tuku metabolicky aktivnější a více se tak podílí na zvyšování rizika kardiovaskulárních problémů (Haluzík, 2011). Proto se kromě indexu tělesné hmotnosti sleduje také obvod pasu, který odráží vyšší nebezpečí zdravotních obtíží přidružených nadměrnému množství tuku. Beck *et al.* (2011) použili k hodnocení rizika hypertenze u adolescentů index konicity (CI), který vychází z hodnot obvodu pasu, tělesné výšky a tělesné hmotnosti. Možností predikce zdravotních komplikací je také BIA, která hodnotí množství tukové tkáně v těle (Bohn *et al.*, 2015). Podle Bohn *et al.* (2015) je pro predikci kardiovaskulárních rizik u dětí a adolescentů s nadváhou či obezitou vhodnější používat hodnocení BMI než podíl tukové hmoty zjištěný prostřednictvím bioimpedanční analýzy. Podle Howe *et al.* (2010) je nárůst hodnot BMI u dětí mezi 8,5-10 lety výrazně asociovaný s přítomností rizikových faktorů pro kardiovaskulární problémy již v 15 letech. Podle de Onis *et al.* (2012) se u 90 % obézních dětí (věk 8-18 let) vyskytuje jeden nebo více rizikových faktorů kardiovaskulárních obtíží.

Hodnocení rizika zdravotních problémů pouze pomocí BMI není dostačující, Janssen *et al.* (2002) doporučuje přihlížet současně také k obvodu pasu, který odráží vyšší rizikovitost abdominální obezity před běžnou obezitou a kumulací tuku do oblasti boků a hýždí. Zvýšený obvod pasu je zároveň základní podmínkou pro definici metabolického syndromu. (Svačina, 2011). Metabolický syndrom (Reavenův syndrom, syndrom X, syndrom inzulinové rezistence) označuje spojení více rizikových faktorů (klinických projevů), jejichž společný výskyt je velmi častý. Jedná se o přítomnost alespoň tří z pěti kritérií – vyšší obvod pasu (muži > 94 cm, ženy > 80 cm), zvýšený krevní tlak (nad 130/85 mm Hg), zvýšená glykémie nalačno ($\geq 5,6$ mmol/l), zvýšené triacylglyceroly ($\geq 1,7$ mmol/l), snížený HDL-cholesterol (muži < 1,0 mmol/l, ženy < 1,25 mmol/l). Společný výskyt těchto kritérií odráží četný společný výskyt obezity, cukrovky (inzulinové intolerance), hyperlipoproteinémie (hypertriglyceridémie) a hypertenze a bývá označován jako tzv. smrtící kvarteto (Kaplan, 1989). Diagnostika metabolického syndromu u dětí se nezakládá pouze na pevně stanovených hraničních hodnotách (Zimmet *et al.*, 2007). Pro populaci dětí a adolescentů není vhodné používat hranice obdobné pro dospělé pro určení diagnózy. Podle IDF (International diabetes federation, Světová diabetologická společnost) není vhodné metabolický syndrom diagnostikovat u dětí mladších 10 let. Podle výsledků národního výzkumu v USA navrhli k diagnostice metabolického syndromu u dětí přítomnost alespoň tří z pěti kritérií - vyšší obvod pasu (≥ 75 . percentil pro daný věk a pohlaví), zvýšený krevní tlak (≥ 90 . percentil pro

daný věk a pohlaví), zvýšená glykémie nalačno ($\geq 6,1$ mmol/l), zvýšené triacylglyceroly ($\geq 1,1$ mmol/l), snížený HDL-cholesterol ($< 1,29$ mmol/l, chlapci 15-19 let $< 1,17$ mmol/l) (Urbanová a Šamánek, 2007).

Další zdravotní komplikací je přítomnost spánkové apnoe, tedy zástava dechu během spánků kvůli ochabnutí horních cest dýchacích (Kunešová *et al.*, 2011b). Riziko apnoe je podle de Sousa Caixêta *et al.* (2015) až 10x vyšší u obézních dětí než u dětí s normální hmotností. Časté opakování epizod spánkové apnoe může významně ovlivnit kvalitu spánku, která může následně u dětí působit jako faktor podílející se na zvyšování tělesné hmotnosti (viz kap. 1. 3. 4).

U dívek a žen s těžkým stupněm obezity dochází k poruchám funkce ovarií, což často vede k rozvoji syndromu polycystických ovarií, který je spojený s poruchami cyklu až amenoreou (Lisá, 2007; Kunešová *et al.*, 2011b). Obezita v dospělosti představuje i riziko neplodnosti (Butler *et al.*, 2015). Obecně dochází k poruchám endokrinního systému, především hyperestrogenismu vlivem zvýšené přeměny androgenů na estrogeny působením aromatázy v tukové tkáni, dále také k ženskému hyperandrogenismu a hypogonadismu u mužů s těžkou obezitou (Kunešová *et al.*, 2011b). Z dalších zdravotních problémů se u obézních často vyskytují také kožní problémy, ekzémy a mykózy, přičemž kožní infekce v perineální oblasti mohou způsobovat infekce močových cest a u žen i infekce pohlavních cest (Lisá, 2007; Kunešová *et al.*, 2011b).

Nadváha a obezita v dětství a především adolescenci představuje riziko prevalence vysoké hmotnosti i v dospělosti (Guo *et al.*, 2002). Vysoký percentil hmotnostních parametrů v nižších věkových kategoriích dětí vykazuje nižší riziko nadváhy či obezity také v dospělosti, než je tomu u adolescentů – jinak řečeno, pokud je obézní pětileté dítě, riziko, že tento jedinec bude obézní i v dospělosti není tak vysoké, jako když je obézní jedinec ve věku 18 let. Podle Guo *et al.* (2002) má osmnáctiletý chlapec téměř 2,5x vyšší riziko, že bude v 35 letech obézní, než jaké je toto riziko pro pětiletého chlapce.

1. 4. 2 Vliv obezity na růst dětí a průběh puberty

U dětí s obezitou může dojít k odchylkám od normálního průběhu růstu a puberty (Sabin *et al.*, 2011). Obézní děti (nadváha a obezita nižšího stupně) mají urychlený růst a často jsou vyšší než neobézní vrstevníci (Hainerová, 2011). S vyššími hodnotami BMI dochází k časnějšímu dosažení PHV (peak height velocity, nejvyšší růstová rychlost) a tím pádem k dřívějšímu ukončení růstu (Sandhu *et al.*, 2006). Větší podíl tukové hmoty, která je hormonálně aktivní (přeměna androgenů na estrogeny), přispívá působením estrogenů k rychlejšímu uzávěru růstových plotének (Hainerová, 2011). Vyšší hodnoty BMI

v prepubertálním období a nižší věk PHV jsou pak asociovány s nižší finální tělesnou výškou v dospělosti (Sandhu *et al.*, 2006). Stejně tak morbidní obezita je asociovaná s nízkou finální výškou v dospělosti (Hermanussen *et al.*, 2006).

U chlapců s vyšším podílem tukové tkáně dochází ke snížení funkce testosteronu vlivem zvýšeného množství leptinu, což vede ke zpomalení pubertálního vývoje a hypogonadismu (Lisá, 2007). Zvýšená aktivita aromatázy v tukové tkáni a tím i vyšší množství estrogenů u chlapců způsobuje dívčí vzhled hromaděním tuku v oblasti boků a hýždí, v oblasti prsou a také k aktivaci růstu prsní žlázy. Nadváha a obezita nižšího stupně u dívek naopak vede k urychlení puberty a k časnější menarché, jelikož se v pohlavním dozrávání uplatňují estrogény navíc produkované tukovou tkání (Lisá, 2007; Hainerová, 2011). U dívek s těžším stupněm obezity je funkce vaječnicků narušená a naopak u nich dochází ke zpomalení pohlavního vývoje, nepravidelné menstruaci či amenorei. U těchto dívek dochází často k rozvoji syndromu polycystických ovárií.

1. 4. 3 Psychosociální vliv obezity

U obézních dochází častěji k psychickému diskomfortu a pocitu úzkosti a depresí, sníženého sebevědomí a zájmu o sociální styky. Deprese nevyjímají ani dětskou populaci, týkají se až 36 % nedospělých obézních jedinců (Morrison *et al.*, 2015). Vyšší míra adipozity predikuje vyšší náchylnost k depresím. Stále je ale otázkou, zda je deprese příčinou, nebo důsledkem obezity (Fraňková, 2007). Obezita může negativně ovlivňovat mezilidské vztahy a vést až k diskriminaci jedinců trpících obezitou (Kunešová *et al.*, 2011b; Wagenknecht, 2011). Ve školách a kolektivech dětí je jednou z forem diskriminace šikana, ať už fyzická, nebo slovní, objevovat se může i sexuální obtěžování (Fraňková, 2007). Obézní děti nejsou pouze oběťmi šikany, mohou být i jejím původcem (Janssen *et al.*, 2004b).

1. 4. 4 Ekonomické důsledky obezity

S problémem obezity se neváží pouze zdravotní rizika, ale i ekonomické zatížení státu pro léčbu obezity a zdravotních problémů s obezitou souvisejících (*diabetes mellitus* II. typu, kardiovaskulární problémy, onkologická onemocnění atd.). Obézní jedinci vyžadují signifikantně vyšší náklady než ti s normální hmotností (Peterson a Mahmoudi, 2015). Obézní pacienti s pohybovým omezením potřebují téměř 50 % celkových výloh na řešení obezity. V USA činí náklady na léčbu problémů spojených s obezitou až 10 % veškerých léčebných nákladů (téměř 150 miliard dolarů) (Finkelstein *et al.*, 2009). Samotná obezita dětí pak v USA vyžaduje náklady 14 miliard dolarů (Trasande a Chatterjee, 2009). Náklady na problémy s obezitou spojené u dětí jsou mnohem vyšší, v roce 2005 to v USA bylo téměř 240 miliard dolarů (Trasande *et al.*, 2009).

Obecně je v souvislosti s obezitou využíváno asi 8-15 % přímých nákladů na zdravotní péči, nepřímé náklady představují zhruba dvojnásobek nákladů přímých (Müllerová, 2012). Reformy zdravotnictví a prevence cílená na boj proti obezitě by měla pomoci k ušetření finančních výdajů nejen ve zdravotnictví právě prostřednictvím snižování prevalence obezity a s ní spojených zdravotních rizik (Finkelstein *et al.*, 2009).

1.5 Léčba a prevence obezity

Při léčbě obezity u dětí záleží na jejich věku, závažnosti obezity a přítomnosti dalších zdravotních komplikací (Hainerová, 2011). Léčba u mladších dětí by měla být zaměřená spíše na ustálení hmotnosti a zastavení jejího nárůstu než na její snižování. Pokud jsou přítomné zdravotní komplikace, měla by být léčba zaměřená i na ně. Základem léčby obezity je úprava stravovacích návyků, zvýšení pohybové aktivity, u dospělých lze nasadit antiobezitika, případně zvážit chirurgický zákrok (bariatrické operace). Změny ve stravování dětí je vhodné dělat postupně pro dosažení dlouhodobějšího efektu, pozornost by měla být věnována také změnám způsobu stolování (např. zamezit stravování u TV). Míra omezení energetického příjmu závisí na věku nedospělého a na závažnosti obezity (Kunešová a Hlavatá, 2007; Hainerová, 2011). Velmi přísná omezení příjmu se týkají pouze adolescentů s těžkou obezitou. Efektivitu léčby zvyšuje zapojení okolí dítěte a podpora rodiny, případně pomoc dětského psychologa.

Lepších účinků v boji proti nadváze a obezitě lze dosáhnout především prevencí (Kunešová a Hlavatá, 2007). Prevence by měla být zaměřená na jedince s vyšším rizikem vývoje obezity (vyšší obvod pasu, nízký věk adiposity rebound, porodní parametry, obezita v rodině) nebo jedince z „rizikové“ oblasti (viz kap. 1. 3. 5). Hlavní zaměření by mělo být zejména na stravovací návyky (zvýšení příjmu ovoce, zeleniny, snížení konzumace sladkostí, slazených nápojů a džusů), redukci sledování televize a dalších sedavých aktivit, navýšení pohybové aktivity (Dietz, 2015). Vzhledem k tomu, že děti přejímají zvyklosti od svého okolí (rodiče, škola, reklama), měla by být prevence zaměřena také do těchto rovin (Hainerová, 2011). Zásadní by mělo být vzdělávání rodičů, především matek a to ideálně ještě před početím (možnost redukce hmotnosti matky před těhotenstvím, vhodné chování během těhotenství – kouření, strava; přínos kojení atd.) (Kunešová a Hlavatá, 2007; Hainerová, 2011).

Součástí prevence je také mapování prevalence nadváhy a obezity a sledování faktorů, které mají zásadní vliv na jejich vznik, a zpětná aplikace těchto vědomostí do preventivních programů. S tím je spojené i informování široké veřejnosti o této problematice (Dietz, 2015). Podpora preventivních programů by měla přicházet také z místa vedení měst a obcí, například

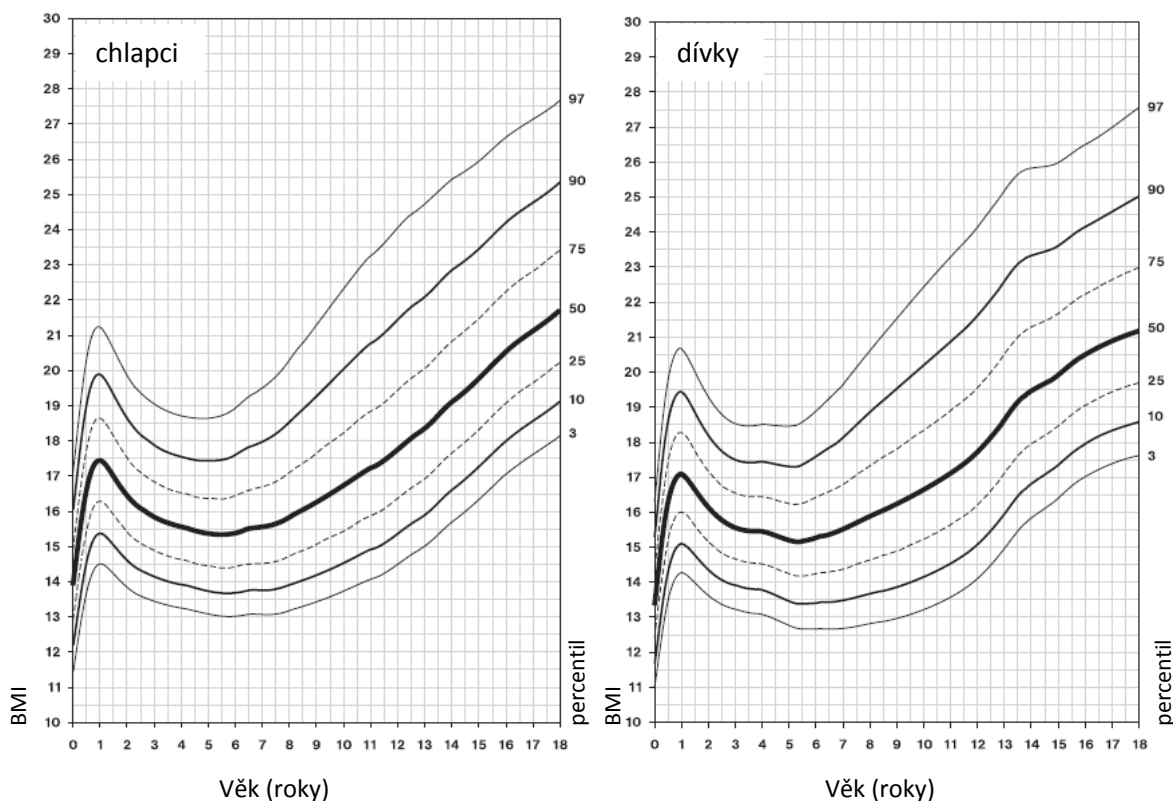
formou podpory výstavby dětských hřišť, stezek, míst pro cvičení nebo podpora sportovních klubů či informování obyvatel o výběru zdravých potravin nebo o výhodách pohybu (Hainerová, 2011).

1. 6 Klasifikace hmotnostních kategorií u dětí a adolescentů

1. 6. 1 Klasifikace podle českých norem

Česká republika patří mezi země s vlastními referenčními daty pro posouzení růstu a vývoje dětí, které vycházejí z Celostátních antropologických výzkumů (CAV). Poslední, šestý, CAV se konal v roce 2001 a jeho výsledky ukázaly na problém zvyšující se prevalence nadměrné hmotnosti. Z tohoto důvodu byly jako referenční data ponechány percentilové grafy pro hodnocení hmotnosti, hmotnostně-výškového poměru a BMI z roku 1991, aby nedošlo ke zjemnění kritérií. Pro posouzení nadváhy a obezity u dětí mladších 5 let se používají percentilové grafy hmotně-výškového poměru a pro děti starší 5 let grafy BMI (Graf 1. 7). Za nadváhu se považuje pozice v pásmu grafu mezi 90. a 97. percentilem, za obezitu pozice v pásmu grafu nad 97. percentilem. Za podváhu se označuje pozice v grafu pod 10. percentilem (Vignerová *et al.*, 2006).

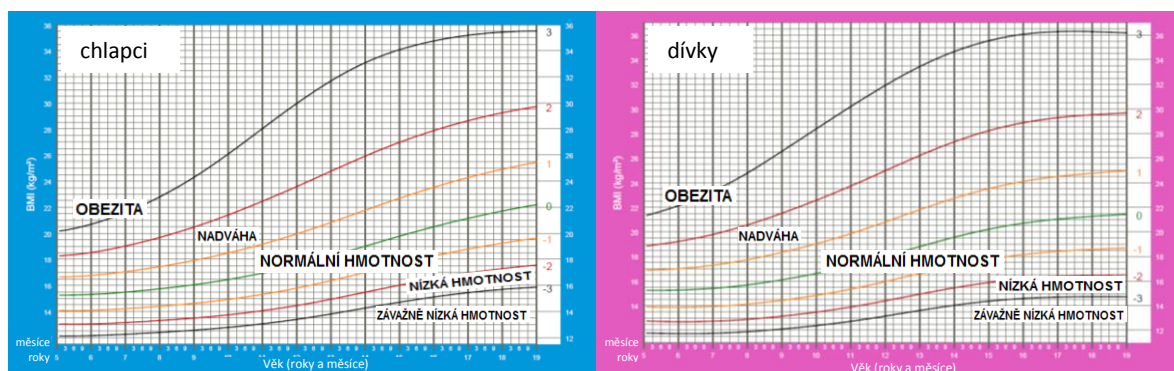
Graf 1. 7: Percentilové grafy BMI ve vztahu k věku 0-18 let pro obě pohlaví (Vignerová *et al.*, 2006; upraveno)



1. 6. 2 Klasifikace podle WHO (World Health Organisation)

Podle Světové zdravotnické organizace se hmotnostní skupiny u dětí a adolescentů ve věku mezi 5 a 19 lety klasifikují na základě velikosti směrodatné odchylky hodnoty BMI vzhledem k věku a pohlaví (WHO, 2000; de Onis *et al.*, 2007). Pro hodnocení jsou používána referenční data z roku 1977 revidovaná v roce 2007 (Graf 1. 8). U dospělých se za hranici nadváhy považuje hodnota BMI $\geq 25 \text{ kg.m}^{-2}$. U dívek v 19 letech hodnota BMI 25 kg.m^{-2} odpovídá + 1 SD, u chlapců v 19 letech + 1 SD odpovídá hodnotě BMI $25,4 \text{ kg.m}^{-2}$. Hodnota BMI $\geq 30 \text{ kg.m}^{-2}$ je u dospělých klasifikovaná jako hranice obezity. Této hodnotě se velmi blíží hodnota BMI $29,7 \text{ kg.m}^{-2}$, která u obou pohlaví v 19 letech odpovídá + 2 SD. Na základě této podobnosti se u dětí a adolescentů jako kritéria používají hraniční hodnoty + 1 SD pro nadváhu a + 2 SD pro obezitu pro příslušné pohlaví a věk. Za nízkou hmotnost se pak považuje hodnota směrodatné odchylky BMI $\leq -2 \text{ SD}$, za závažně nízkou hmotnost hodnota směrodatné odchylky BMI $\leq -3 \text{ SD}$ (WHO, 2007).

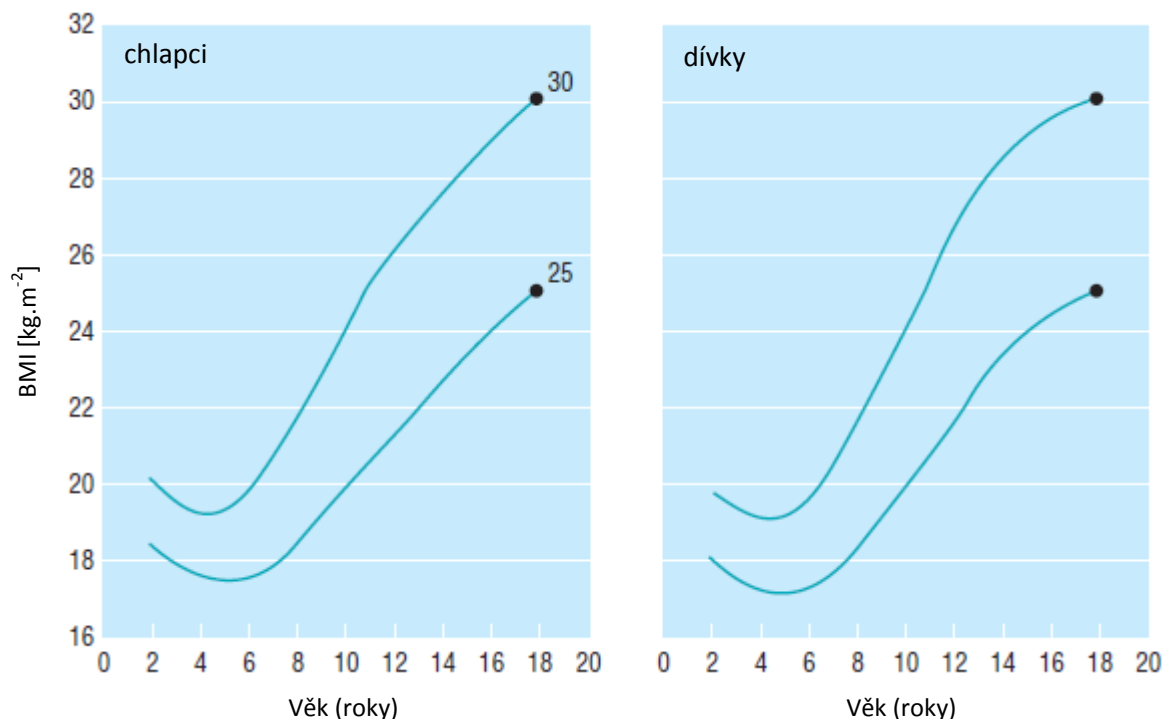
Graf 1. 8: Grafy směrodatných odchylek závislosti BMI na věku podle pohlaví (WHO, 2007; upraveno); grafy v plné velikosti v příloze (str. xi)



1. 6. 3 Klasifikace podle IOTF (International Obesity Task Force)

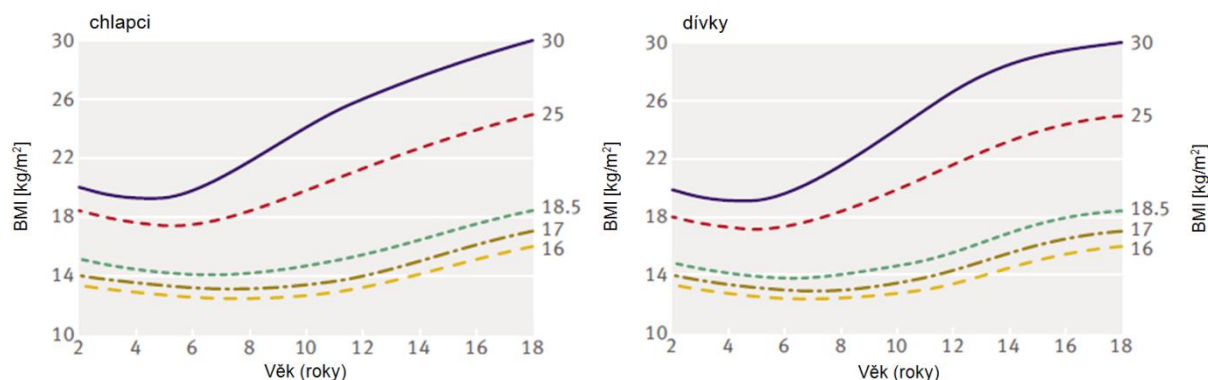
Cole *et al.* (2000) zpracoval výsledky reprezentativních studií z Brazílie, Velké Británie, Hong Kongu, Nizozemska, Singapuru a USA za účelem vytvoření mezinárodně použitelných percentilových grafů BMI pro definici nadváhy a obezity u dětí s ohledem na pohlaví a věk. Definice vychází z předpokladu, že se v dospělosti (v 18 letech) za hranici nadváhy považuje hodnota BMI 25 kg.m^{-2} a za hranici obezity hodnota BMI 30 kg.m^{-2} . Ze shromážděných dat vypracoval percentilové křivky 90. a 97. percentilu tak, aby v 18 letech procházely danými body hodnot BMI (25 kg.m^{-2} a 30 kg.m^{-2}) (Graf 1. 9). Na základě výsledků vytvořil hraniční body BMI pro nadváhu a obezitu u dětí ve věku od 2 do 18 let s ohledem na pohlaví a věk (Tab. 1. 9 v příloze, str. iii). Vytvořené hranice jsou ale poměrně vysoké a tím dochází k podhodnocení prevalence nadváhy a především obezity (Vignerová *et al.*, 2006).

Graf 1. 9: Percentilové grafy klasifikace nadváhy (hodnota BMI v 18 letech $25 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$) a obezity (hodnota BMI v 18 letech $30 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$) podle IOTF, vztah BMI k věku vzhledem k pohlaví (Cole *et al.*, 2000; upraveno).



Pro klasifikaci nízké hmotnosti u dětí od 2 do 18 let vytvořil Cole *et al.* (2007) hranice ze stejných dat, která použil pro stanovení hraničních hodnot pro nadváhu a obezitu. Hodnocení vychází opět z křivek, které v 18 letech prochází určitými hodnotami BMI. Nízkou hmotnost rozděluje do tří stupňů, první stupeň je definovaný hodnotou BMI $18,5 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ v 18 letech, druhý stupeň hodnotou BMI $17 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ v 18 letech a třetí stupeň hodnotou BMI $16 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ v 18 letech (Graf 1. 10; Tab. 1. 10 v příloze, str. iv).

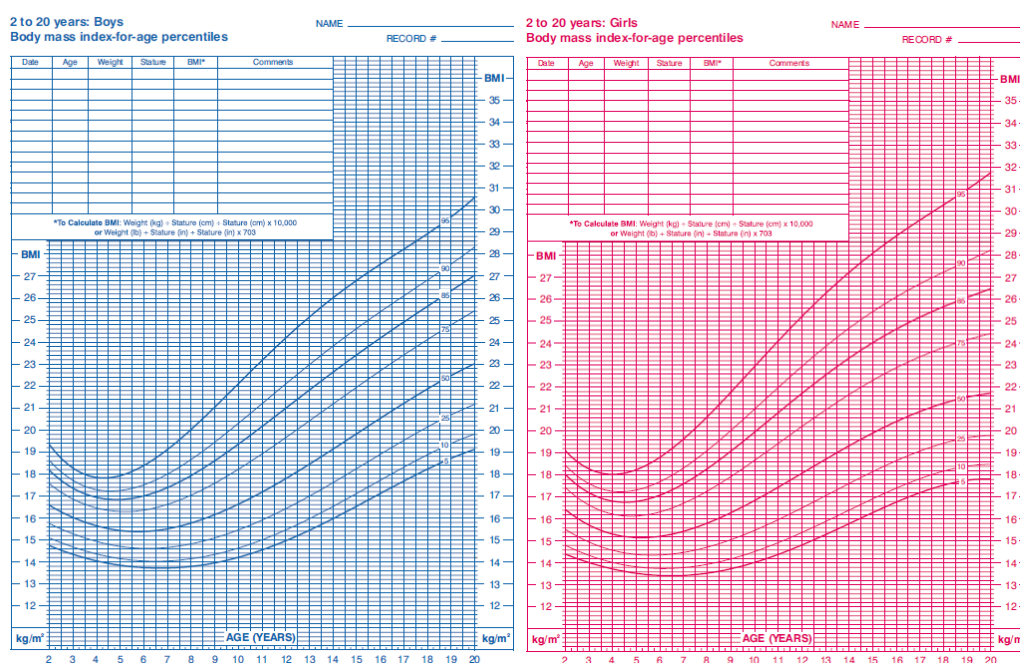
Graf 1. 10: Percentilové grafy klasifikace nízké hmotnosti podle IOTF (1. stupeň hodnota BMI v 18 letech $18 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, 2. stupeň hodnota BMI v 18 letech $17 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, 3. stupeň hodnota BMI v 18 letech $16 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$), vztah BMI k věku vzhledem k pohlaví (Cole *et al.*, 2007; upraveno).



1. 6. 4 Klasifikace podle CDC (Centers for Disease Control and Prevention)

V USA hodnotí dětskou nadváhu a obezitu na základě referenčních percentilových grafů Centra pro prevenci a kontrolu zdraví (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) (Kuczmarski *et al.*, 2002). Jednotlivé grafy hodnotí velikost BMI vzhledem k věku a k pohlaví (Graf 1. 11). Od roku 2010, kdy došlo ke změně terminologie, se za nadváhu považuje hodnota BMI ležící v intervalu $\geq 85.$ a $< 95.$ percentil, za obezitu hodnota BMI $\geq 95.$ percentil. Do té doby platilo pro hodnoty nad 95. percentilem označení nadváha, interval mezi 85. a 95. percentilem se označoval jako riziko nadváhy (Ogden a Flegal, 2010). Jako podváha se hodnotí BMI $< 5.$ percentil (Kuczmarski *et al.*, 2002).

Graf 1. 11: Percentilové grafy závislosti BMI na věku podle pohlaví pro děti a adolescenty od 2 do 20 let používané v USA – vlevo chlapci, vpravo dívky (CDC, 2000)



1. 6. 5 Výběr klasifikačního kritéria

Mezinárodně uznávaná data pro hodnocení prevalence hmotnostních skupin jsou data navržená IOTF (Cole *et al.*, 2000). Od roku 2007 navrhuje WHO používat růstová kritéria vzniklá rekonstrukcí dat získaných v roce 1977 Národním centrem pro zdravotní statistiku (NCHS) ve Spojených státech (de Onis *et al.*, 2007). Pro účely srovnávání hmotnostních kategorií v rámci České republiky a zejména pro hodnocení růstových a dalších parametrů při posuzování růstu dětí české populace je nejvhodnější používat národní referenční data vycházející z Celostátních antropologických výzkumů (Vignerová *et al.*, 2006; Kunešová *et al.*, 2011a). Kritéria IOTF v porovnání s CAV podhodnocují prevalenci obezity (Kunešová *et al.*, 2007). Ke srovnávání s dalšími zeměmi nejsou česká referenční data vhodná a je nutné použít mezinárodně uznávané hodnoty (Vignerová a Bláha, 2007).

2 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

Cíle práce

Cílem této práce je stanovit prevalenci nadváhy a obezity u skupiny sedmiletých dětí a skupiny adolescentů podle tří různých klasifikačních kritérií (podle CAV, podle WHO a podle IOTF) a následně porovnat prevalenční hodnoty mezi skupinami.

Hlavním cílem práce je posoudit rozdíly vlivu jednotlivých faktorů na vznik nadváhy a obezity u sedmiletých dětí a adolescentů. Cílem práce je posoudit míru závislosti hodnoty BMI jako ukazatele nadváhy a obezity na faktorech zevního prostředí. Pro snížení vlivu odlišného věku a pohlaví dále posoudíme, zda dojde ke změnám závislosti těchto faktorů na hodnotách SDS BMI, které také odráží prevalenci nadváhy a obezity. Dílčím cílem je posoudit také míru závislosti hodnot WHtR jako ukazatele rizika vzniku kardiometabolických problémů na těchto faktorech. Dalším dílčím cílem je zhodnotit tyto vztahy u méně používaných indexů – indexu konicity a Rohrerova indexu.

Hypotézy

Předpokládáme, že s věkem dochází ke zvyšování prevalence nadváhy a obezity, a tedy že u sedmiletých dětí budou prevalenční hodnoty nižší než u adolescentů. Zároveň předpokládáme, že se mezi sebou budou lišit výsledky získané odlišnými klasifikačními kritérii.

Předpokládáme, že se s věkem bude zvyšovat frekvence konzumace rizikových potravin – sladkostí, slazených nápojů a slaných pochutin a bude se zvyšovat míra jejich uplatnění v procesu zvyšování hmotnosti. Dále s věkem předpokládáme pokles konzumace ovoce a zeleniny a konzumace mléčných výrobků. Předpokládáme prodlužování délky práce na domácích úkolech, délky sledování televize a hraní počítačových her ve všedních dnech i o víkendu a také to, že se bude zvyšovat uplatnění těchto faktorů na zvyšování hmotnostních parametrů. U skupiny adolescentů předpokládáme také vyšší prevalenci cukrovky, hypertenze a dyslipidemií v rodině. Nepředpokládáme odlišný vliv termínu porodu, porodní hmotnosti a délky kojení na hmotnostní parametry u sedmiletých dětí a adolescentů.

3 MATERIÁL A METODY

3.1 Soubor dat

Endokrinologický ústav (EÚ) v Praze organizoval studii Childhood Obesity Prevalence And Treatment (COPAT) za podpory grantu Finančního mechanismu EHP Norska a MŠMT ČR. Jedním z cílů této studie byl screening prevalence nadváhy a obezity u skupiny českých adolescentů. V rámci studie proběhlo antropometrické měření, kdy byla zjišťovaná tělesná hmotnost, tělesná výška, obvod pasu a obvod boků, a také dotazníkové šetření zaměřené na průzkum anamnézy a životního stylu adolescentů. Sběr antropometrických parametrů probíhal za spolupráce praktických lékařů pro děti a dorost od dubna 2009 do prosince 2010. Celkem bylo změřeno 1546 dětí ve věku mezi 12,8 a 18,4 lety (průměrný věk 15,92 let, SD 1,31), z toho bylo 793 chlapců (průměrný věk 15,92 let, SD 1,29) a 753 dívek (průměrný věk 15,91 let, SD 1,32). Tato skupina zastupuje třetí kritickou periodu pro vznik obezity – období puberty a adolescence.

Endokrinologický ústav v Praze se pod záštitou WHO Europe dále podílel na druhém kole evropské studie Childhood Obesity Surveillance Initiative (COSI) s podporou grantu MZ ČR, jejímž cílem byl screening prevalence nadváhy a obezity skupiny českých sedmiletých dětí ve vztahu k charakteristikám příjmu potravy, pohybové aktivity, školnímu prostředí a socioekonomickým faktorům. V rámci studie proběhlo antropometrické měření, kdy byla opět zjišťovaná tělesná hmotnost, tělesná výška, obvod pasu a obvod boků, a také dotazníkové šetření zaměřené na průzkum anamnézy a životního stylu sedmiletých dětí. Sběr antropometrických parametrů probíhal za spolupráce praktických lékařů pro děti a dorost od prosince 2010 do února 2011. Celkem bylo změřeno 2497 dětí ve věku 6,3 až 7,6 let (průměrný věk 7,0 let, SD 0,22), z toho bylo 1232 chlapců (průměrný věk 7,0 let, SD 0,21) a 1265 dívek (průměrný věk 7,0 let, SD 0,22). Děti v tomto věku spadají do blízkosti období druhé kritické periody pro incidenci obezity Průměrný věk skupiny je 7,00 let, předpokládáme tedy, že u nich již došlo k adiposity rebound (nastává okolo 5.-6. roku). Po dosažení bodu adiposity rebound dochází k opětovnému zvyšování hodnot BMI. U věkově starší skupiny 7letých dětí tedy nepředpokládáme nápadný nárůst tělesné hmotnosti v důsledku fyziologického procesu, ale můžeme očekávat výraznější vliv vnějších faktorů.

Pro tuto diplomovou práci byla použita data z těchto dvou studií. Celkový počet analyzovaných jedinců je 4043 dětí a adolescentů, z toho celkem 1985 chlapců a 2058 dívek.

3.2 Sběr dat

Sběr dat probíhal ve spolupráci s náhodně vybranými praktickými lékaři pro děti a dorost. Lékaři byli vybráni tak, aby šlo o reprezentativní soubor z hlediska regionu a velikosti místa bydliště. Lékaři v průběhu preventivních zdravotních prohlídek se souhlasem dítěte a rodičů provedli antropometrické měření, ke kterému byli proškoleni na Endokrinologickém ústavu v Praze. Zjištěné hodnoty zaznamenali do připraveného archu, který jim byl zaslán Endokrinologickým ústavem. Součástí studií byly také dotazníky určené rodičům a dětem, o jejichž vyplnění je požádal právě jejich lékař. Podle typu studie měli dotazníky vyplnit buď rodiče v přítomnosti dětí, nebo přímo děti s dopomocí rodičů. Součástí dotazníků byl poskytnutý informovaný souhlas rodičů nezletilých účastníků studií. Veškeré materiály poté lékař odeslal zpět na Endokrinologický ústav, kde došlo k jejich kompletaci a vyhodnocení.

3.3 Měření antropometrických charakteristik

Měření prováděli praktičtí lékaři pro děti a dorost během dětských prohlídek. V obou studiích byly u dětí měřeny čtyři základní parametry – tělesná výška, tělesná hmotnost, obvod pasu a obvod boků podle Martina a Sallera (1959) a hodnoty se zaznamenaly do zápisových listů. Lékaři měli instrukce a byli proškoleni pro správnou techniku měření jednotlivých antropometrických parametrů. Během měření byli probandi ve spodním prádle, nebo v lehkém oblečení.

Tělesná výška

Tento rozměr je definován jako vzdálenost bodu vertex od podložky. Bod vertex je nejvyšším bodem na temeni hlavy, která je orientovaná do frankfurtské horizontály (rovina procházející spojnicí dolního okraje očníce a horním okrajem zevního zvukovodu). Během měření proband stojí vzpřímeně naboso u svislé stěny tak, aby se jí dotýkal patami, hýžděmi i lopatkami. Paty i špičky chodidel jsou u sebe. Výška byla měřena stadiometrem s přesností na 0,1 cm.

Tělesná hmotnost

Během vážení měl proband oblečené spodní prádlo nebo lehký oděv a byl bez obuvi. Postoj je vzpřímený, hmotnost těla by měla být rozložena rovnoměrně na obou nohách, ruce jsou volně podél těla. Vážení na kalibrované váze se zaznamenalo s přesností na 0,1 kg.

Obvod pasu

Obvod pasu se měří v horizontální rovině v polovině vzdálenosti mezi kaudálním okrajem posledního žebra a kraniálním okrajem pánevní kosti (*crista iliaca*). Tělesné obvody

(obvod pasu i obvod boků) byly měřeny pásovou mírou s přesností na 0,1 cm. Během měření musí být pásová míra vodorovně v celém svém průběhu, tedy i na zadní straně těla a těla se volně dotýká – nesmí být volná, ani přitažená. Proband stojí vzpřímeně s pažemi volně podél těla. K měření by nemělo dojít v momentě, kdy dochází k maximálnímu nádechu nebo výdechu.

Obvod boků

Obvod boků odpovídá gluteálnímu obvodu, měří se pásovou mírou v horizontální rovině v úrovni nejvíce vyvinutého hýžd'ového svalstva s přesností na 0,1 cm. Během měření musí být pásová míra opět vodorovně v celém svém průběhu, tedy i na zadní straně těla a těla se dotýká volně. Proband stojí vzpřímeně s pažemi volně podél těla.

3.4 Dotazníkové šetření

Sběr dat probíhal prostřednictvím dotazníků, které kompletovali praktičtí lékaři pro děti a dorost a vyplněné je odeslali na Endokrinologický ústav ke zpracování. Odpovědi byly zpracované anonymně pod specifickým kódem pro každého jedince. Obě studie měly svůj vlastní dotazník složený z několika částí, ve kterých byly otázky na osobní a rodinnou anamnézu a životní styl, u nichž se předpokládá spojitost se vznikem obezity. U dotazníků byly v některých bodech odlišné formulace otázek nebo odpovědí, obsahově si ale odpovídaly. Pro možnost vyhodnocení dat jsem nejprve provedla syntézu dotazníků a sjednocení hodnot odpovědí.

3.4.1 Dotazník studie WHO COSI (ozn. studie WHO)

Původní dotazník se skládal ze tří částí – pro lékaře, pro rodiče a pro školy. Výsledky dotazníkové části určené školám nebyly pro tuto práci využity. Dotazník pro lékaře zahrnoval identifikaci lékaře, dítěte, pohlaví a datum narození dítěte a výsledky antropometrického měření. Dotazník pro rodiče zahrnoval údaje o dítěti, jeho denních zvyklostech, a o rodině a jejím zázemí. Rodiče měli za úkol vyplnit dotazník nejlépe společně s dítětem. Uváděli informace o termínu porodu a porodní hmotnosti dítěte, o pohybových a sedavých aktivitách dítěte během všedních dnů a o víkendu, délce spánku, o frekvenci konzumace některých typů potravin, zda a jak dlouho bylo dítě kojené a jaký je zdravotní stav členů nejbližší rodiny. Další bližší informace týkající se rodiny – počet členů domácnosti, vzdělání rodičů, pracovní oblast jejich zaměstnání a roční příjem domácnosti nebyly pro účel této práce použity. Kompletní dotazník účastníka studie WHO viz Obr. 3. 1 v příloze (str. xii—xviii).

3. 4. 2 Dotazník studie EÚ COPAT (ozn. studie COPAT)

Dotazník se skládal ze dvou částí – pro lékaře a pro účastníka studie. V rámci lékařského dotazníku byly získány antropometrické údaje, v rámci osobního dotazníku byly zjišťovány informace o životním stylu účastníka. Účastník studie měl za úkol dotazník vyplnit sám, případně s dopomocí rodičů. Vyplňovali údaje o termínu porodu, porodních parametrech a délce kojení, osobní a rodinné anamnéze. Pro dívky byla zařazena i gynekologická anamnéza. V osobním dotazníku účastník vyplňoval informace o délce a kvalitě spánku a stravovacích návycích. Poslední součástí byl dotazník pohybové aktivity, který detailně zjišťoval pohybové zvyklosti účastníka. Kompletní dotazník účastníka studie COPAT viz Obr. 3. 2 v příloze (str. xix—xxvi).

3. 4. 3 Syntéza dotazníků

Prvním krokem celé práce bylo sjednocení dotazníků tak, aby měly stejnou výpovědní hodnotu, a následně jsme mohli provést analýzu dat. Nejprve bylo nutné vybrat v obou dotaznicích srovnatelné otázky, které měly v obou studiích vhodné ekvivalenty, a poté u nich sjednotit hodnotu odpovědí. Vytvořila jsem tak sloučený dotazník, který obsahoval otázky formulované podobně v obou původních dotaznicích, a k nim jsem vhodně upravila kategorie odpovědí, aby došlo k minimálnímu zkreslení odpovědí.

Jídelní zvyklosti

Obě studie zjišťovaly četnost konzumace některých typů potravin za časové období jednoho týdne (tzv. food frequency questionnaire). Potraviny byly v obou dotaznicích pod stejným označením, nebo v rámci jednoho dotazníku byly typově podobné potraviny dotazované konkrétněji (např. maso vs. maso libové, maso prorostlé, drůbež). Pro některé potraviny v druhém dotazníku nebyly vhodné ekvivalenty, a nebyly tedy pro syntézu použity.

Studie WHO dávala na výběr četnost konzumace každý den, většinu dní (4-6 dní), některé dny (1-3 dny) a nikdy. Ve studii COPAT mohli účastníci vybírat z možností četnosti konzumace potravin 1x denně a častěji, 3x týdně a častěji, 1-2x týdně, 1-3x měsíčně a nikdy. Ve sloučeném dotazníku hodnotě 1 odpovídala možnost nikdy z obou dotazníků, hodnotě 2 odpovídala možnost některé dny (1-3 dny) ze studie WHO a možnosti 1-2x týdně a 1-3x měsíčně ze studie COPAT. Hodnotě 3 ve sloučeném dotazníku odpovídala možnost většinu dní (4-6 dní) studie WHO a možnost 3x týdně a častěji studie COPAT. Hodnota 4 odpovídala možnostem každý den ze studie WHO a 1x denně a častěji ze studie COPAT. Způsob sloučení hodnot odpovědí uvádí Tab. 3. 1.

Tabulka 3. 1: Způsob sloučení hodnot odpovědí na otázky četnosti konzumace potravin

studie WHO	studie COPAT	sloučení hodnot
každý den	1x denně a častěji	každý den (4)
většinu dní (4-6 dní)	3x týdně a častěji	často (3x týdně a častěji) (3)
některé dny (1-3 dny)	1-2x týdně 1-3x měsíčně	občas (max 2x do týdne) (2)
nikdy	nikdy	nikdy (1)

Otázky na četnost konzumace ovoce a zeleniny byly v obou studiích položeny shodně zvlášť pro ovoce a zvlášť pro zeleninu, ke sloučení nebylo nutné provádět úpravu kódování odpovědí. Použila jsem tedy způsob kódování podle Tab. 3. 1. Konzumace masa byla ve studii WHO rozdělena na četnost konzumace masa a konzumace ryb, ve studii COPAT na konzumaci masa libového, masa prorostlého, drůbeže a ryb. Po sloučení zůstala kategorie konzumace ryb a konzumace masa. Pro četnost konzumace ryb byla v obou studiích shoda a kódování odpovědí podle Tab. 3. 1 jsme tedy neupravovali. Četnost konzumace masa byla pro studii WHO překódována podle Tab. 3. 1, ve studii COPAT byla výsledná hodnota odpovědi uvedena podle nejvyšší četnosti konzumace v kterékoli ze tří variant otázek, pokud se odpověď shodovala u všech otázek, výsledná hodnota souhlasila s hodnotou dané odpovědi. Souhrn syntézy konzumace masa a ryb uvádí Tab. 3. 2.

Tabulka 3. 2: Způsob sloučení hodnocených otázek na četnost konzumace masa a ryb

studie WHO	studie COPAT	sloučení otázek
maso	maso libové	maso
	maso prorostlé	
	drůbež	
ryby	ryby	ryby

Ke konzumaci mléčných výrobků byly u obou studií vhodné ekvivalenty bez potřeby změny hodnocení odpovědí k otázkám na četnost konzumace nízkotučného, odstředěného mléka a mléčných výrobků a na konzumaci plnotučného mléka a mléčných výrobků. Ve studii WHO byly tři otázky (konzumace ochuceného mléka; konzumace sýrů; konzumace jogurtů, pudinků, tvarohu nebo dalších mléčných výrobků), které nebyly srovnatelné s žádnou otázkou ze studie COPAT, pro naše hodnocení tedy nebyly použity. Souhrn syntézy uvádí Tab. 3. 3.

Tabulka 3. 3: Způsob sloučení hodnocených otázek na četnost konzumace mléčných výrobků

studie WHO	studie COPAT	sloučení otázek
nízkotučné/odstředěné mléko	odtučněné mléko a ml. výrobky	nízkotučné,
plnotučné mléko	plnotučné mléko a ml. výrobky	plnotučné mléko
ochucené mléko	---	nepoužito
sýr	---	nepoužito
jogurty, pudink, tvaroh nebo další	---	nepoužito

Četnost pití se shodou u otázek u obou studií bez potřeby úpravy hodnocení byla v případě četnosti pití dietních nápojů a slazených nápojů typu „light“. Ve studii COPAT byla otázka na četnost pití džusů, slazených minerálek, limonád, moštů ekvivalentní pro dvě otázky ze studie WHO – otázka na frekvenci pití 100% ovocných džusů a na frekvenci pití slazených nápojů s cukrem, tyto dvě odpovědi byly sloučeny. Otázka ze studie COPAT byla překódována podle Tab. 3. 1, ve studii WHO byla výsledná hodnota odpovědi podle nejvyšší četnosti konzumace daného typu nápojů, v případě shody odpovědi byla výsledná odpověď o příslušné hodnotě. Studie COPAT dotazovala navíc konzumaci čisté vody a neslazených minerálek, pro nepřítomnost shodné otázky ve studii WHO nebyla pro analýzu použita. Souhrn syntézy uvádí Tab. 3. 4.

Tabulka 3. 4: Způsob sloučení hodnocených otázek na četnost konzumace typů nápojů

studie WHO	studie COPAT	sloučení otázek
100% ovocné džusy slazené nápoje s cukrem	džusy, slazené minerálky, limonády, mošty	slazené nápoje, limonády, ovocné džusy
dietní nebo "light" slazené	nápoje typu "light"	"light" nápoje
---	voda, minerálky neslazené	nepoužito

Frekvence konzumace brambůrků, čipsů, slaných sušenek, arašídů apod. ve sloučeném dotazníku zahrnovala otázky z obou studií bez nutnosti úpravy hodnocení. Bez úpravy hodnocení jsme použili i otázku na četnost konzumace čokolády, tyčinek apod. Kategorie konzumace sušenek, dortů, sladkého pečiva apod. měla shodnou otázku ve studii WHO (konzumace sušenek, dortů, koblih, koláčů apod., hodnocení podle Tab. 3. 1), ve studii COPAT byly dvě otázky na tento typ potravin, na četnost konzumace sladkostí typu tatranka a konzumace dortů, které byly sloučeny a vyhodnoceny podle vyšší uvedené frekvence, nebo v případě shodné frekvence u obou otázek byla ponechaná daná hodnota. Souhrn syntézy uvádí Tab. 3. 5.

Tabulka 3. 5: Způsob sloučení hodnocených otázek na četnost konzumace sladkých a slaných pochutin

studie WHO	studie COPAT	sloučení otázek
tyčinky, čokoláda apod.	čokoláda	čokoláda, tyčinky apod.
sušenky, dorty, koblihy, koláče apod.	sladkosti typu tatranka dorty	sušenky, dorty, sladké pečivo apod.
---	zmrzlina	nepoužito
---	nízkoenergetické sladkosti	nepoužito
brambůrky, čipsy, popkorn, pizza hranolky, hamburger,	slané sušenky nebo ---	brambůrky, čipsy, slané sušenky, nepoužito

Ze studie COPAT nebyly pro nepřítomnost obdobné otázky ve studii WHO použity dotazy na frekvenci konzumace dalších sladkých pochutin (zmrzlina, nízkenergetické sladkosti typu müsli), příloh (rýže, těstoviny, brambory, knedlíky) a pečiva (tmavé včetně chleba, světlé včetně chleba).

Osobní a rodinná anamnéza

V obou studiích účastníci vyplňovali porodní hmotnost v gramech. Dále byl dotazován termín porodu. Ve studii WHO účastníci odpovídali na otázku, zda se dítě narodilo v termínu (ne dříve než v 38. týdnu těhotenství) a vybírali z možných odpovědí ano, ne, nevím. Studie COPAT dotazovala účastníky na porod v řádném termínu, předčasný, opožděný a možnost nevím. Odpovědi předčasný a opožděný porod ve studii COPAT jsme přiřadili stejnou hodnotu jako hodnotu odpovědi ne (narození dítěte mimo termín) ve studii WHO (Tab. 3. 6).

Tabulka 3. 6: Způsob sloučení hodnot odpovědí na otázku termínu porodu

WHO	COPAT	sloučení hodnot
ano v termínu, ne dříve než ve 38. týdnu	v řádném termínu	v řádném termínu (1)
ne v termínu	předčasný opožděný	mimo termín (2)
nevím	nevím	nevím (bez hodnoty)

Na otázku ke kojení účastníci studie WHO odpovídali nejprve, zda dítě kojené bylo nebo nebylo, a poté na délku kojení výběrem z možností méně než 1 měsíc, asi 1 měsíc, asi 2 měsíce, asi 3 měsíce, asi 4 měsíce, asi 5 měsíců, asi 6 měsíců a více než 6 měsíců. Účastníci studie COPAT měli ke kojení na výběr z možností žádné, do 2 měsíců, do 6 měsíců, do 12 měsíců a déle než 12 měsíců.

Ve sloučeném dotazníku měla hodnotu 1 (žádné kojení) odpověď, že dítě nebylo kojené, ze studie WHO a žádné kojení ve studii COPAT. Hodnota 2 (kojení do 2 měsíců) odpovídala možnostem méně než 1 měsíc, asi 1 měsíc, asi 2 měsíce ve studii WHO a kojení do 2 měsíců ve studii COPAT. Hodnota 3 (do 6 měsíců) byla přiřazena odpovědím asi 3 měsíce, asi 4 měsíce, asi 5 měsíců, asi 6 měsíců ze studie WHO a možnosti kojení do 6 měsíců ze studie COPAT. Hodnota 4 (více než 6 měsíců) byla přiřazena odpovědi více než 6 měsíců ve studii WHO a odpovědím do 12 měsíců a déle než 12 měsíců ve studii COPAT. Souhrn syntézy uvádí Tab. 3. 7.

V části rodinné anamnézy účastníci vyplňovali, zda se v jejich nejbližší rodině někdo potýká se zvýšeným krevním tlakem, cukrovkou (I. i II. typu) nebo formou dyslipidémie (zvýšená hladina cholesterolu, porucha metabolismu tuků). Ve studii WHO byla otázka i na výskyt nadváhy a obezity v rodině, ve studii COPAT bohužel nebyl vhodný ekvivalent. Dotazník této studie ale dále zjišťoval přítomnost onemocnění srdce a cév, onemocnění štítné

žlázy, nádorových onemocnění, alergií, astmatu a dalších závažných onemocnění, pro která chyběl ekvivalent ve studii WHO. Ve studii COPAT byly také otázky na nemoci prodělané v dětství, úrazy či operace přímo účastníka studie. Studie WHO tyto otázky nezahrnovala, nebyly tedy použity.

Tabulka 3. 7: Způsob sloučení hodnot odpovědí na otázku délky kojení

WHO	COPAT	sloučení hodnot
nebylo	žádné	žádné (1)
méně než 1 měsíc		
asi 1 měsíc	do 2 měsíců	do 2 měsíců (2)
asi 2 měsíce		
asi 3 měsíce		
asi 4 měsíce		
asi 5 měsíců	do 6 měsíců	do 6 měsíců (3)
asi 6 měsíců		
více než 6 měsíců	do 12 měsíců déle než 12 měsíců	6 měsíců a déle (4)

Studie WHO se dále dotazovala pouze na to, zda se daný zdravotní problém v blízké rodině objevil – možnosti výběru ano, ne, nevím. Studie COPAT dotazovala dané možnosti (ano, ne, nevím) u konkrétních členů rodiny (otec, matka, sourozenec, prarodiče z matčiny i otcovy strany, zvláště otec a matka rodiče). Ve sloučeném dotazníku jsme vyhodnotili odpovědi studie COPAT jako ano, pokud účastník odpověděl ano alespoň u jednoho člena rodiny, odpověď jako ne pouze pokud se u všech rodinných příslušníků opakovala možnost ne, nebo odpověď ne v kombinaci s odpovědí nevím nebo nevyplněnou (Tab. 3. 8).

Tabulka 3. 8: Způsob sloučení hodnot odpovědí na otázku rodinné anamnézy

WHO	COPAT	sloučení hodnot
ano	někdo z rodiny "ano"	ano (1)
ne	všichni z rodiny "ne"	ne (2)
nevím	všichni z rodiny "nevím" nebo nevyplněno	nevím (bez hodnoty)

Denní režim

Porovnatelná zůstala pouze otázka na obvyklou délku spánku, kterou účastníci studie WHO vyplňovali v hodinách a minutách a účastníci studie COPAT v hodinách na základě vlastního odhadu. Otázky na pravidelnost snídání nebyly srovnatelné.

U starších dětí dochází ke snižování počtu hodin spánku, proto by výsledky srovnávání obou skupin mohly být zkreslené přirozeným zkracováním délky spánku. Uvedenou délku spánku jsem zpracovala podle doporučení vhodné délky spánku pro děti a adolescenty konkrétních věkových skupin (Hirshkowitz *et al.*, 2015), kdy jsem vyhodnotila,

o kolik hodin se délka spánku daného jedince odlišuje od krajní hodnoty doporučeného intervalu pro danou věkovou skupinu (Tab. 3. 9). Pokud například 12letý jedinec uvedl obvyklou délku spánku 13 hodin, spí o 2 hodiny déle oproti doporučení, v hodnocení délky spánku mu tedy připadá hodnota + 2. Pokud stejně starý jedinec uvedl obvyklou délku spánku 9, 10 nebo 11 hodin, spí v rámci doporučeného intervalu a v hodnocení mu je přiřazena hodnota 0. V opačném případě (délka spánku 12letého jedince např. 8 hodin, tedy méně než je doporučeno) je jedinci přiřazena záporná hodnota (tedy – 1).

Tabulka 3. 9: Doporučená délka spánku jedinců ve věku 6-20 let (Hirshkowitz *et al.*, 2015; upraveno)

Věková skupina	Doporučená délka spánku
6-13 let	9-11 hod
14-17 let	8-10 hod
18-20 let	7-9 hod

Pohybový režim

Forma otázek na pohybové aktivity byla v obou studiích velmi odlišná a jejich použití nebylo vhodné. Porovnání bylo možné pouze u pasivních aktivit. Ty zjišťovaly obvyklou délku trvání dané aktivity během všedních dnů od pondělí do pátku a během víkendu v sobotu a v neděli. Ve studii WHO měli účastníci možnosti výběru z odpovědí vůbec ne, méně než hodinu denně, asi 1 hodinu denně, asi 2 hodiny denně a 3 a více hodin denně. Ve studii COPAT byly možnosti výběru celkového počtu hodin pro danou část týdne – nic, 1—5 hod., 6—10 hod., 11—15 hod., 16—20 hod., 21—30 hod. a 31+ hod.

Ve sloučeném dotazníku byla pro otázky k aktivitám během všedních dnů přiřazena hodnota 1 pro odpověď vůbec ne ve studii WHO a odpověď nic ve studii COPAT, hodnota 2 pro odpovědi méně než 1 hodinu a asi 1 hodinu denně ve studii WHO a odpověď 1—5 hod. ve studii COPAT. Hodnota 3 byla přiřazena pro odpověď asi 2 hodiny denně ve studii WHO a odpověď 6—10 hod. ve studii COPAT a hodnota 4 pro odpověď 3 a více hodin denně ve studii WHO a zbývající odpovědi ve studii COPAT. Sloučení délky trvání dané aktivity během všedních dnů uvádí Tab. 3. 10.

Ve sloučeném dotazníku pro otázky k aktivitám během víkendů byla přiřazena hodnota 1 opět pro odpověď vůbec ne ve studii WHO a odpověď nic ve studii COPAT, hodnota 2 pro odpovědi méně než hodinu denně, asi 1 hodinu denně a asi 2 hodiny denně ve studii WHO a odpověď 1—5 hod. ve studii COPAT. Hodnota 3 byla přiřazena pro odpověď 3 a více hodin denně ve studii WHO a zbývající odpovědi ve studii COPAT. Sloučení délky trvání dané aktivity během víkendu uvádí Tab. 3. 11.

Tabulka 3. 10: Způsob sloučení hodnot odpovědí na otázku délky trvání pasivních aktivit během všedních dnů

studie WHO (počet hod./den)	studie COPAT (počet hod./5 dnů)	sloučení hodnot (počet hod./den)
vůbec ne	nic	vůbec (1)
méně než hodinu denně	1-5 hod.	asi 1 a méně hod. denně (2)
asi 1 hodinu denně		
asi 2 hodiny denně	6-10 hod.	asi 2 hod. denně (3)
3 a více hodin denně	11-15 hod.	
	16-20 hod.	
	21-30 hod.	asi 3 a více hod. denně (4)
	31 hod.	

Tabulka 3. 11: Způsob sloučení hodnot odpovědí na otázku délky trvání pasivních aktivit během víkendových dnů

studie WHO (počet hod./den)	studie COPAT (počet hod./2 dny)	sloučení hodnot (počet hod./den)
vůbec ne	nic	vůbec (1)
méně než hodinu denně	1-5 hod.	
asi 1 hodinu denně		asi 2 a méně hod. denně (2)
asi 2 hodiny denně		
3 a více hodin denně	6-10 hod.	
	11-15 hod.	
	16-20 hod.	asi 3 a více hod. denně (3)
	21-30 hod.	
	31 hod.	

Studie WHO se dotazovala účastníků na dobu věnovanou přípravě domácích úkolů nebo četbě, studie COPAT dotazovala dobu trávenou čtením či úkoly. Studie WHO dále zjišťovala, kolik hodin denně účastník tráví používáním počítače ke hraní her nebo video her, studie COPAT dotazovala zvlášť dobu trávenou u Nintendo, PlayStationu a u počítačových her a dobu trávenou na internetu či u počítače – tyto dvě otázky byly sloučeny v jednu a jejich vyhodnocení jsme provedli podle vyššího uvedeného počtu hodin, počet uvedených hodin jsme nesčítali. Stejně jsme vyhodnotili poslední část pohybových aktivit v syntéze dotazníků, kde studie WHO zjišťovala, kolik hodin denně účastník tráví sledováním televize včetně sledování videa a DVD, studie COPAT dotazovala zvlášť dobu trávenou sledováním TV a dobu trávenou sledováním DVD nebo videa – tyto dvě otázky byly opět sloučeny v jednu a jejich vyhodnocení jsme provedli podle vyššího uvedeného počtu hodin, aniž bychom sčítali počet uvedených hodin. Souhrn syntézy otázek uvádí Tab. 3. 12.

Tabulka 3. 12: Způsob sloučení hodnocených otázek na délku trvání pasivních aktivit

studie WHO	studie COPAT	sloučení otázek
příprava domácích úkolů, četba	čtení/úkoly	příprava DÚ, četba
používání PC, hraní PC her, videoher	Nintendo/PlayStation/PC Internet/PC	používání PC, hraní PC her, videoher (Nintendo, PlayStation)
sledování TV (videa, DVD)	sledování TV sledování DVD, videa	sledování TV, videa, DVD

3.5 Zpracování dat

Samotnému zpracování dat předcházela kompletace dotazníků a převedení informací do elektronické podoby. Dotazníky byly do počítače zadávány prostřednictvím databáze programu Microsoft Office Access 2007, ze kterého byly převedeny do programu Microsoft Office Excel 2007. V původních datech se ještě provedla namátková kontrola dat v tabulkovém editoru Microsoft Excel s obsahem v dotaznících, zda nedošlo k chybě během přepisování do databáze. Osobně jsem se v průběhu jara 2014 podílela na kompletaci dotazníků ze třetího kola studie WHO projektu COSI, jehož dotazník se shodoval s dotazníkem druhého kola, který je součástí této práce.

3.5.1 Počítané antropometrické charakteristiky

Z naměřených hodnot jsem u každého jedince prostřednictvím tabulkového editoru Microsoft Excel vypočítala hodnoty BMI, WHtR, RI a CI. Hodnotu BMI jsem počítala jako podíl tělesné hmotnosti v kg a druhé mocniny tělesné výšky v metrech. Hodnotu WHtR jsem počítala jako podíl obvodu pasu v cm a tělesné výšky v cm. Hodnotu RI jsem počítala jako podíl tělesné hmotnosti v kg a třetí mocniny tělesné výšky v metrech. Hodnotu CI jsem počítala podle vzorce:

$$CI = \frac{\text{obvod pasu [m]}}{0,109 \cdot \sqrt{\frac{\text{hmotnost [kg]}}{\text{výška [m]}}}}$$

Pro tělesnou výšku, tělesnou hmotnost a BMI jsem pomocí programu Státního zdravotnického ústavu RůstCZ, který vychází z dat CAV (SZÚ, 2012), získala percentily pro dané parametry. Percentilová metoda rozděluje data na 100 stejných dílů a umožňuje tak porovnat pozici jedince v daném znaku vůči ostatním jedincům stejného pohlaví a věku. Konkrétní percentil pak říká, kolik procent jedinců má stejnou nebo nižší hodnotu znaku – umístění hodnoty tělesné výšky na 73. percentilu říká, že 73 % jedinců je stejně vysokých nebo menších, než měřený jedinec, a naopak 27 % jedinců je vyšších. Pro posouzení normálního zařazení jedince v daném znaku vycházíme z intervalu mezi 25.—75. percentilem, do kterého spadá 50 % populace.

Dále jsem v některých parametrech (hmotnost, výška, BMI a obvod boků) prostřednictvím programu RůstCZ určila další popisnou charakteristikou - skóre směrodatné odchylky (z-skóre, SD skóre, SDS), které říká, o kolik směrodatných odchylek se hodnocený parametr liší od průměru. Vypočítá se podle vzorce: $SDS = \frac{x_i - \bar{x}_i}{SD_{x_i}}$, kde x_i znamená naměřenou hodnotu jedince, \bar{x}_i průměrnou hodnotu daného parametru pro skupinu jedinců stejného věku a pohlaví a SD_{x_i} směrodatnou odchylku průměru daného parametru ve stejné skupině. Hodnocení SDS daných parametrů umožňuje navzájem porovnávat jedince různého pohlaví a různého věku, jelikož výpočet SDS v sobě zahrnuje faktor pohlaví i věku vycházející z příslušných hodnot průměru a směrodatné odchylky pro dané pohlaví a věkovou kategorii. Program RůstCZ zahrnuje pouze hodnoty obvodu břicha, který se měřil v rámci 6. CAV. Obvod břicha se měří v horizontální rovině ve výši pupku, bývá tedy delší než obvod pasu. Pro českou populaci neexistují normativy pro obvod pasu. Fernández *et al.* (2004) poskytují percentily obvodu pasu pro evropsko-americkou populaci dětí a adolescentů, jejich data ale neumožňují určení SDS.

3. 5. 2 Zařazení do hmotnostních kategorií a stanovení jejich prevalencí

Pro určení prevalence podváhy, nadváhy a obezity pro obě skupiny byly použity metody klasifikace podle českých norem (podle 5. CAV) a podle mezinárodně používaných kritérií (podle WHO a podle IOTF).

Hodnocení podle CAV

Pro hodnocení podle českých norem jsem nejprve prostřednictvím programu RůstCZ stanovila percentilové zařazení každého jedince podle hodnoty jeho BMI. Do kategorie nízké hmotnosti pak byli zařazení jedinci s hodnotou BMI pod 10. percentilem, do kategorie nadváhy jedinci s hodnotou BMI mezi 90. a 97. percentilem a do kategorie obezity jedinci s hodnotou BMI nad 97. percentilem (Kap. 1. 6. 1, Graf 1. 7).

Hodnocení podle WHO

K zařazení jedinců do hmotnostních kategorií podle norem WHO bylo nutné získat hodnoty SD pro BMI prostřednictvím programu WHO AnthroPlus (Světová zdravotnická organizace), který vychází z revidovaných referenčních hodnot z roku 1977. Do kategorie nízké hmotnosti byli zařazení jedinci s SD menší než -2 SD, do kategorie nadváhy jedinci s SD větší než +1 SD, ale menší než +2 SD a do kategorie obezity jedinci s hodnotou SD vyšší než +2 SD (Kap. 1. 6. 2, Graf 1. 8).

Hodnocení podle IOTF

Podle norem IOTF byli jedinci rozděleni do hmotnostních kategorií na základě hraničních hodnot BMI pro dané pohlaví a danou věkovou skupinu. Hraniční hodnoty nadváhy a obezity udává Tab. 1. 9 v příloze (str. iii) a vychází z definice nadváhy u dospělých jako hodnoty $BMI \geq 25 \text{ kg.m}^{-2}$ a definice obezity u dospělých jako hodnoty $BMI \geq 30 \text{ kg.m}^{-2}$ (Kap. 1. 6. 3, Graf 1. 9). Hraniční hodnoty nízké hmotnosti udává Tab. 1. 10 v příloze (str. iv) a vycházejí z definice nízké hmotnosti u dospělých jako hodnoty $BMI < 18 \text{ kg.m}^{-2}$ (Kap. 1. 6. 3, Graf 1. 10). Jelikož jsou data pro uvedené věkové kategorie rozdělena po půl roce, vycházela jsem při hodnocení BMI z vymezení věkového intervalu kolem uvedeného věku v doporučených tabulkách (k hraničním hodnotám pro jedince staré 13,5 let jsem přidělila jedince ve věku od 13,25 do 13,75 let).

Stanovení prevalence jednotlivých hmotnostních kategorií

Podle jednotlivých kritérií jsem následně každého jedince přiřadila do příslušné hmotnostní kategorie (podváha, nadváha, obezita). Na základě podílu počtu jedinců zařazených do jednotlivých hmotnostních kategorií a celkového počtu jedinců jsem určila procentuelní zastoupení jedinců v daných hmotnostních skupinách dívek, chlapců i všech jedinců zvlášť pro skupinu sedmiletých dětí a zvlášť pro skupinu adolescentů.

3. 5. 3 Statistické zpracování

Práci s daty jsem prováděla v tabulkovém editoru Microsoft Office Excel 2007 a statistických softwarech STATISTICA Cz 12 (StatSoft) a R verze 3.2.0. (The R Foundation)

χ^2 test, test dobré shody

Chí testem hledáme, zda se mezi pozorovanými a očekávanými hodnotami nachází shoda. Pomocí testu srovnáme, jestli se četnosti daného znaku shodují s jejich očekávaným počtem. Test jsem použila k testování shody prevalencí jednotlivých hmotnostních kategorií mezi skupinou sedmiletých dětí a skupinou adolescentů. Nulová hypotéza říká, že je zastoupení jedinců v jednotlivých hmotnostních kategoriích (podváha, nadváha, obezita) ze skupiny adolescentů stejné jako u skupiny sedmiletých dětí. Předpokládáme tedy, že procentuelní zastoupení jedinců dané hmotnostní kategorie bude stejné u obou věkových skupin. Za očekávané prevalenční hodnoty u skupiny adolescentů jsem stanovila prevalenční hodnoty skupiny sedmiletých dětí zvlášť pro každou hmotnostní kategorii stanovenou za použití různých klasifikačních kritérií. Tyto teoretické jsem pak testovala spolu se skutečně zjištěnými prevalenčními hodnotami skupiny adolescentů. Vypočítanou hodnotu χ^2 jsem porovnála s kritickou hodnotou χ^2 na dané hladině statistické významnosti. Pro vypočítanou hodnotu χ^2 jsem následně stanovila také přesnou p-hodnotu. Pokud vlastní hodnota χ^2 vyšla

vyšší než kritická hodnota, pozorovaná četnost byla statisticky významně odlišná od očekávané. V takovém případě (i na základě p-hodnoty, $p < 0,05$) zamítáme nulovou hypotézu a můžeme tedy říci, že se prevalence hmotnostní kategorie mezi skupinami statisticky významně liší. Pro 1 stupeň volnosti je kritická hodnota χ^2 rovna 3,84 na 5% hladině významnosti a 6,64 na 1% hladině významnosti.

Vícerozměrná regrese

Pomocí vícerozměrné regrese popujeme vzájemný vztah mezi jednou závisle proměnnou Y a jednou nebo více nezávislými proměnnými X (StatSoft, 2013). Pomocí vhodného modelu popisujeme, do jaké míry na sobě tyto proměnné závisí a do jaké míry nezávisle proměnné X mohou ovlivnit vysvětlovanou proměnnou Y (závisle proměnnou). Touto metodou se snažíme najít prediktor (X), který je ve vztahu vysvětlovanou proměnnou Y a může ovlivňovat její hodnotu. Metoda vícerozměrné regrese umožňuje řešit závislost Y na více nezávislých proměnných. Výpočet závislostí probíhá tak, že pro každé X je stanovený určitý koeficient a to tak, aby vznikly co nejmenší odchylky od navrženého modelu závislosti Y na X. Metoda nejmenších čtverců (nejmenší součet druhých mocnin odchylek) stanoví regresní proložení dat takovým způsobem, aby se prognóza závislosti Y na X co nejméně odlišovala od skutečného vztahu.

Výpočtem získáme regresní konstantu (β_0), která přímo nepopisuje závislost mezi Y a X, udává pouze polohu regresní přímky. Důležitou veličinou je směrnice přímky (regresní koeficient) β_{xy} , která nám říká, jaká je míra závislosti Y na X – jakým způsobem proměnná X ovlivňuje hodnotu proměnné Y. Pokud je hodnota β_{xy} kladné číslo, je mezi proměnnými X a Y přímá závislost – s rostoucí hodnotou X roste hodnota Y. Pokud je hodnota β_{xy} záporné číslo, platí mezi proměnnými opačný vztah, nepřímá závislost – s rostoucí hodnotou X hodnota Y klesá. Nebo naopak – s klesající hodnotou X roste hodnota Y. Tato směrnice (koeficient) nám říká, do jaké míry může změna hodnoty nezávisle proměnné X ovlivnit hodnotu závisle proměnné Y. Pomocí regresního koeficientu β_{xy} můžeme říci, jak silná je závislost mezi proměnnými X a Y a jakým směrem X mění hodnoty Y. Další složkou výpočtu je chyba daného modelu, jejíž druhá mocnina je co nejmenší hodnoty (metoda nejmenších čtverců). Výpočtem dále získáme koeficient determinace R^2 , který nám říká, jaké procento variability X jsme pomocí modelu popsali.

Metodu vícerozměrné regrese jsem aplikovala ve statistickém softwaru STATISTICA Cz 12. Pro každý soubor jsem zvolila jednu závisle proměnnou a k ní zvolila nezávisle proměnné, u kterých jsem předpokládala možný vztah se závisle proměnnou. Výpočtem jsem získala koeficient determinace R^2 , hodnoty koeficientu β_{xy} a také p-hodnoty pro každou

nezávisle proměnnou. P-hodnota ukazuje, zda je daný vztah statisticky významný na zvolené hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Pokud platí, že p-hodnota $< \alpha$, je daná závislost statisticky signifikantní. Během analýzy jsem nejprve stanovila nezávisle proměnné, pro které byly určeny hodnoty β a také p-hodnoty. Pokud nebyla pro některé parametry nalezena statistická významnost, postupně jsem každý nevýznamný faktor z analýzy vyloučila. V každém kole jsem postupovala tak, že jsem vyjmula faktor s nejvyšší p-hodnotou a následně jsem znovu spustila proces analýzy. Tento postup jsem opakovala, dokud nezůstaly pouze faktory se statisticky významným vztahem k závisle proměnné.

V prvním kroku analýzy jsem jako závisle proměnnou stanovila věk a to nejprve pro celý dataset (data studie WHO a data studie COPAT dohromady), abych zjistila, které parametry se statisticky významně mění s rostoucím věkem. Dále jsem regresní analýzu použila k zjištění vztahu mezi antropometrickými charakteristikami a jednotlivými faktory pro každou studii zvlášť. Na základě výsledných hodnot koeficientu β jednotlivých faktorů jsem zjistila, do jaké míry a jakým směrem (zvyšování/snižování) faktor ovlivňuje danou závislou charakteristiku. Různé hodnoty koeficientů mezi stejnými faktory u skupiny sedmiletých dětí a adolescentů ukazují na odlišný podíl daného faktoru na změnu příslušné charakteristiky u dvou věkových kategorií.

4 VÝSLEDKY

4.1 Stanovení a srovnání prevalencí hmotnostních kategorií mezi skupinami sedmiletých dětí a adolescentů

Celkový počet a podíl jedinců (dívky, chlapci, obě pohlaví dohromady) v hmotnostních kategoriích jsem stanovila zvlášť na základě klasifikačních kritérií České republiky (podle 5. CAV) a na základě mezinárodně používaných klasifikačních kritérií (podle doporučení WHO a zvlášť podle doporučení IOTF). Následně jsem testovala prevalence hmotnostních skupin stanovených podle českých kritérií mezi skupinami sedmiletých dětí a adolescentů pomocí χ^2 testu.

4.1.1 Prevalence hmotnostních kategorií ve studii WHO

Podle CAV má z celkového počtu 1 232 chlapců 109 (8,85 %) podváhu, 83 (6,74 %) nadváhu a 107 (8,69 %) obezitu. Z celkového počtu 1 265 dívek jich má podváhu 92 (7,27 %), nadváhu 106 (8,38 %) a obezitu 98 (7,75 %). U obou pohlaví (celkem 2 497 jedinců) má 201 (8,05 %) jedinců podváhu, 189 (7,57 %) nadváhu a 205 (8,21 %) obezitu. (Tab. 4. 1)

Tabulka 4. 1: Zastoupení jedinců v jednotlivých hmotnostních kategoriích dle 5. CAV

kategorie	chlapci (n = 1232)		dívky (n = 1265)		obě pohlaví (n = 2497)		klasifikační hranice
	n	%	n	%	n	%	
podváha	109	8,85	92	7,27	201	8,05	< 10. percentil
nadváha	83	6,74	106	8,38	189	7,57	> 90. percentil
obezita	107	8,69	98	7,75	205	8,21	> 97. percentil

Podle WHO má z celkového počtu 1 232 chlapců 33 (2,68 %) podváhu, 168 (13,64 %) nadváhu a 124 (10,06 %) obezitu. Z celkového počtu 1 265 dívek jich má podváhu 28 (2,21 %), nadváhu 192 (15,18 %) a obezitu 89 (7,04 %) obezitu. U obou pohlaví (celkem 2 497 jedinců) má 61 (2,44 %) jedinců podváhu, 360 (14,42 %) nadváhu a 213 (8,53 %) obezitu. (Tab. 4. 2)

Tabulka 4. 2: Zastoupení jedinců v jednotlivých hmotnostních kategoriích podle WHO

kategorie	chlapci (n = 1232)		dívky (n = 1265)		obě pohlaví (n = 2497)		klasifikační hranice
	n	%	n	%	n	%	
podváha	33	2,68	28	2,21	61	61	< - 2 SD
nadváha	168	13,64	192	15,18	360	360	> 1 SD
obezita	124	10,06	89	7,04	213	213	> 2 SD

Podle IOTF má z celkového počtu 1 232 chlapců 7 (0,57 %) podváhu, 133 (10,80 %) nadváhu a 55 (4,46 %) obezitu. Z celkového počtu 1 265 dívek jich má podváhu 13 (1,03 %),

nadváhu 163 (12,89 %) a obezitu 72 (5,69 %). U obou pohlaví (celkem 2 497 jedinců) má 20 (0,80 %) jedinců podváhu, 296 (11,85 %) nadváhu a 127 (5,09 %) obezitu. (Tab. 4. 3)

Tabulka 4. 3: Zastoupení jedinců v jednotlivých hmotnostních kategoriích podle IOTF

kategorie	chlapci (n = 1232)		dívký (n = 1265)		obě pohlaví (n = 2497)		klasifikační hranice (hodn. BMI, 18 let)
	n	%	n	%	n	%	
podváha	7	0,57	13	1,03	20	0,80	< 18 kg.m ⁻²
nadváha	133	10,80	163	12,89	296	11,85	> 25 kg.m ⁻²
obezita	55	4,46	72	5,69	127	5,09	> 30 kg.m ⁻²

4. 1. 2 Prevalence hmotnostních kategorií ve studii COPAT

Podle CAV má z celkového počtu 753 chlapců 50 (6,64 %) podváhu, 88 (11,69 %) nadváhu a 121 (16,07 %) obezitu. Z celkového počtu 793 dívek jich má podváhu 64 (8,07 %), nadváhu 93 (11,73 %) a obezitu 90 (11,35 %) obezitu. U obou pohlaví (celkem 1 546 jedinců) má 114 (7,37 %) jedinců podváhu, 181 (11,71 %) nadváhu a 211 (13,65 %) obezitu. (Tab. 4. 4)

Tabulka 4. 4: Zastoupení jedinců v jednotlivých hmotnostních kategoriích dle 5. CAV

kategorie	chlapci (n = 753)		dívký (n = 793)		obě pohlaví (n = 1546)		klasifikační hranice
	n	%	n	%	n	%	
podváha	50	6,64	64	8,07	114	7,37	< 10. percentil
nadváha	88	11,69	93	11,73	181	11,71	> 90. percentil
obezita	121	16,07	90	11,35	211	13,65	> 97. percentil

Podle WHO má z celkového počtu 753 chlapců 9 (1,20 %) podváhu, 173 (22,97 %) nadváhu a 89 (11,82 %) obezitu. Z celkového počtu 793 dívek jich má podváhu 8 (1,01 %), nadváhu 145 (18,28 %) a obezitu 40 (5,04 %) obezitu. U obou pohlaví (celkem 1 546 jedinců) má 17 (1,10 %) jedinců podváhu, 318 (20,57 %) nadváhu a 119 (7,70 %) obezitu. (Tab. 4. 5)

Tabulka 4. 5: Zastoupení jedinců v jednotlivých hmotnostních kategoriích podle WHO

kategorie	chlapci (n = 753)		dívký (n = 793)		obě pohlaví (n = 1546)		klasifikační hranice
	n	%	n	%	n	%	
podváha	9	1,20	8	1,01	17	1,10	< - 2 SD
nadváha	173	22,97	145	18,28	318	20,57	> 1 SD
obezita	89	11,82	40	5,04	119	7,70	> 2 SD

Podle IOTF mají z celkového počtu 753 chlapců 2 (0,27 %) podváhu, 168 (22,31 %) nadváhu a 58 (7,70 %) obezitu. Z celkového počtu 793 dívek má podváhu 1 (0,13 %), nadváhu 114 (14,38 %) a obezitu 31 (3,91 %). U obou pohlaví (celkem 1 546 jedinců) má 20 (0,19 %) jedinců podváhu, 296 (18,24 %) nadváhu a 127 (5,76 %) obezitu. (Tab. 4. 6)

Tabulka 4. 6: Zastoupení jedinců v jednotlivých hmotnostních kategoriích podle IOTF

kategorie	chlapci (n = 753)		dívký (n = 793)		obě pohlaví (n = 1546)		klasifikační hranice (hodn. BMI, 18 let)
	n	%	n	%	n	%	
podváha	2	0,27	1	0,13	20	0,19	< 18 kg.m ⁻²
nadváha	168	22,31	114	14,38	296	18,24	> 25 kg.m ⁻²
obezita	58	7,70	31	3,91	127	5,76	> 30 kg.m ⁻²

4. 1. 3 Srovnání prevalence hmotnostních kategorií klasifikovaných podle českých kritérií mezi studii

Výsledky χ^2 testu ukázaly signifikantní nárůst ($p < 0,001$) prevalence nadváhy a obezity od skupiny sedmiletých dětí směrem k adolescentům. Prevalence nadváhy a obezity významně narůstá jak u chlapců (nadváha z 6,75 % na 11,69 %, obezita z 8,69 % na 16,07 %), tak u dívek (nadváha z 8,38 % na 11,73 %, obezita ze 7,75 % na 11,35 %). Pokud do výpočtů zahrneme obě pohlaví současně, signifikance rozdílů mezi věkovými skupinami se prohlubuje. Prevalence nízké hmotnosti u chlapců (z 8,85% na 6,64 %) naopak s věkem klesá a tento pokles je statisticky signifikantní na 5% hladině významnosti. U dívek prevalence nízké hmotnosti oproti chlapcům stoupá (ze 7,27 % na 8,07 %), ale tento nárůst není signifikantní. Pro obě pohlaví současně dochází k celkovému poklesu prevalence nízké hmotnosti (z 8,05 % na 7,37 %), pokles ale není statisticky významný. Přehled výsledků udává Tab. 4. 7.

Tabulka 4. 7: Výsledky χ^2 testu pro srovnání změn od sedmiletých dětí k adolescentům v prevalenci hmotnostních kategorií dle českých norem

	kategorie	prevalence (%)		hodnota χ^2	p-hodnota
		studie WHO	studie COPAT		
chlapci	podváha	8,85	6,64	4,16 *	0,041 *
	nadváha	6,75	11,69	27,34 **	<0,001 **
	obezita	8,69	16,07	47,18 **	<0,001 **
dívký	podváha	7,27	8,07	0,70 n. s.	0,403 n. s.
	nadváha	8,38	11,73	10,60 **	0,001 **
	obezita	7,75	11,35	13,26 **	<0,001 **
obě pohlaví	podváha	8,05	7,37	0,88 n. s.	0,348 n. s.
	nadváha	7,57	11,71	34,96 **	<0,001 **
	obezita	8,21	13,65	55,69 **	<0,001 **

n. s. nesignifikantní rozdíl na 0,05 hladině významnosti

* signifikantní rozdíl na 0,05 hladině významnosti

** signifikantní rozdíl na 0,01 hladině významnosti

Z výsledků vyplývá, že se vzrůstajícím věkem dochází k významnému zvyšování výskytu nadváhy a obezity u adolescentů oproti sedmiletým dětem. Výskyt nízké hmotnosti se s rostoucím věkem mění různě – podíl chlapců s podváhou s věkem významně klesá, podíl

dívek s podváhou s věkem stoupá, ale nárůst není statisticky významný.

4. 1. 4 Srovnání prevalence hmotnostních kategorií klasifikovaných kritérii podle WHO mezi studii

Použitím klasifikačních kritérií stanovených Světovou zdravotnickou organizací jsem získala odlišné prevalenční hodnoty oproti výsledkům získaných po aplikaci českých klasifikačních norem. Srovnáním prevalencí uvnitř klasifikační metody podle WHO, výsledky χ^2 testu ukázaly signifikantní změny v prevalenci nízké hmotnosti a nadváhy u chlapců i u dívek od sedmiletých dětí k adolescentům. U chlapců došlo k poklesu prevalence nízké hmotnosti (ze 2,68 % na 1,20 %) a k nárůstu prevalence nadváhy (ze 13,64 % na 22,97 %). U dívek došlo u obou hmotnostních kategorií k poklesu (podváha ze 2,21 % na 1,01 %, nadváha z 15,18 % na 11,73 %). Srovnáním celého souboru jsme zjistili statisticky významný pokles prevalence nízké hmotnosti (ze 2,44 % na 1,10 %) a nárůst prevalence nadváhy (ze 14,42 % na 20,57 %). V prevalenci obezity nacházíme opět odlišné směry změn prevalence, pouze u dívek jsou tyto změny statisticky významné. U chlapců dochází k nesignifikantnímu nárůstu prevalence obezity (z 10,06 % na 11,82 %), u dívek je signifikantní pokles (ze 7,04 % na 5,04 %), pro obě pohlaví současně dochází k nesignifikantnímu celkovému poklesu prevalence obezity (z 8,53 % na 7,70 %). Přehled výsledků udává Tab. 4. 8.

Tabulka 4. 8: Výsledky χ^2 testu pro srovnání změn od sedmiletých dětí k adolescentům v prevalenci hmotnostních kategorií dle norem WHO

	kategorie	prevalence (%)		hodnota χ^2	p-hodnota
		studie WHO	studie COPAT		
chlapci	podváha	2,68	1,20	6,19 *	0,013 *
	nadváha	13,64	22,97	48,10 **	<0,001 **
	obezita	10,06	11,82	2,32 n. s.	0,128 n. s.
dívký	podváha	2,21	1,01	5,18 *	0,023 *
	nadváha	15,18	11,73	6,23 *	0,013 *
	obezita	7,04	5,04	4,49 *	0,034 *
obě pohlaví	podváha	2,44	1,10	11,38 **	<0,001 **
	nadváha	14,42	20,57	40,54 **	<0,001 **
	obezita	8,53	7,70	1,26 n. s.	0,262 n. s.

n. s. nesignifikantní rozdíl na 0,05 hladině významnosti

* signifikantní rozdíl na 0,05 hladině významnosti

** signifikantní rozdíl na 0,01 hladině významnosti

Z výsledků vyplývá, že se vzrůstajícím věkem dochází k výrazným změnám v prevalenci nízké hmotnosti a nadváhy u adolescentů oproti sedmiletým dětem. Prevalence nízké hmotnosti klesá u chlapců i u dívek. Prevalence nadváhy narůstá pouze u chlapců, u dívek podíl klesá. Celkově u obou pohlaví dohromady dochází k nárůstu prevalence

nadváhy. Výskyt obezity se s rostoucím věkem mění také různě – podíl chlapců s obezitou s věkem nevýznamně narůstá, podíl dívek s obezitou s věkem klesá a tento pokles je statisticky významný. Celkově dochází k nesignifikantnímu poklesu prevalence obezity se stoupajícím věkem.

4. 1. 5 Srovnání prevalence hmotnostních kategorií klasifikovaných kritérii podle IOTF mezi studii

Klasifikační kritéria IOTF dávají opět odlišné prevalenční hodnoty oproti výsledkům získaným použitím českých klasifikačních norem. Výsledky χ^2 testu jsou podobné výsledkům získaným po aplikaci kritérií stanovených WHO. U chlapců s rostoucím věkem došlo k nevýznamnému poklesu prevalence nízké hmotnosti (z 0,57 % na 0,27 %), k velmi signifikantnímu nárůstu nadváhy (více než dvojnásobný, z 10,80 % na 22,31 %) a opět k velmi významnému nárůstu obezity (ze 4,46 % na 7,70 %). U dívek došlo také k poklesu prevalence nízké hmotnosti, pokles již byl statisticky významný (Z 1,03 % na 0,13 %). Prevalence nadváhy u adolescentních dívek vzrostla (z 12,89 % na 14,38 %), ale bez statistické významnosti. Opět signifikantní byl u dívek pokles prevalence obezity (z 5,69 % na 3,91 %). Pro obě pohlaví současně byly změny prevalence všech tří hmotnostních kategorií statisticky významné, prevalence nízké hmotnosti celkově klesla, prevalence nadváhy a obezity stoupla. Přehled výsledků udává Tab. 4. 9.

Tabulka 4. 9: Výsledky χ^2 testu pro srovnání změn od sedmiletých dětí k adolescentům v prevalenci hmotnostních kategorií dle norem IOTF

	kategorie	prevalence (%)		hodnota χ^2	p-hodnota
		studie WHO	studie COPAT		
chlapci	podváha	0,57	0,27	1,22 n. s.	0,270 n. s.
	nadváha	10,80	22,31	92,38 **	<0,001 **
	obezita	4,46	7,70	17,75 **	<0,001 **
dívk	podváha	1,03	0,13	6,29 *	0,012 *
	nadváha	12,89	14,38	1,36 n. s.	0,244 n. s.
	obezita	5,69	3,91	4,42 *	0,036 *
obě pohlaví	podváha	0,80	0,19	4,71 *	0,030 *
	nadváha	11,85	18,24	69,45 **	<0,001 **
	obezita	5,09	5,76	29,66 **	<0,001 **

n. s. nesignifikantní rozdíl na 0,05 hladině významnosti

* signifikantní rozdíl na 0,05 hladině významnosti

** signifikantní rozdíl na 0,01 hladině významnosti

Klasifikační kritéria dle IOTF potvrzují významný nárůst nadváhy mezi věkovými skupinami, pouze u dívek tento nárůst není statisticky signifikantní. Prevalence obezity se s věkem zvyšuje u chlapců, u dívek dochází k poklesu prevalence obezity a to se statistickou významností. Pro obě pohlaví dohromady nacházíme relativně nízký, zato statisticky velmi

významný nárůst prevalence obezity. Podíl jedinců s podváhou s věkem klesá jak ve skupině chlapců (nevýznamná změna), tak ve skupině dívek i celého souboru.

4. 1. 6 Srovnání české klasifikační metody s mezinárodně používanými metodami ke stanovení prevalence hmotnostních kategorií

Odlišné výsledky prevalencí jednotlivých hmotnostních kategorií stanovených použitím odlišných klasifikačních kritérií jsme očekávali. Pro hodnocení populace českých dětí se doporučuje používat především česká klasifikační kritéria, která jsou vytvořena na základě měření české populace v roce 1991 (Vignerová *et al.*, 2006; Kunešová *et al.*, 2011). Na základě tohoto doporučení a rozdílných výsledků jsem provedla srovnání prevalencí jednotlivých hmotnostních kategorií stanovených použitím české metody podle 5. CAV vůči mezinárodně používaným metodám dle WHO a IOTF. Srovnání stanovených prevalencí pro obě pohlaví dohromady jsem provedla pomocí χ^2 testu pro skupinu sedmiletých dětí i pro skupinu adolescentů. Výsledky testu ukazují statisticky velmi významný rozdíl v prevalencích stanovených odlišnými metodami. Mezinárodně používané metody oproti českým metodám výrazně nadhodnocují prevalenci nadváhy. Prevalenci obezity naopak velmi podhodnocují. Podhodnocena je i prevalence podváhy.

Přehled srovnání výsledků podle české metodiky a metodiky dle WHO udává Tab. 4. 10 v příloze (str. v). Přehled srovnání výsledků podle české metodiky a metodiky dle IOTF udává Tab. 4. 11 v příloze (str. v).

4. 2 Srovnání faktorů působících na vznik nadváhy a obezity

4. 2. 1 Parametry související s věkem

Analýzou celého datasetu (studie WHO a studie COPAT dohromady) jsem v regresní analýze použila nejprve jako závisle proměnnou věk, abych zjistila, kterými faktory se od sebe věkové skupiny odlišují (odlišnost životního stylu, osobní a rodinné anamnézy). Koeficient determinace ($R^2 = 0,7933$) říká, že zvolenými faktory bylo vysvětleno 79,33 % variability proměnné. Statisticky významný (5% hladina významnosti) a kladný vztah (přímá závislost) vykazuje nejvíce odchylka v délce spánku ($\beta = 2,56$), hraní počítačových her během pracovních dnů ($\beta = 1,02$), výskyt hypertenze ($\beta = 0,70$) a cukrovky v rodině ($\beta = 0,61$) a sledování TV a videa o víkendu ($\beta = 0,48$). Kladná hodnota koeficientu říká, že s rostoucím věkem stoupá počet hodin naspaných nad doporučený interval délky spánku, zvyšuje se četnost hraní PC her během týdne i během víkendu a je mnohem častější výskyt hypertenze a cukrovky v rodině. Nepřímou závislost, tedy pokles výskytu daného jevu nebo častosti aktivity či konzumace s rostoucím věkem, vykazovala především samotná délka spánku

($\beta = -2,01$), práce na domácích úkolech a četba o víkendu ($\beta = -0,36$), frekvence konzumace masa ($\beta = -0,29$), čokolády ($\beta = -0,21$) a ovoce ($\beta = -0,17$). Záporná hodnota koeficientu nám tedy říká, že s rostoucím věkem klesá počet hodin spánku (což je očekávané), snižuje se počet hodin věnovaných četbě a práci do školy o víkendu a klesá častost konzumace masa, čokolády a ovoce. Kompletní přehled výsledků analýzy (hodnoty β a p-hodnoty) uvádí Tab. 4. 12 v příloze (str. vi).

4. 2. 2 Faktory ovlivňující hodnotu BMI

Dalším krokem byla analýza skupiny sedmiletých dětí a adolescentů zvláště. Jako závisle proměnnou jsem nejprve použila vlastní hodnotu BMI. Nejprve jsem analýzu provedla pro skupinu sedmiletých dětí. Koeficient determinace ($R^2 = 0,0782$) říká, že zvolenými faktory bylo vysvětleno 7,82 % variability proměnné. Koeficient není vysoký, ale do výpočtu nebyla zahrnuta početná část faktorů, na kterých hodnoty BMI mohou záviset (z podstaty srovnávacího dotazníku, ve kterém nebyly použity další otázky dotazníků původních). Statisticky významný (5% hladina významnosti) vztah u skupiny sedmiletých dětí vykazovalo především sledování televize a videa ve všedních dnech ($\beta = 0,48$), konzumace nápojů typu „light“ ($\beta = 0,32$), výskyt dyslipidémie v rodině ($\beta = 0,31$) a konzumace masa ($\beta = 0,29$) a nízkotučného mléka ($\beta = 0,26$). Kladná hodnota koeficientu β opět říká, že se s rostoucí hodnotou BMI zvyšuje počet hodin věnovaných sledování TV a videí během pracovních dnů, zvyšuje se častost konzumace „light“ nápojů, masa a nízkotučného mléka a je častější výskyt dyslipidemií v rodině. Přímou závislost vykazuje také porodní hmotnost; hodnota koeficientu je sice poměrně nízká ($\beta = 0,0006$), ale je s vysokou statistickou významností ($p < 0,001$). Vyšší hodnoty BMI jsou tedy spojené také s vyšší porodní hmotností. Nepřímou závislost vykazuje konzumace sladkostí ($\beta = -0,23$), délka kojení ($\beta = -0,19$) a konzumace zeleniny ($\beta = -0,12$) a plnotučného mléka ($\beta = -0,09$). Záporná hodnota koeficientu β říká, že s vyššími hodnotami BMI souvisí kratší délka kojení a nižší frekvence konzumace sladkostí, zeleniny a plnotučného mléka. Přehled výsledků analýzy hodnot BMI skupiny sedmiletých dětí (hodnoty β a p-hodnoty) uvádí Tab. 4. 13.

U skupiny adolescentů vyšel koeficient determinace vyšší ($R^2 = 0,0953$) a jeho hodnota říká, že zvolenými faktory bylo vysvětleno 9,53 % variability proměnné. Statisticky významný (5% hladina významnosti) vztah k hodnotám BMI vykazovala přítomnost cukrovky v rodině ($\beta = 0,49$), častost konzumace „light“ nápojů ($\beta = 0,49$) a sledování TV a videa během všedních dnů ($\beta = 0,43$). Hodnoty koeficientů pro tyto tři parametry jsou kladné, znamenají tedy, že s vyššími hodnotami BMI souvisí vyšší výskyt cukrovky v rodině, vyšší frekvenci pití „light“ nápojů a častější sledování televize během týdne. Záporné hodnoty

koeficientů v analýze vyšly pro pohlaví ($\beta = - 0,94$), konzumaci čokolády ($\beta = - 0,74$), sladkostí ($\beta = - 0,51$) a plnotučného mléka ($\beta = - 0,51$) a také délku spánku ($\beta = - 0,27$). Vyšší hodnoty BMI častěji přísluší chlapcům, což potvrzuje i výrazně vyšší prevalence nadváhy i obezity u chlapců oproti dívkám ve skupině adolescentů. Vyšší hodnoty BMI také souvisí s nižší frekvencí konzumace čokolády, sladkostí a plnotučného mléka a také s kratší délkou spánku.

Přehled výsledků analýzy BMI u skupiny adolescentů (hodnoty β a p-hodnoty) uvádí Tab. 4. 14.

Tabulka 4. 13: Vzájemný vztah hodnoty BMI (závisle proměnné) k parametrům (nezávisle proměnné) ovlivňujících hodnotu BMI u skupiny sedmiletých dětí

Nezávisle proměnná	hodnota β	p-hodnota
sledování TV/videoa – všední dny	0,4826	<0,001
konzumace „light“ nápojů	0,3235	<0,001
dyslipidémie v rodině	0,3117	0,009
konzumace masa	0,2880	<0,001
konzumace nízkotučného mléka	0,2615	<0,001
porodní hmotnost	0,0006	<0,001
konzumace plnotučného mléka	-0,0931	0,047
konzumace zeleniny	-0,1210	0,042
délka kojení	-0,1945	<0,001
konzumace sladkostí	-0,2342	0,004

Tabulka 4. 14: Vzájemný vztah hodnoty BMI (závisle proměnné) k parametrům (nezávisle proměnné) ovlivňujících hodnotu BMI u skupiny adolescentů

Nezávisle proměnná	hodnota β	p-hodnota
cukrovka v rodině	0,4914	0,022
konzumace „light“ nápojů	0,4850	<0,001
sledování TV/videoa – všední dny	0,4394	0,003
délka spánku	-0,2691	0,025
konzumace plnotučného mléka	-0,5064	<0,001
konzumace sladkostí	-0,5087	0,001
konzumace čokolády	-0,7388	<0,001
pohlaví	-0,9412	<0,001

Podobné hodnoty koeficientů vykazuje u obou věkových skupin frekvence konzumace „light“ nápojů a délka sledování televize v týdnu. I přesto, že oba tyto faktory mají pozitivní vztah k rostoucímu věku, v každé věkové skupině mají podobný vliv na hodnoty BMI. Konzumace sladkostí u skupiny adolescentů získala dvojnásobnou hodnotu koeficientu (u obou skupin nepřímá závislost), můžeme tedy říci, že u adolescentů s vyššími hodnotami

BMI je mnohem nižší frekvence konzumace sladkostí, než je tomu u skupiny sedmiletých dětí. U skupiny adolescentů se velmi odráží nerovnováha v prevalenci nadváhy a obezity u jednotlivých pohlaví, kdy u chlapců vychází téměř dvojnásobné prevalenční hodnoty. Ve skupině adolescentů je také výraznější záporný vztah mezi hodnotou BMI a častosti konzumace plnotučného mléka a mléčných výrobků. U obou věkových skupin se vyšší konzumace tohoto typu potravin asociuje s nižšími hodnotami BMI, u adolescentů je tento vztah mnohem výraznější než je tomu u sedmiletých dětí.

U skupiny adolescentů se tedy ve vztahu k hodnotám BMI s vyšší intenzitou oproti skupině sedmiletých dětí uplatňuje frekvence konzumace plnotučného mléka a sladkostí (v obou případech nepřímá závislost, vyšší konzumace má vztah k nižším hodnotám BMI). S podobnou intenzitou se uplatňuje konzumace „light“ nápojů a délka sledování TV (přímá závislost, vyšší frekvence má vztah k vyšším hodnotám BMI). Odlišné působení na hodnoty BMI (oproti skupině sedmiletých dětí) nacházíme u skupiny adolescentů v přítomnosti cukrovky v rodině (přímá závislost), délce spánku (nepřímá závislost), konzumaci čokolády (nepřímá závislost) a pohlaví (nepřímá závislost, vyšší hodnoty častěji u chlapců). Oproti skupině sedmiletých dětí se u adolescentů statisticky významně (při 5% hladině významnosti) neprojevil vliv přítomnosti dyslipidemií v rodině, frekvence konzumace masa, nízkotučných potravin či zeleniny, porodní hmotnost ani délka kojení.

4. 2. 3 Faktory ovlivňující hodnotu SDS BMI (z-skóre)

Pro snížení vlivu věku a pohlaví jsem stejnou analýzu u obou věkových skupin provedla pro hodnoty SDS BMI (neboli z-skóre) jako závisle proměnné. U skupiny sedmiletých dětí vyšel koeficient determinace $R^2 = 0,0746$ a jeho hodnota říká, že zvolenými faktory bylo vysvětleno 7,46 % variability proměnné. Pro skupinu sedmiletých dětí zůstává přímá závislost hodnot SDS BMI na frekvenci sledování TV během týdne ($\beta = 0,25$), na frekvenci konzumace „light“ nápojů ($\beta = 0,13$), nízkotučných mléčných výrobků ($\beta = 0,14$) a masa ($\beta = 0,10$). Hodnoty koeficientů těchto faktorů se snížily zhruba o polovinu oproti jejich vlivu na vlastní hodnoty BMI. O polovinu nižší je také hodnota koeficientu pro porodní hmotnost ($\beta = 0,003$). Použití hodnot SDS BMI u těchto faktorů neovlivnilo směr působení, pouze se změnilы hodnoty koeficientů. Toto může souviset s tím, že hodnoty SDS BMI jsou výrazně nižší než samotné hodnoty BMI. V analýze se u sedmiletých dětí nově ukazuje vztah také s termínem porodu ($\beta = 0,17$), kdy vyšší hodnoty SBS BMI souvisí s porodem mimo termín. Nepřímá závislost hodnot SDS BMI zůstává na konzumaci zeleniny ($\beta = -0,09$), délce kojení ($\beta = -0,08$) a konzumaci sladkostí ($\beta = -0,08$). V této analýze se (oproti analýze hodnot BMI) vytrácí statisticky významný vliv konzumace plnotučného mléka. Přehled výsledků

analýzy SDS BMI skupiny sedmiletých dětí (hodnoty β a p-hodnoty) uvádí Tab. 4. 15.

Tabulka 4. 15: Vzájemný vztah hodnoty SDS BMI (závisle proměnné) k parametrům (nezávisle proměnné) ovlivňujících hodnotu SDS BMI u skupiny sedmiletých dětí

Nezávisle proměnné	hodnota b	p-hodnota
sledování TV/videoa – všední dny	0,2470	<0,001
termín porodu	0,1728	0,010
konzumace nízkotučného mléka	0,1426	<0,001
konzumace „light“ nápojů	0,1330	0,002
konzumace maso	0,1049	0,003
porodní hmotnost	0,0003	<0,001
konzumace sladkostí	-0,0848	0,024
délka kojení	-0,0868	0,001
konzumace zeleniny	-0,0932	0,001

Analýza hodnot SDS BMI jako závisle proměnné u skupiny adolescentů ukázala podobné výsledky, jako jsem získala u skupiny sedmiletých dětí. Koeficient determinace vyšel u této skupiny vyšší ($R^2 = 0,0863$) a říká, že zvolenými faktory bylo vysvětleno 8,63 % variability proměnné. Přítomnost vlivu faktorů na hodnoty SDS BMI se téměř nezměnila, změnilo se především hodnoty koeficientů. Použitím hodnot SDS BMI jako závisle proměnné vypadá statisticky významný vliv délky spánku, jako faktor související s hodnotami SDS BMI ale přibývá porodní hmotnost. Hodnota koeficientu β ($\beta = 0,0002$) je velmi nízká (ale statisticky významná), ale je téměř rovna hodnotě koeficientu porodní hmotnosti ve vztahu s SDS BMI u skupiny sedmiletých dětí ($\beta = 0,0003$). Směr vlivu ostatních faktorů je stejný jako byl jejich vliv na vlastní hodnoty BMI u adolescentů, výrazně se snížily hodnoty koeficientů, v případě záporných hodnot je vhodnější říci, že se více přiblížily nule. Velký rozdíl můžeme ale najít u pohlaví, jakožto faktoru ovlivňujícího hodnoty SDS BMI. Do výpočtů z-skóre je zahrnutý faktor věku i pohlaví. Odlišný věk i pohlaví by se tedy měly uplatňovat minimálně. Koeficient β ($\beta = -0,17$) pro závislost SBS BMI na pohlaví se výrazně liší od jeho hodnoty pro závislost BMI na pohlaví ($\beta = -0,94$), vidíme tedy velkou změnu. Stále je ale faktor pohlaví statisticky významný, můžeme tedy říci, že u chlapců jsou skutečně častější vyšší hodnoty BMI (vlastní BMI i SDS BMI) než u dívek. Přehled výsledků analýzy SDS BMI u adolescentů (hodnoty β a p-hodnoty) uvádí Tab. 4. 16.

Tabulka 4. 16: Vzájemný vztah hodnoty SDS BMI (závisle proměnné) k parametrům (nezávisle proměnné) ovlivňujících hodnotu SDS BMI u skupiny adolescentů

Nezávisle proměnné	hodnoty b	p-hodnota
cukrovka v rodině	0,2037	0,010
sledování TV/videoa - všední dny	0,1731	0,002
konzumace „light“ nápojů	0,1460	0,004
porodní hmotnost	0,0002	0,025
konzumace sladkostí	-0,1581	0,007
pohlaví	-0,1708	0,038
konzumace plnotučného mléka	-0,1766	<0,001
konzumace čokolády	-0,2813	<0,001

4. 2. 4 Faktory ovlivňující hodnotu poměru pas/výška (WHtR)

Dále jsem pro analýzu závislostí zvolila antropometrickou charakteristiku poměr pas/výška (WHtR), jako ukazatele zdravotních rizik spojených s nadměrným hromaděním tuku v oblasti břicha. Analýzou závislostí WHtR na různých faktorech bylo u skupiny sedmiletých dětí vysvětleno pouze 3,58 % variability závisle proměnné ($R^2 = 0,0358$). U skupiny adolescentů analýza vysvětlovala větší část proměnné – 9,17 % ($R^2 = 0,0917$).

U skupiny sedmiletých dětí vykazovaly hodnoty WHtR velmi slabé závislosti na jednotlivých faktorech (absolutní hodnoty $\beta < 0,01$). Kladnou závislost vykazovalo sledování televize ve všední dny, konzumace „light“ nápojů, masa a nízkotučného mléka. Vyšší frekvence sledování TV a konzumace těchto typů potravin vede ke zvyšování hodnot WHtR a pravděpodobně tedy i ke zvyšování zdravotních rizik. Zápornou závislost vykazovala délka kojení a konzumace zeleniny a plnotučných mléčných výrobků. Vyšší hodnoty WHtR se častěji vyskytují také u chlapců (závislost WHtR na pohlaví). Vyšší hodnoty tohoto poměru jsou také u dětí, které byly kojeny kratší dobu a které konzumují méně zeleniny a plnotučných mléčných výrobků. Přehled výsledků analýzy WHtR skupiny sedmiletých dětí (hodnoty β a p-hodnoty) uvádí Tab. 4. 17 v příloze (str. vi).

U skupiny adolescentů hodnoty WHtR vykazovaly také velmi slabé závislosti na jednotlivých faktorech (absolutní hodnoty $\beta < 0,01$). Přímou závislost vykazovala přítomnost cukrovky v rodině, dále sledování televize ve všední dny a konzumace „light“ nápojů tzn., že vyšší výskyt těchto faktorů vede ke zvyšování hodnot WHtR. Nepřímou závislost vykazovala délka kojení, konzumace sladkostí, plnotučného mléka a čokolády. Vyšší hodnoty WHtR se častěji vyskytují také u chlapců (závislost WHtR na pohlaví). Vyšší hodnoty tohoto poměru jsou také u dětí, které byly kojeny kratší dobu a které konzumují méně sladkostí, plnotučných mléčných výrobků a čokolády. Přehled výsledků analýzy WHtR skupiny adolescentů (hodnoty β a p-hodnoty) uvádí Tab. 4. 18 v příloze (str. vii).

Hodnoty WHtR u obou věkových skupin pozitivně ovlivňuje délka sledování televize a videa ve všedních dnech a konzumace „light“ nápojů. Hodnoty koeficientu β vyšly velmi podobné, předpokládáme tedy, že se tyto faktory uplatňují nezávisle na věku. U mladších dětí (oproti adolescentům) hodnoty WHtR pozitivně ovlivňuje ještě konzumace masa a nízkotučných mléčných výrobků. U adolescentů se navíc uplatňuje ještě přítomnost cukrovky v rodině. Opačnou závislost hodnot WHtR u obou věkových skupin vykazovala délka kojení a konzumace plnotučných mléčných výrobků. U obou skupin hodnoty WHtR stoupaly také více u chlapců než u dívek. Odlišně vzhledem k věku vyšla negativní závislost hodnot WHtR na konzumaci zeleniny u sedmiletých dětí; u adolescentů závislost na konzumaci sladkostí a čokolády.

4. 2. 5 Faktory ovlivňující hodnotu indexu konicity (CI)

Pro další analýzu jsem zvolila jako závisle proměnnou méně často používaný index, a sice index konicity (CI), který je používán jako ukazatel rizika kardiovaskulárních chorob.

U skupiny sedmiletých dětí regrese odhalila pouze 2,34 % variability proměnné ($R^2 = 0,0234$). Nezávisle proměnné statisticky významně ovlivňující hodnotu CI u sedmiletých dětí byla délka spánku (vlastní délka spánku i odchylky od doporučené délky spánku), přítomnost dyslipidemií v rodině a pohlaví (vyšší hodnoty u chlapců). Přehled výsledků analýzy CI u skupiny sedmiletých dětí (hodnoty β a p-hodnoty) uvádí Tab. 4. 19 v příloze (str. vii).

Ve skupině adolescentů model popsal 20,11 % variability závisle proměnné ($R^2 = 0,2011$). Hodnoty CI vykazovaly přímou závislost na přítomnosti hypertenze v rodině a konzumaci „light“ nápojů; nepřímou závislost vykazovaly na konzumaci plnotučného mléka a na pohlaví, kdy vyšší hodnoty CI jsou častěji u chlapců. Výsledky závislosti hodnot CI na těchto parametrech mohou u adolescentů ukazovat na vyšší rizika kardiovaskulárních problémů zejména při častějším výskytu hypertenze v rodině, při vyšší konzumaci „light“ nápojů a při nižší konzumaci plnotučných mléčných výrobků. Vyšší riziko platí také pro mužské pohlaví. Přehled výsledků analýzy CI skupiny adolescentů (hodnoty β a p-hodnoty) uvádí Tab. 4. 20 v příloze (str. vii).

4. 2. 6 Faktory ovlivňující hodnotu Rohrerova indexu (RI)

Rohrerův index je používán především u dětí ve věku do 2 let, přesto jsem provedla analýzu závislosti jeho hodnot na faktorech ve skupině sedmiletých dětí a adolescentů. U sedmiletých dětí bylo pomocí faktorů vysvětleno 6,08 % variability hodnot RI ($R^2 = 0,0608$), u skupiny adolescentů bylo vysvětleno 9,14 % variability hodnot RI ($R^2 = 0,0914$).

Mezi sedmiletými dětmi byla nalezena největší závislost RI na sledování TV a videí ve všední dny ($\beta = 0,41$), na přítomnosti dyslipidemií v rodině ($\beta = 0,27$), konzumaci nízkotučných mléčných výrobků ($\beta = 0,21$) a masa ($\beta = 0,18$) a také na pohlaví ($\beta = 0,18$) a velmi slabá závislost na porodní hmotnosti ($\beta = 0,0002$). Nepřímou závislost vykazovala konzumace sladkostí ($\beta = -0,19$), délka kojení ($\beta = -0,16$) a konzumace zeleniny ($\beta = -0,12$). U sedmiletých dětí se tedy hodnoty RI zvyšují při častějším sledování TV ve všedních dnech, při častějším výskytu dyslipidemií v rodině, s vyšší četností konzumace nízkotučných mléčných výrobků a masa. Vyšší hodnoty RI byly častější u dívek oproti chlapcům. Přehled výsledků analýzy RI u skupiny sedmiletých dětí (hodnoty β a p-hodnoty) uvádí Tab. 4. 21 v příloze (str. vii).

U adolescentů byly nalezeny přímé závislosti mezi hodnotou RI a výskytem cukrovky v rodině ($\beta = 0,35$), pohlavím ($\beta = 0,30$), konzumací „light“ nápojů ($\beta = 0,25$) a sledováním TV a videa během pracovních dnů ($\beta = 0,25$). Nepřímou závislost vykazovala konzumace čokolády ($\beta = -0,45$), plnotučných mléčných výrobků ($\beta = -0,30$) a sladkostí ($\beta = -0,28$). Hodnoty RI ve skupině adolescentů byly vyšší s častějším výskytem cukrovky v rodině, s vyšší frekvencí konzumace „light“ nápojů a sledování televize a videí během pracovních dnů a také u dívek. Předchozí použité antropometrické charakteristiky přitom mezi adolescenty vykazovaly opačnou závislost – vyšší hodnoty charakteristik byly častější u chlapců. Hodnoty RI dále stoupaly s klesající frekvencí konzumace čokolády, plnotučného mléka a sladkostí. Přehled výsledků analýzy RI u skupiny sedmiletých dětí (hodnoty β a p-hodnoty) uvádí Tab. 4. 22 v příloze (str. viii).

Věkově odlišné závislosti hodnot RI byly ve výskytu dyslipidemií (sedmiletí) a cukrovky (adolescenti) v rodině, v konzumaci nízkotučného mléka a masa (sedmiletí) a konzumaci „light“ nápojů (adolescenti). U obou věkových skupin byla nalezena shodná závislost hodnot RI na délce sledování TV ve všedních dnech a na pohlaví (vyšší hodnoty u dívek než u chlapců). Nepřímou závislost u obou věkových skupin vykazovala konzumace sladkostí. Odlišně vzhledem k věku vyšla závislost na délce kojení a konzumaci zeleniny (sedmiletí) a konzumaci sladkostí a plnotučného mléka (adolescenti).

5 DISKUZE

V této práci byla použita data ze dvou nezávislých studií sedmiletých dětí a adolescentů. Celkově bylo do práce zahrnuto 4 043 jedinců. Z toho bylo 2 497 sedmiletých dětí ze studie WHO o průměrném věku 7,0 let, 1 232 chlapců a 1 265 dívek. Zbýlých 1 546 jedinců o průměrném věku 15,92 let bylo ze studie COPAT, 793 chlapců a 753 dívek. U obou skupin jsem hodnotila četnost hmotnostních kategorií podle tří odlišných klasifikačních kritérií – podle českých kritérií a podle mezinárodně používaných kritérií dle doporučení WHO a IOTF.

Podle českých klasifikačních kritérií byla prevalence nadváhy u sedmiletých dětí 6,74 % u chlapců a 8,38 % u dívek a prevalence obezity 8,69 % u chlapců a 7,75 % u dívek. U skupiny adolescentů byla prevalence nadváhy 11,69 % u chlapců a 11,73 % u dívek a prevalence obezity 16,07 % u chlapců a 11,35 % u dívek. Výsledky χ^2 testu ukazují statisticky signifikantní nárůst ($p < 0,001$) prevalence obou hmotnostních skupin u adolescentů oproti sedmiletým dětem.

Podle klasifikačních kritérií WHO vyšla prevalence nadváhy u sedmiletých dětí 13,64 % u chlapců a 15,18 % u dívek, prevalence obezity 10,06 % u chlapců a 7,04 % u dívek. U skupiny adolescentů byla prevalence nadváhy 22,97 % u chlapců a 18,28 % u dívek a prevalence obezity 11,82 % u chlapců a 5,04 % u dívek. Výsledky χ^2 testu ukazují statisticky signifikantní nárůst ($p < 0,001$) prevalence nadváhy chlapců adolescentů oproti sedmiletým dětem, prevalence obezity nebyla signifikantně odlišná na 5% hladině významnosti. U adolescentních dívek došlo naopak ke statisticky významnému poklesu prevalenčních hodnot nadváhy a obezity oproti sedmiletým dívkám.

Podle klasifikačních kritérií IOTF prevalence nadváhy u sedmiletých dětí byla 10,80 % u chlapců a 12,89 % u dívek a prevalence obezity 4,45 % u chlapců a 5,69 % u dívek. U skupiny adolescentů byla prevalence nadváhy 22,31 % u chlapců a 14,38 % u dívek a prevalence obezity 7,70 % u chlapců a 3,91 % u dívek. Výsledky χ^2 testu ukazují statisticky signifikantní nárůst ($p < 0,001$) nadváhy a obezity u adolescentních chlapců oproti sedmiletým. U adolescentních dívek došlo k nesignifikantnímu (na 5% hladině významnosti) nárůstu prevalence nadváhy a k signifikantnímu poklesu prevalence obezity oproti sedmiletým dívkám.

Odlišné výsledky prevalence hmotnostních kategorií mezi jednotlivými klasifikačními výsledky ukazují, že velmi záleží na použité metodě, podle které hodnotíme hmotnostní parametry. Srovnání odlišných výsledků prevalencí hmotnostních kategorií ukazuje statisticky signifikantní nadsrovnání prevalence nadváhy a naopak statisticky signifikantní

podhodnocení prevalence obezity při použití mezinárodních klasifikačních kritérií oproti českým normám. Rozdíly mezi oběma mezinárodně použitými kritérii jsem netestovala, odlišné výsledky použitím klasifikační metody podle WHO a podle IOTF reportuje například Banjade *et al.* (2015). Výsledky této práce potvrzují doporučení používat při hodnocení českých dětí a adolescentů především česká klasifikační kritéria založená na měření 5. CAV české dětské populace (Vignerová *et al.*, 2006; Kunešová, 2011). Nevýhodou použití pouze české metody je ale to, že tyto samotné výsledky nejsou vhodné k mezinárodnímu srovnávání. Srovnávání výsledků jiných studií by mělo být vždy založeno na použití stejné klasifikační metody.

Podle české normy nacházíme mezi sedmiletými dětmi a adolescenty statisticky velmi významný nárůst prevalence nadváhy a obezity. Prevalence nadváhy a obezity neustále stoupá nejen v dospělé populaci, ale i u dětí (Wang a Lobstein, 2006; Ogden *et al.*, 2014; Ahluwalia *et al.*, 2015; WHO, 2015). Data z posledních let naznačují úspěšnost prevenčních programů a vzdělávání veřejnosti, jelikož se zpomaluje tempo jejího nárůstu (Kunešová *et al.*, 2011; Ogden *et al.*, 2014; Ahluwalia *et al.*, 2015). Prevalenční hodnoty se ale zvyšují mezi věkovými kategoriemi a s věkem prevalence nadváhy a obezity narůstá. Rozdíl v prevalenci nadváhy a obezity je vidět mezi skupinou dospělých a mezi skupinou dětí. Například v USA v letech 2009-2010 byla prevalence nadváhy a obezity u dětí ve věku 6-19 let 18 %, u dospělých starších 20 let 35,7 % (Ogden *et al.*, 2012). Z dostupné literatury je obtížné porovnat stav v zahraničí pro podobné věkové skupiny s věkovými skupinami této práce. Studie popisují odlišné věkové kategorie (Veugelers a Fitzgerald, 2005; Cattaneo *et al.*, 2010; Neelon *et al.*, 2015), nebo se týkají velmi širokého věkového intervalu (Liang *et al.*, 2012; Ogden *et al.*, 2014).

Známe faktory, které se obecně podílí na vzniku obezity. Nevíme ale příliš o tom, jaké faktory stojí za zvyšováním prevalenčních hodnot od dětských kategorií k adolescentům a k dospělým. Víme jistě, že se děti a dospělí od sebe odlišují naprosto rozdílným životním stylem, pokud porovnáme povinnou školní docházku a pracovní povinnosti, stravu a pohybový režim, délku a kvalitu spánku, stresové vytížení. Velké rozdíly v životním stylu jsou i mezi mladšími školními dětmi a adolescenty. Otázkou je, zda tyto rozdíly stojí právě za rostoucí prevalencí nadváhy a obezity.

Velmi významné jsou pravděpodobně změny v hormonálním působení jako příčina rozdílů v prevalenci nadváhy a obezity mezi dětmi raného školního věku a adolescenty. Pohlavně vázaný nástup hormonální produkce v období puberty může být jednou z příčin vzniku obezity (rozdíly mezi prepubertálními a postpubertálními jedinci, rozdíl mezi

dívkami a chlapci). Ty jsou spojeny také s rozdílnou distribucí tukové tkáně mezi chlapci a dívkami. Otázkou je, zda by právě tyto hormonální změny mohly být zodpovědné za odlišnou prevalenci nadváhy a obezity mezi sedmiletými dětmi a adolescenty. Vzhledem k tomu, že obezita je multifaktoriálně podmíněné onemocnění, nepředpokládáme, že by za rozdíly mohl být pouze jeden faktor. Na vzniku nadváhy a obezity se podílí široké spektrum vnitřních i vnějších faktorů a s věkem zřejmě dochází k jejich odlišnému uplatnění v procesu patogeneze.

Odlišnosti v životním stylu se odrážejí ve výsledcích závislosti věku celého datasetu na jednotlivých zkoumaných faktorech. Tuto závislost jsem hodnotila pro získání přehledu, zda se přítomnost a četnost sledovaných faktorů vůbec s věkem mění. Výsledky říkají, že se starší jedinci častěji věnují hraní počítačových her a videoher ve všedních dnech i o víkendech a sledování televize a videí ve všedních dnech a o víkendech. Doba strávená u televize nebo u počítače je významným faktorem na vznik nadváhy a obezity (Hanley *et al.*, 2000; Laurson *et al.*, 2014). Cespedes *et al.* (2014) navíc říká, že se zvyšováním délky sledování televize se zkracuje délka spánku. Výsledky této práce ukazují jeden z největších rozdílů v životním stylu mladších dětí a adolescentů - adolescenti se věnují mnohem více těmto pasivním aktivitám než mladší děti. U mladších dětí se zřejmě uplatňuje větší vliv rodičů, kteří snadněji ohlírají aktivity dětí nižšího věku. Starší děti se také častěji věnují práci na domácích úkolech, učení a četbě, což by mohlo odrážet zvyšující se náročnost látky ve škole a větší potřebu studia a přípravy do školy. O víkendech se četbě a práci do školy se naopak častěji věnují mladší děti. Tento fakt doplňuje zjištění o méně častém sledování TV a hraní PC her během víkendů u mladších dětí.

Dalším významným rozdílem v životním stylu mladších dětí a adolescentů jsou jejich stravovací návyky. Opět předpokládáme, že u mladších dětí více působí vliv rodičů a ti mohou spíše ovlivnit složení stravy mladších dětí než dětí starších. Starší děti častěji konzumují plnotučné i nízkotučné mléčné výrobky a dietní nápoje typu „light“. Zvýšená konzumace obou typů mléčných výrobků u adolescentů může být zkreslená podrobnějším rozdělením otázek na konzumaci mléčných výrobků u sedmiletých dětí. U této skupiny bylo zvláště dotazované nízkotučné a plnotučné mléko a zvláště ochucené mléko, sýry a jogurty, puding, tvaroh. Poslední tři odpovědi nebyly v této práci použity. Mohlo tedy dojít k podhodnocení četnosti konzumace nízkotučných a plnotučných mléčných výrobků, jelikož se některé odpovědi z analýzy ztratily vyloučením těchto kategorií. Keast *et al.* (2015) doporučuje častou konzumaci jogurtů a mléčných výrobků, neodlišuje ale, zda jsou nízkotučné nebo plnotučné.

Dále s věkem roste častost konzumace slaných a sladkých pochutin (tatranky, sušenky, dorty, sladké pečivo). Trochu překvapivě je s věkem častější konzumace zeleniny, konzumace ovoce se naopak s věkem snižuje. Stejně tak se s věkem snižuje konzumace čokolády (a čokoládových tyčinek) a masa. Konzumace ryb a konzumace slazených nápojů a džusů nevykazovala žádnou závislost na věku. Konzumace sladkých nápojů má podle Kunešové *et al.* (2007) vliv na hodnoty BMI.

Výsledky závislosti věku na jednotlivých faktorech dále ukázaly častější výskyt onemocnění (hypertenze, cukrovka, dyslipidémie) v rodinách starších dětí. U starších dětí předpokládám také vyšší věk jejich rodičů a prarodičů, častější výskyt některých onemocnění v rodinách adolescentů je dle mého názoru očekávaným výsledkem. Svačina (2011) říká, že rodinný výskyt hypertenze je rizikovým faktorem pro růst tělesné hmotnosti. Jedním z významných rizikových faktorů pro vznik nadváhy a obezity u dětí je výskyt obezity v rodině (Reilly *et al.*, 2005; Kunešová *et al.*, 2007). Otázka na přítomnost obezity v rodině v dotazníku pro sedmileté děti neměla u dotazníku pro adolescenty vhodný ekvivalent, proto nemohl být tento faktor v práci zahrnut.

Dalším očekávaným výsledkem bylo zkracování délky spánku s rostoucím věkem. Spánek je jedním z velmi důležitých faktorů, které mají vztah ke vzniku nadváhy a obezity jak u dětí (Sekine *et al.*, 2002; Laurson *et al.*, 2014; Martinezová *et al.*, 2014), tak u adolescentů (Mendelson *et al.*, 2015). S věkem se nároky organismu na délku spánku snižují, proto tedy starší děti a adolescenti spí méně než děti mladší přirozeně. Po převedení délky spánku na odchylky v doporučené délce spánku podle doporučení Hirshkowitz *et al.* (2015) vyšla opačná závislost věku na této odchylce. U adolescentů je oproti sedmiletým dětem častější pozitivní odchylka v doporučené délce spánku, spí tedy častěji nad doporučený interval délky spánku pro svoji věkovou skupinu.

Výsledky ukazují také závislost věku a termínu porodu. U starších dětí byl častější porod mimo termín. Tato odlišnost může být ovlivněna původním zněním dotazníků. V dotazníku pro adolescenty byly možnosti odpovědí rozlišeny na porod v termínu, předčasný porod a opožděný porod, poslední dvě varianty byly sloučeny až pro účely této práce. U skupiny sedmiletých rodiče vyplňovaly, zda se dítě narodilo v termínu (tedy ne dříve než ve 38. týdnu), nebo ne. Odpovědi ANO tak mohly zahrnovat i děti narozené později, jelikož se skutečně nenarodily dříve než ve 38. týdnu. U skupiny sedmiletých dětí mohla být možnost porodu v termínu nadhodnocená. Porod mimo termín (předčasně či opožděně) pak u dětí může asociovat častější zdravotní problémy – obezita, inzulinová rezistence, metabolický syndrom (Hofman *et al.*, 2004; Reilly *et al.*, 2005).

Další významnou závislost na věku vykazovala délka kojení; déle kojene děti byly spíše nižšího věku. WHO doporučuje kojit děti po dobu alespoň 6 měsíců (WHO, 2004), jelikož kojení vykazuje protektivní vliv před některými zdravotními problémy, včetně nadváhy a obezity (von Kries *et al.*, 1999; Vignerová *et al.*, 2006; Carling *et al.*, 2015). Delší doba kojení u mladších dětí může být způsobena častějším dodržováním doporučení ohledně zdravotního přínosu kojení matkami.

Tyto výsledky popisují pouze vztah jednotlivých parametrů k věku. Nepopisují vztah k hmotnostním parametrům dětí a adolescentů. Vidíme zde závislost věku na jednotlivých faktorech, které vznik obezity a nadváhy mohou způsobovat. Je otázkou, zda právě rozdíly ve věkovém rozložení těchto faktorů mohou za změny prevalence nadváhy a obezity a zda se s věkem mění míra jejich působení na hmotnostní parametry. Proto jsem dále testovala rozdíly vlivu jednotlivých parametrů na hodnoty BMI u skupiny sedmiletých dětí a skupiny adolescentů.

Za hlavní faktory vzniku nadváhy a obezity se považuje energetická nerovnováha mezi příjmem a výdejem. Pozitivní závislost hodnot BMI na stravovacích zvyklostech vyšla u sedmiletých dětí pro frekvenci konzumace dietních nápojů, masa a nízkotučných mléčných výrobků; opačná závislost na frekvenci konzumace zeleniny, plnotučných mléčných výrobků a sladkostí říká, že tyto potraviny častěji jedí jedinci s nižšími hodnotami BMI. Tyto výsledky konzumace sladkostí a plnotučných mléčných výrobků mohou být dané spíše jako důsledek aktuální hmotnosti, než jako její příčina. Braunerová *et al.* (2010) ukazuje, že jedinci s nižší hmotností si mohou dovolit častější konzumaci rizikových potravin. U mladších dětí se na tomto může podílet vliv rodičů, kteří například konzumaci sladkostí spíše dovolí dítěti s nižší hmotností. Konzumace zeleniny (i ovoce, ale jeho konzumace nevykazovala statisticky významnou závislost na hodnotě BMI) je doporučovaná jako preventivní před vznikem nadváhy a obezity (Kunešová a Hlavatá, 2007, Hainer a Bendlová, 2011), proto můžeme očekávat vztah mezi nižšími hodnotami BMI a vyšší konzumací zeleniny.

U adolescentů vyšla kladná závislost hodnot BMI na konzumaci dietních nápojů také; opačnou závislost vykazovala také konzumace plnotučného mléka a sladkostí a navíc ještě konzumace čokolády. Ačkoli s věkem četnost konzumace „light“ nápojů roste, míra této závislosti byla u obou skupin přibližně stejná, nepředpokládáme tedy, že by se konzumace dietních nápojů mohla podílet na zvyšování prevalence nadváhy a obezity. Dále zůstává otázka, zda je zvýšená konzumace dietních nápojů příčinou vyšších hodnot BMI, nebo jejím důsledkem, kdy obézní jedinci volí spíše nízkokalorické nápoje. Podle Kunešové *et al.* (2007) se konzumace masa podílí na zvyšování hodnot BMI především u adolescentů. V této práci

výsledky vyšly právě naopak – u sedmiletých dětí se konzumace masa ukazuje jako rizikový faktor na zvyšování BMI, u adolescentů se závislost nepotvrdila. Dále se u adolescentů neprojevil vztah závislosti vyšších hodnot BMI na nižší konzumaci zeleniny a nízkotučných mléčných výrobků. S věkem konzumace zeleniny roste, přesto se její konzumace neprojevila jako faktor ovlivňující hodnoty BMI u adolescentů, ačkoli tomu tak bylo u mladších dětí.

Velmi důležitým faktorem, který působí proti vzniku nadváhy a obezity, je dostatečný pohybový režim (Müllerová, 2012). Velkou rezervou této studie je to, že nemohly být použity výsledky pohybového dotazníku jako faktory ovlivňující hodnoty hmotnostních parametrů. Srovnatelná data jsme měli pro pasivní aktivity. Z nich vykazovalo významnou závislost pouze sledování televize a videa ve všedních dnech, a to jak u sedmiletých dětí, tak u adolescentů. Ačkoli frekvence této aktivity roste s věkem, ve vztahu k hodnotám BMI je míra závislosti přibližně stejná.

U sedmiletých dětí se projevil vztah hodnoty BMI k výskytu dyslipidemií v rodině. U adolescentů byl významný vztah k přítomnosti cukrovky v rodině. Ve skupině sedmiletých se projevila závislost věku na porodní hmotnosti, míra této závislosti byla ale velmi slabá, zato byla statisticky velmi významná. Děti narozené s vysokou porodní hmotností mnohem častěji spadají do kategorií nadváhy a obezity (Vignerová *et al.*, 2006). Tento vztah se ale projevil pouze u sedmiletých dětí. Dále se pouze u nich projevila závislost hodnot BMI na délce kojení, kdy s jeho rostoucí délkou byly spojeny vyšší hodnoty BMI, jak se dalo očekávat. Závislost délky kojení nebyla prokázána u skupiny adolescentů.

Ve skupině adolescentů se vykazovaly hodnoty BMI negativní závislost na délce spánku, kdy se snižující se délkou spánku rostly hodnoty BMI. Ačkoli délka spánku klesá s věkem přirozeně, na hmotnosti adolescentů se nedostatek spánku mnohem více podepisuje. U adolescentů se také projevil rozdíl v prevalenci nadváhy a obezity mezi pohlavími – hodnoty BMI prokázaly silnou závislost na pohlaví. Ve skupině adolescentů byly u chlapců velké rozdíly mezi prevalencí nadváhy a obezity (11,69 % vs. 16,07 %; u dívek pouze 11,73 % vs. 11,35 %) stanovené podle českých norem. Proto jsme tuto závislost mohli očekávat.

Největší rozdíly v závislosti hodnot BMI na různých faktorech prostředí u adolescentů oproti sedmiletým dětem byla závislost na přítomnosti cukrovky v rodině a negativní závislost na délce spánku, konzumaci čokolády a pohlaví a vyšší míra závislosti vyšších hodnot BMI na nižší konzumaci plnotučného mléka a sladkostí. Z těchto výsledků můžeme soudit, že u dětí s familiárním výskytem cukrovky je vyšší riziko vzniku nadváhy a obezity v adolescenci. K nárůstu hmotnostních parametrů s věkem jsou zřejmě mnohem náchylnější

chlapci. Ačkoli je prevalence obezity mezi adolescenty vyšší u chlapců, prevence by neměla být intenzivněji zaměřená na chlapce. U dívek v adolescentním věku totiž častěji vznikají základy obezity dospělého věku, než je tomu u chlapců (Hainer a Bendlová, 2011). Původ obezity dospělých žen je ze 30 % z období adolescence, u dospělých mužů jen z 10 %. Důraz by měl být kladený na kvalitu spánku, aby s věkem nedocházelo k jeho výraznému zkracování. Kratší délka spánku se totiž u adolescentů mnohem více spojuje s vyššími hodnotami BMI, než je tomu u sedmiletých dětí.

Obě skupiny byly v této analýze sledovány zvlášť, věkové rozdíly by se tedy na výsledcích projevit neměly. Abych eliminovala vliv rozdílného věku a odlišného pohlaví v rámci jedné skupiny (skupina COPAT zahrnovala jedince o širším věkovém intervalu), zařadila jsem jako závisle proměnnou hodnotu skóre směrodatné odchylky pro BMI (z-skóre). SDS BMI ve výpočtu srovnává jedince vždy se stejnou věkovou skupinou stejného pohlaví. U každého jedince je spočítáno, o kolik směrodatných odchylek se odlišuje od průměru skupiny jemu podobné. Pokud tedy pro každého jedince určíme hodnotu SDS (pro kterýkoli parametr), můžeme vzájemně srovnávat různě staré jedince i jedince odlišného pohlaví.

Analýzou závislosti hodnot SDS BMI jsme získali téměř totožné výsledky jako v předchozí analýze. Ve skupině sedmiletých dětí přibyl jako faktor ovlivňující vyšší hodnoty SDS BMI porod mimo termín. Naopak se zde již neprojevila přítomnost dyslipidemií v rodině. U skupiny adolescentů ztratily hodnoty SDS BMI (oproti hodnotám BMI) významnou závislost na délce spánku. Hodnoty SDS BMI pozitivně ovlivňuje porodní hmotnost, stejně jako tomu je u sedmiletých dětí. Porodní hmotnost tedy hmotnost dětí a adolescentů během vývoje ovlivňuje přibližně stejně bez rozdílu věku. Termín porodu se naopak více projevuje u sedmiletých dětí. Tento výsledek ale může být zkreslený vlivem rozdílné metodiky dotazování a následné syntézy odpovědí.

K vyšetřování dětské populace je vhodné použití poměru WHtR (Kunešová, 2011), jelikož odráží změny délky obvodu pasu vzhledem ke změnám v růstu tělesné výšky. Tím hodnotí proporcionalitu změn těchto parametrů u každého jedince, a protože je výsledkem poměr, můžeme výsledky porovnávat mezi různě starými a různě vysokými jedinci odlišného pohlaví. A proto, že jeho výpočet zahrnuje obvod pasu, slouží jako ukazatel rizika zdravotních problémů spojených s abdominální obezitou. Nad hodnotu WHtR $> 0,5$ totiž stoupá riziko zdravotních komplikací souvisejících s nadměrným hromaděním tuku právě v oblasti břicha (McCarthy a Ashwell, 2006).

Výsledky analýzy závislosti hodnot WHtR na jednotlivých parametrech nezpřesňují, ani výrazně nemění výsledky předchozích analýz. Jako rizikové faktory ovlivňující vyšší

hodnoty WHtR se u obou věkových skupin jeví stejné faktory, které ovlivňují hodnoty BMI a hodnoty SDS BMI u sedmiletých dětí a u adolescentů. U obou skupin vykazují vyšší hodnoty WHtR závislost na pohlaví – chlapci obou věkových kategorií jsou zřejmě náchylnější k abdominální obezitě (u mužského pohlaví je častější centrální typ obezity). U adolescentů se navíc objevuje vztah mezi vyššími hodnotami WHtR u jedinců s kratší délkou kojení. Délka kojení u adolescentů nevykazovala závislosti s hodnotami BMI a SDS BMI, z analýzy závislostí hodnot WHtR vychází, že délka kojení s věkem, spíše než samotnou hmotnost, ovlivňuje rizikové hromadění tuku v oblasti trupu. Můžeme tedy říci, že délka kojení vykazuje protektivní vlastnosti před nadměrným zvyšováním hodnot BMI u sedmiletých dětí a před rizikovou akumulací tuku v oblasti břicha u adolescentů.

Méně používaným indexem je index konicity (CI), který se hodnotí především jako ukazatel rizika vzniku kardiometabolických problémů spojených s nadměrnou hmotností a nadměrným obvodem pasu (ve výpočtu je zahrnutý obvod pasu, tělesná hmotnost a tělesná výška). Tento index je používán především v hodnocení dospělé populace (Pitanga a Lessa, 2005; Sabbah *et al.*, 2012; Shidfar *et al.*, 2012), v dostupné literatuře jsem vyhledala jeho použití jako ukazatele vysokého krevního tlaku pouze u adolescentů (Beck *et al.*, 2011). Pokud se tedy podíváme na výsledky analýzy závislosti hodnoty CI na jednotlivých faktorech u adolescentů, nejvyšší závislost vykazuje přítomnost hypertenze v rodině. Toto může být spojeno s rodinným výskytem kardiovaskulárních problémů, kdy děti v rodině s výskytem hypertenze mají samy vyšší riziko vysokého krevního tlaku. Ten může být způsoben právě vyšším výskytem rizikového obvodu pasu jako ukazatele metabolických problémů. Vyšší hodnoty CI jsou častější také u chlapců, u jedinců častěji konzumujících dietní nápoje a naopak jedinců méně často konzumujících plnotučné mléko. Žádné další závislosti nebyly nalezeny. V literatuře se autoři nezabývají faktory, které by mohly ovlivňovat hodnoty CI. Můžeme předpokládat, že se na jeho vyšších hodnotách podílí faktory ovlivňující vyšší hodnoty obvodu pasu.

Naprostý nedostatek srovnávacího materiálu pak nacházím v použití Rohrerova indexu (RI), který je ale paradoxně pro dětskou populaci nevhodnějším indexem. Vztahuje hmotnost k prostorovým parametrům těla (proto index tělesné plnosti), jelikož vztahuje hmotnost k třetí mocnině tělesné výšky v metrech. V jeho použití nejčastěji narážíme na nedostatečnou biologickou interpretaci a nedostatek dat vhodných ke srovnání.

6 ZÁVĚR

Práce měla za cíl stanovit prevalenci nadváhy a obezity sedmiletých dětí a adolescentů podle českých a zahraničních norem (podle WHO a podle IOTF) a dále porovnat, zda mezi věkovými skupinami dochází k nárůstu prevalence nadváhy a obezity. Hlavním cílem práce bylo srovnat působení faktorů na vznik nadváhy a obezity u sedmiletých dětí a u adolescentů, které se mohou uplatňovat v nárůstu prevalence nadváhy a obezity od dětského věku k adolescenci.

V práci byly použity výsledky antropometrického měření 4043 jedinců, z toho 2497 dětí (1232 chlapců, 1265 dívek) ve věku 6,3-7,6 let (průměr 7,0 let, SD 0,21) a 1546 dětí (793 chlapců, 753 dívek) ve věku 12,8-18,4 let (průměr 15,92, SD 1,31). U všech jedinců byly měřeny základní charakteristiky tělesné výšky, tělesné hmotnosti, obvodu pasu a obvodu a z nich dále vypočítány hodnoty BMI, WHtR, CI a RI, dále programem RůstCZ stanoveny hodnoty SDS BMI. Tyto parametry byly dále použity k analýze jejich závislosti na faktorech vnějšího prostředí, které byly shromážděny v rámci dotazníku životního stylu, rodinných a osobních charakteristik.

Prevalence nadváhy a obezity byla podle českých norem u sedmiletých dětí 6,74 % a 8,69 % u chlapců a 8,38 % a 7,75 % u dívek; u adolescentů 11,69 % a 16,07 % u chlapců a 11,73 % a 11,35 % u dívek. Podle norem WHO byla prevalence nadváhy a obezity u sedmiletých dětí 13,64 % a 10,06 % u chlapců a 15,18 % a 7,04 % u dívek; u adolescentů 22,97 % a 11,82 % u chlapců a 18,28 % a 5,04 % u dívek. Podle norem IOTF byla prevalence nadváhy a obezity u sedmiletých dětí 10,08 % a 4,45 % u chlapců a 12,89 % a 5,69 % u dívek; u adolescentů 22,31 % a 7,70 % u chlapců a 14,38 % a 3,91 % u dívek. Odlišná metodika hodnocení prevalence nadváhy a obezity dává rozdílné výsledky z hlediska hodnocení rozdílů prevalence nadváhy a obezity u dětí mladšího školního věku a u adolescentů, pro populaci českých dětí je nejvhodnější používat klasifikační kritéria vytvořená podle 5. CAV. Podle této metody dochází k statisticky signifikantnímu nárůstu prevalence nadváhy a obezity mezi skupinou sedmiletých dětí a adolescentů u obou pohlaví – s věkem se u chlapců prevalence nadváhy a obezity zvyšuje téměř 2x, u dívek téměř 1,5x.

Prevalence nadváhy a obezity se stanovuje na základě hodnot BMI. Proto jsem hodnotila závislost BMI na jednotlivých faktorech u obou věkových skupin. S věkem se nemění závislost BMI na konzumaci dietních „light“ nápojů a sledování televize během pracovních dnů. S věkem zůstává závislost BMI na konzumaci plnotučných mléčných výrobků a sladkostí, prohlubuje se ale síla této závislosti. Oproti sedmiletým dětem se u adolescentů uplatňuje přítomnost cukrovky v rodině, délka spánku, konzumace čokolády

a projevuje se vyšší prevalence obezity u chlapců (závislost hodnot BMI na pohlaví). Oproti sedmiletým dětem se u adolescentů již neuplatňuje konzumace masa, nízkotučných mléčných výrobků a zeleniny, dále se neprojevuje závislost hodnot BMI na porodní hmotnosti, délce kojení a přítomnosti dyslipidemií v rodině. Pokud v závislosti budeme uvažovat hodnoty SDS BMI, vliv porodní hmotnosti se projeví také u adolescentů, naopak se vytratí vliv délky spánku. Pokud se zaměříme také na hodnoty WHtR jako ukazatele rizika kardiometabolických problémů, vynikne závislost také na délce kojení.

Z výsledků můžeme říci, že se u adolescentů oproti sedmiletým dětem více projevuje závislost vyšších hodnot BMI na méně časté konzumaci plnotučných mléčných výrobků, sladkostí a čokolády. Zde se můžeme domnívat, že se jedná spíše o důsledek hodnot BMI, tedy že spíše jedinci s nižšími hodnotami BMI mohou častěji konzumovat tyto rizikové potraviny, než že by se jednalo o příčinu, kdy by jejich nízká konzumace způsobovala vysoké hodnoty BMI. Dále se u adolescentů více projevuje vliv délky spánku na hodnoty BMI, pokud v analýze hodnotíme závislost hodnot SDS BMI, vliv délky spánku již není signifikantní. Délka a kvalita spánku je ale známým faktorem ovlivňujícím vznik nadváhy a obezity. U adolescentů se potvrdila vyšší prevalence obezity u chlapců silnou závislostí hodnot BMI na pohlaví. Pokud v analýze závislosti použijeme hodnoty SDS BMI (eliminují vliv věku a pohlaví), míra závislosti se snižuje, ale stále zůstává signifikantní vliv pohlaví. Oproti sedmiletým dětem hodnoty BMI rostou, pokud se v rodině vyskytuje cukrovka. Riziko abdominální obezity s věkem roste u těch dětí, které byly kojeny kratší dobu (závislost WHtR na délce kojení).

Nárůst prevalence nadváhy a obezity se v posledních letech zpomaluje, což odráží úspěšnost v působení preventivních programů. Stále ale dochází k nárůstu prevalence nadváhy a obezity při srovnání mezi věkovými skupinami od mladších dětí směrem k dospělým. Známe faktory, které se podílí na vzniku obezity, nevíme ale dostatek o tom, které z těchto faktorů mohou za nárůst prevalence mezi věkovými skupinami. Výsledky této práce by měly pomoci lépe zacílit preventivní programy mezi skupinou sedmiletých (mladších) dětí a adolescentů. Z výsledků je jasné, že je důležité cílit na dospívající chlapce, u kterých je vysoké riziko zvyšování hodnot BMI, SDS BMI i WHtR. Omezení sledování TV během všedních dnů (a troufám si říci, že je vhodné sledování omezit i o víkendech, ačkoli se neprojevila statistická významnost na hodnotách BMI) by mohlo vést ke snižování prevalence nadměrné hmotnosti, jelikož se mezi věkovými skupinami uplatňuje ve stejné míře. Závislost hodnot BMI na konzumaci dietních nápojů je spíše důsledkem aktuální hmotnosti, kdy obézní jedinci spíše vyhledávají „lehčí“ varianty slazených nápojů. Omezení těchto nápojů je i přes

to vhodné. Podobně obrácený vztah příčina-důsledek předpokládám i u významnější závislosti hodnot BMI na nižší konzumaci plnotučných mléčných výrobků, sladkostí a čokolády, než že bych doporučila zvyšování jejich konzumace k získání nižších hodnot BMI. Jako významný preventivní faktor se ukazuje délka kojení. Hodnoty BMI a SDS BMI statisticky snižuje pouze u skupiny sedmiletých dětí, u skupiny adolescentů se ale ukázal její vliv na hodnoty WHtR. Můžeme tedy říci, že důraz na dostatečnou délku kojení (alespoň 6 měsíců) ovlivní budoucí riziko kardiovaskulárních problémů.

Rezervy této práce vidím především v původu materiálu. Jednalo se o náhodně vybraný reprezentativní vzorek sedmiletých dětí a adolescentů ze stejného období. Obě studie byly ale průřezového typu, nejednalo se o longitudinální výzkum, nemůžeme tedy s jistotou tvrdit, že současné obézní sedmileté děti budou také obézními adolescenty. Dále nemůžeme spolehlivě rozlišit, zda skutečně s věkem dochází k odlišnému působení uvedených faktorů, pokud nemůže potvrdit, že opravdu u daného jedince došlo ke změně hodnoty samotného faktoru. Dalším limitem této práce byla odlišná metodika dotazníkového materiálu. Jednalo se o dva odlišné dotazníky, s velmi podobnými otázkami, ale mnohdy s naprosto odlišnou formulací otázky, nebo různou formulací či kategorizací odpovědí. Během syntézy dotazníků mohlo dojít ke zkreslení některých odpovědí, některé faktory musely být pro nevhodný ekvivalent vyloučeny a mohlo tedy dojít k podhodnocení některého z faktorů ponechaných pro analýzu. Z důvodu nevhodného porovnání byly z celé studie vyřazeny pohybové aktivity, které mají nezastupitelný vliv v prevenci nadváhy a obezity. Do analýzy tedy mohly být zařazeny pouze pasivní aktivity. I přes tyto rezervy se jedná o unikátní srovnání faktorů působících na vznik nadváhy a obezity u sedmiletých dětí a adolescentů, jelikož k podobnému porovnávání běžně nedochází.

7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Ahluwalia N., Dalmasso P., Rasmussen M., Lipsky L., Currie C., Haug E., Kelly C., Damsgaard M. T., Due P., Tabak I., Ercan O., Maes L., Aesvee K., Cavallo F.** 2015. Trends in overweight prevalence among 11-, 13- and 15-year-olds in 25 countries in Europe, Canada and USA from 2002 to 2010. *Eur J Public Health*. 25 (2): 28—32.
- Ayonrinde O. T., Olynyk J. K., Marsh J. A., Beilin L. J., Mori T. A., Oddy W. H., Adams L. A.** 2015. Childhood adiposity trajectories and risk of nonalcoholic fatty liver disease in adolescents. *J Gastroenterol Hepatol*. 30: 163—171.
- Banjade B., Naik V. A., Narasannavar A.** 2015. Comparison of CDC, WHO and IOTF growth references in relation to overweight and obesity in college adolescents of North Karnataka, India. *Al Ameen J Med Sci*. 8(1): 72—76.
- Beck C. C., Lopes A. da S., Pitanga F. J. G.** 2011. Anthropometric Indicators as Predictors of High Blood Pressure in Adolescents. *Arq Bras Cardiol*. 96(2): 126—133.
- Bell C. G., Walley A. J., Froguel P.** 2005. The genetics of human obesity. *Nat Rev Genet*. 6: 221—234.
- Bendlová B., Hainer V.** 2011. Studium genetických příčin obezity. In: *Základy klinické obezitologie*. 2., přepracované a doplněné vydání. Grada Publishing, Praha.
- Bergman R. N., Stefanovski D., Buchanan T. A., Sumner A. E., Reynolds J. C., Sebring N. G., Xiang A. H., Watanabe R. M.** 2011. A Better Index of Body Adiposity. *Obesity*. 19: 1083—1089.
- Bláha P., Pařízková J.** 2007. Hlavní morfologické charakteristiky prosté obezity. In: *Obezita v dětství a dospívání*. Galén, Praha.
- Boeke C. E., Storfer-Isser A., Redline S., Taveras E. M.** 2014. Childhood Sleep Duration and Quality in Relation to Leptin Concentration in Two Cohort Studies. *Sleep*. 37(3): 613—620.
- Bohn B., Müller M. J., Simic-Schleicher G., Kiess W., Siegfried W., Oelert M., Tuschy S., Berghem S., Holl R. W.** 2015. BMI or BIA: Is Body Mass Index or Body Fat Mass a Better Predictor of Cardiovascular Risk in Overweight or Obese Children and Adolescents? *Obes Facts*. 8: 156—165.
- Braunerová R., Kunešová M., Procházka B., Vignerová J., Pařízková J., Riedlová J., Zamrazilová H., Hill M., Šteflová A.** 2010. Současný stav stravování a pohybové aktivity ve vztahu k obezitě u sedmiletých dětí – studie WHO. *Časopis lékařů českých*. 149(11): 533—536.
- Butler M. G., McGuire A., Manzardo A. M.** 2015. Clinically relevant known and candidate genes for obesity and their overlap with human infertility and reproduction. *J Assist Reprod Genet*. 32(4): 495—508.
- Carling S. J., Demment M. M., Kjolhede C. L., Olson C. M.** 2015. Breastfeeding Duration and Weight Gain Trajectory in Infancy. *Pediatrics*. 135(1): 111—119.

- Cattaneo A., Monasta L., Stamatakis E., Lioret S., Castetbon K., Frenken F., Manios Y., Moschonis G., Savva S., Zaborskis A., Rito A. I., Nanu M., Vignerová J., Caroli M., Ludvigsson J., Koch F. S., Serra-Majem L., Szponar L., van Lenthe F., Brug J.** 2010. Overweight and obesity in infants and pre-school children in the European Union: a review of existing data. *Obesity reviews*. 11: 389—398.
- Cespedes E. M., Gillman M. W., Kleinman K., Rifas-Shiman S. L., Redline S., Taveras E. M.** 2014. Television Viewing, Bedroom Television, and Sleep Duration From Infancy to Mid-Childhood. *Pediatrics*. 133(5): e1163—e1171.
- Clément K.** 2006. Genetics of human obesity. *C R Biologies*. 329: 608—622.
- Cole T. J., Bellizzi M. C., Flegal K. M., Dietz W. H.** 2000. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 320: 1—6.
- Cole T. J., Flegal K. M., Nicholls D., Jackson A. A.** 2007. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ*. 335: 194.
- Comuzzie A. G.** 2002. The emerging pattern of the genetic contribution to human obesity. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 16(4): 611—621.
- Dahlman I., Arner P.** 2007. Obesity and polymorphisms in genes regulating human adipose tissue. *Int J Obes*. 31: 1629—1641.
- de Onis M., Onyango A. W., Borghi E., Siyam A., Nishida C., Siekmann J.** 2007. Development of a WHO growth references for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization* 2007. 85: 660—667.
- de Onis M., Martínez-Costa C., Núñez F., Nguefack-Tsague G., Montal A., Brines J.** 2012. Association between WHO cut-offs for childhood overweight and obesity and cardiometabolic risk. *Public Health Nutr*. 16(4): 625—630.
- de Sousa Caixêta J. A., Saramago A. M., de Cácia Pradella-Hallinan M. L., Moreira G. A., Tufik S., Fujita R. R.** 2015. Waist-to height ratio distinguish obstructive sleep apnea from primary snoring in obese children. *Sleep Breath*. 19: 231—237.
- Després J.-P., Lemieux I., Bergeron J., Pibarot P., Mathieu P., Larose E., Rodés-Cabau J., Bertrand O. F., Poirier P.** 2008. Abdominal Obesity and the Metabolic Syndrome: Contribution to Global Cardiometabolic Risk. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 28: 1039—1049.
- Dietz W. H.** 1994. Critical periods in childhood for the development of obesity. *Am J Clin Nutr*. 59: 955—9.
- Dietz W. H.** 2015. The Response of the US Centers for Disease Control and Prevention to the Obesity Epidemic. *Annu Rev Public Health*. 36: 575—96.
- Farooqi I. S., Jebb S. A., Langmack G., Lawrence E., Cheetham C. H., Prentice A. M., Hughes I. A., McCamish M. A., O’Rahilly S.** 1999. Effects of Recombinant Leptin Therapy in a Child with Congenital Leptin Deficiency. *N Engl J Med*. 341: 879—884.
- Farooqi I. S.** 2005. Genetic and hereditary aspects of childhood obesity. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 19: 359—374.

- Farooqi I. S., O’Rahilly S.** 2005. Monogenic Obesity in Humans. *Annu Rev Med.* 56: 443—58.
- Fernández J. R., Redden D. T., Pietrobelli A., Allison D. B.** 2014. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of african-american, european-american, and mexican-american children and adolescents. *J Pediatr.* 145: 439—44.
- Finkelstein E. A., Trogdon J. G. Cohen J. W., Dietz W.** 2009. Annual Medical Spending Attributable To Obesity: Payer- and Service-Specific Estimates. *Health Affairs.* 28(5): w822—w831.
- Fisher A., McDonald L., van Jaarsveld C. H. M., Llewellyn C., Fildes A., Schrempft S., Wardle J.** 2014. Sleep and energy intake in early childhood. *Int J Obes.* 38: 926—929.
- Franckle R. L., Falbe J., Gortmaker S., Ganter C., Taveras E. M. Land T., Davison K. K.** 2015. Insufficient sleep among elementary and middle school students is likend with elevated soda consumption and other unhealthy dietary behaviors. *Prev Med.* 74: 36—41.
- Fraňková S.** 2007. Psychologické aspekty dětské obezity. In: *Obezita v dětství a dospívání.* Galén, Praha.
- Fraser A., Tilling K., Macdonald-Wallis C., Sattar N., Brion M.-J., Benfield L., Ness A., Deanfield J., Hingorani A., Nelson S. M., Smith G. D., Lawlor D. A.** 2010. Association of Maternal Weight Gain in Pregnancy With Offspring Obesity and Metabolic and Vascular Traits in Childhood. *Circulation.* 121: 2557—2564.
- Guo S. S., Wu W., Chumlea W. C., Roche A. F.** 2002. Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr.* 76: 653—8.
- Guthold R., Ono T., Strong K. L., Chatterji S., Morabia A.** 2008. Worldwide Variability in Physical Inactivity. A 51—Country Survey. *Am J Prev Med.* 34(6): 486—494.
- Hainer V., Bendlová B.** 2011. Etiopatogeneze obezity. In: *Základy klinické obezitologie.* 2., přepracované a doplněné vydání. Grada Publishing, Praha.
- Hainerová I.** 2007. Genetické faktory v etiologii a patogenezi obezity. In: *Obezita v dětství a dospívání.* Galén, Praha.
- Hainerová I., Larsen L. H., Holst B., Finková M., Hainer V., Lebl J., Hansen T., Pedersen O.** 2007. Melanocortin 4 Receptor Mutations in Obese Czech Children: Studies of Prevalence, Phenotype development, Weight Reduction Response, and Functional Analysis. *J Clin Endocrinol Metab.* 92: 3689—3696.
- Hainerová I. A.** 2011. Obezita v dětství a dospívání. In: *Základy klinické obezitologie.* 2., přepracované a doplněné vydání. Grada Publishing, Praha.
- Haluzík M.** 2011. Tuková tkáň a hormonální sekrece. In: *Základy klinické obezitologie.* 2., přepracované a doplněné vydání. Grada Publishing, Praha.
- Hanley A. J. G., Harris S. B., Gittelsohn J., Wolever T. M. S., Saksvig B., Zinman B.** 2000. Overweight among children and adolescents in a Native Canadian community: prevalence and associated factors. *Am J Clin Nutr.* 71: 693—700.

- Hermanussen M., García A. P., Sunder M., Voigt M., Salazar V., Tresguerres J. A. F.** 2006. Obesity, voracity, and short stature: the impact of glutamate on the regulation of appetite. *Eur J Clin Nutr.* 60(1): 25—31.
- Hinney A., Hebebrand J.** 2008. Polygenic Obesity in Humans. *Obes Facts.* 1: 35—42.
- Hirshkowitz M., Whiton K., Albert S. M., Alessi C., Bruni O., DonCarlos L., Hazen N., Herman J., Katz E. S., Kheirandish-Gozal L., Neubauer D. N., O'Donnell A. E., Ohayon M., Peever J., Rawding R., Sachdeva R. C., Setters B., Vitiello V. M., Ware J. C., Adams Hillard P. J.** 2015. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Sleep Health.* 1: 40—43.
- Hofman P. L., Regan F., Jackson W. E., Jefferies C., Knight D. B., Robinson E. M., Cutfield W.** 2004. Premature Birth and Later Insulin Resistance. *N Engl J Med.* 351: 2179—86.
- Howe L. D., Tilling K., Benfield L., Louge J., Sattar N., Ness A. R., Smith G. D., Lawlor D. A.** 2010. Changes in Ponderal Index and Body Mass Index across Childhood and Their Associations with Fat Mass and Cardiovascular Risk Factors at Age 15. *PLoS ONE.* 5(12): e15186.
- Jacobson S. H., King D. M., Yuan R.** 2011. A note on the relationship between obesity and car driving. *J Tran Pol.* 18: 772—776.
- Janssen I., Katzmarzyk P. T., Ross R.** 2002. Body Mass Index, Waist Circumference, and Health Risk: Evidence in Support of Current National Institutes of Health Guidelines. *Arch Intern Med.* 162: 2074—9.
- Janssen I., Katzmarzyk P. T., Ross R.** 2004a. Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *Am J Clin Nutr.* 79: 379-84.
- Janssen I., Craig W. M., Boyce W. F., Pickett W.** 2004b. Associations Between Overweight and Obesity With Bullying Behaviors in School-Age Children. *Pediatrics.* 113(5): 1187—1194.
- Kaplan N. M.** 1989. The Deadly Quartet – Upper-body Obesity, Glucose Intolerance, Hypertriglyceridemia, and Hypertension. *Arch Intern Med.* 149(7): 1514—1520.
- Kaur S., Sharma A., Singh H. J.** 2015. Waist-related anthropometric measures: simple and useful predictors of coronary heart disease in women. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol.* 5(1): 60—64.
- Keast D. R., Hill Gallant K. M., Albertson A. M., Gugger C. K., Holschuh N. M.** 2015. Associations between Yogurt, Dairy, Calcium, and Vitamin D Intake and Obesity among U.S. Children Aged 8-18 Years: NHANES, 2005-2008. *Nutrients.* 7: 1577—1593.
- Krakauer N. Y., Krakauer J. C.** 2012. A New Body Shape Index Predicts Mortality Hazard Independently of Body Mass Index. *PLoS ONE.* 7(7): e39504.
- Kuczmarski R. J., Ogden C. L., Guo S. S., Grummer-Strawn L. M., Flegal K. M., Mei Z., Wei R., Curtin L. R., Roche A. F., Johnson C. L.** 2002. 2000 CDC Growth Charts for the United States: Methods and Development. *Vital Health Stat* 11. Number 246.

- Kučera M., Radvanský J., Kolář P.** 2007. Tělesná zdatnost, pohybové aktivity a dovednosti obézních dětí. In: *Obezita v dětství a dospívání*. Galén, Praha.
- Kunešová M.** 2004. Obezita – etiopatogeneze, diagnostika a léčba. *Interní medicína pro praxi*. 9: 435—440.
- Kunešová M., Hlavatá K.** 2007. Výživa dětí v současnosti a léčba obezity dietou. In: *Obezita v dětství a dospívání*. Galén, Praha.
- Kunešová M., Vignerová J., Šteflová A., Pařízková J., Lajka J., Hainer V., Bláha P., Hlavatý P., Kalousková P., Hlavatá K., Wagenknecht M.** 2007. Obesity of Czech children and adolescents: relation to parental obesity and socioeconomic factors. *J Public Health*. 15: 163—170.
- Kunešová M.** 2011. Vyšetření v obezitologii. In: *Základy klinické obezitologie*. 2., přepracované a doplněné vydání. Grada Publishing, Praha.
- Kunešová M., Vignerová J., Pařízková J., Procházka B., Braunerová R., Riedlová J., Zamrazilová H., Hill M., Bláha P., Šteflová A.** 2011a. Long-term changes in prevalence of overweight and obesity in Czech 7-year-old children: evaluation of different cut-off criteria of childhood obesity. *Obesity reviews*. 12: 483—491.
- Kunešová M., Müllerová D., Hainer V.** 2011b. Epidemiologie a zdravotní rizika obezity. In: *Základy klinické obezitologie*. 2., přepracované a doplněné vydání. Grada Publishing, Praha.
- Laurson K. R., Lee J. A., Gentile D. A., Walsh D. A., Eisenmann J. C.** 2014. Concurrent Associations between Physical Activity, Screen Time, and Sleep Duration with Childhood Obesity. *ISRN Obesity*. Vol. 2014. Article ID 204540. 6 pages.
- Lee C. M. Y., Huxley R. R., Wildman R. P., Woodward M.** 2008. Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: a meta-analysis. *J Clin Epidemiol*. 61: 646—653.
- Liang Y.-J., Xi B., Song A.-Q., Liu J.-X., Mi J.** 2012. Trends in general and abdominal obesity among Chinese children and adolescents 1993-2009. *Pediatric Obesity*. 7(5): 355—364.
- Lisá L.** 2007. Typy a následky dětské obezity. In: *Obezita v dětství a dospívání*. Galén, Praha.
- Martin R., Saller K.** 1957. *Lehrbuch der Anthropologie in systematische Darstellung*. Stuttgart.
- Martinez S. M., Tschann J. M., Greenspan L. C., Deardorff J., Penilla C., Flores E., Pasch L. A., Gregorich S. E., Butte N. F.** 2014. It is time for bed? Short sleep duration increases risk of obesity in Mexican American children. *Sleep Med*. 15: 1484—1489.
- McCarthy H. D., Ashwell M.** 2006. A study of central fatness using waist-to-height ratios in UK children and adolescents over two decades supports the simple message – keep your waist circumference to less than half your height. *Int J Obes*. 20: 988—992.
- McDonald L., Wardle J., Llewellyn C. H., Johnson L., van Jaarsveld C. H. M., Syrad H., Fisher A.** 2015. Sleep and nighttime energy consumption in early childhood: a population-based cohort study. *Pediatric obesity*. Online: 7 JAN 2015.

- Mendelson M., Borowik A., Michallet A.-S., Perrin C., Monneret D., Faure P., Levy P., Pépin J.-L., Wuyam B., Flore P.** 2015. Sleep quality, sleep duration and physical activity in obese adolescents: effects of exercise training. *Pediatric Obesity*. Online 2 MAR 2015.
- Morrison K. M., Shin S., Tarnopolsky M., Taylor V. H.** 2015. Association of depression & health related quality of life with body composition in children and youth with obesity. *J Affect Disord*. 172: 18—23.
- Müllerová D.** 2012. Obezita v České republice a preventivní aktivity. *Hygiena*. 57(4): 154—156.
- Neelon S. E. B., Andersen C. S., Morgen C. S., Kamper-Jørgensen M., Oken E., Gillman M. W., Sørensen T. I. A.** 2015. Early child care and obesity at 12 months of age in the Danish National Birth Cohort. *Int J Obes*. 39: 33—38.
- Ogden C. L., Flegal K. M.** 2010. Changes in Terminology for Childhood Overweight and Obesity. *National Health Statistics Reports; no 25*. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics.
- Ogden C. L., Carroll M. D., Kit B. K., Flegal K. M.** 2012. Prevalence of Obesity in the United States, 2009-2010. *NCHS data brief; no 82*. Hyattsville, MD: National Center for Health Statistics.
- Ogden C. L., Carroll M. D., Kit B. K., Flegal K. M.** 2014. Prevalence of Childhood and Adult Obesity in the United States, 2011-2012. *JAMA*. 311(8): 806—814.
- Oken E., Taveras E. M., Kleinman K. P., Rich-Edwards J. W., Gillman M. W.** 2007. Gestational weight gain and child adiposity at age 3 years. *Am J Obstet Gynecol*. 196(4): 322.e1—322.e8.
- Pařízková J.** 2007. Faktory vzniku obezity. In: *Obezita v dětství a dospívání*. Galén, Praha.
- Peterson M. D., Mahmoudi E.** 2015. Healthcare Utilization Associated With Obesity and Physical Disabilities. *Am J Prev Med*. 48(4): 426—435.
- Pitanga F. J. G., Lessa I.** 2005. Anthropometric Indexes of Obesity as an Instrument of Screening for High Coronary Risk in Adults in the City of Salvador – Bahia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 86(1): 26—31.
- Rankinen T., Zuberi A., Chagnon Y. C., Weisnagel S. J., Argyropoulos G., Walts B., Pérusse L., Bouchard C.** 2006. The Human Obesity Gene Map: The 2005 Update. *Obesity*. 14: 529—644.
- Reilly J. J., Armstrong J., Dorosty A. R., Emmett P. M., Ness A., Rogers I., Steer C., Sherriff A.** 2005. Early life risk factors for obesity in childhood: cohort study. *BMJ*. 330: 1357.
- Rossiter M. D., Colapinto C. K., Khan M. K. A., McIsaac J.-L. D., Williams P. L., Kirk S. F. L., Veugelaers P. J.** 2015. Breast, formula and Combination Feeding in Relation to Childhood Obesity in Nova Scotia, Canada. *Matern Child Health J*. 19(9): 2048—2056.
- Sabbah I., Sabbah H., Akoum H., Droubi N.** 2012. Central Obesity and Comorbidity Risk in Hemodialysis patients: A Cross Sectional Study in Lebanon. *O J Neph*. 2: 109—115.

- Sabin M. A., Werther G. A., Kiess W.** 2011. Genetics of obesity and overgrowth syndromes. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 25: 207—220.
- Sabin M. A., Kao K.-T., Juonala M., Baur L. A., Wake M.** 2015. Viewpoint article: Childhood obesity – looking back over 50 years to begin to look forward. *J Paediatr Child Health.* 51: 82—86.
- Sandhu J., Ben-Shlomo Y., Cole T. J., Holly J., Davey Smith J.** 2006. The impact of childhood body mass index on timing of puberty, adult stature and obesity: a follow-up study based on adolescent anthropometry recorded at Christ's Hospital (1936-1964). *Int J Obes (Lond.).* 30(1): 14—22.
- Sekine M., Yamagami T., Handa K., Saito T., Nanri S., Kawaminami K., Takui N., Yoshida K., Kagamimori S.** 2002. A dose-response relationship between short sleeping hours and childhood obesity: results of the Toyama Birth Cohort Study. *Cild Care Health Dev.* 28(2): 163—170.
- Shawky R. M., Sadik D. I.** 2012. Genetics of obesity. *The Egyptian Journal of Medical Human Genetics.* 13: 11—17.
- Shidfar F., Alborzi F., Salehi M., Nojomi M.** 2012. Association of waist circumference, body mass index and conicity index with cardiovascular risk factors in postmenopausal women. *Cardiovasc J Afr.* 23: 442—445.
- Svačina Š.** 2011. Obezita, metabolický syndrom a diabetes 2. typu. In: *Základy klinické obezitologie. 2., přepracované a doplněné vydání.* Grada Publishing, Praha.
- Taylor R. W., Jones I. E., Williams S. M., Goulding A.** 2000. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. *Am J Clin Nutr.* 72: 490—5.
- Trasande L., Chatterjee S.** 2009. The Impact of Obesity on Health Service Utilization and Costs in Childhood. *Obesity.* 17: 1749—1754.
- Trasande L., Liu Y., Fryer G., Wietzman M.** 2009. Effects Of Childhood Obesity On Hospital Care And Costs, 1999-2005. *Health Aff (Millwood).* 28(4): w751—w760.
- Tremblay M. S., Willms J. D.** 2000. Secular trends in the body mass index of Canadian children. *CMAJ.* 163: 1429—33.
- Urbanová Z., Šamánek M.** 2007. Existuje metabolický syndrom v dětství? *Čes-slov Pediat.* 62: 384—387.
- ÚZIS ČR.** 2001. Zdravotnická ročenka České republiky 2000. ÚZIS ČR, Praha.
- ÚZIS ČR.** 2014. Zdravotnická ročenka České republiky 2013. ÚZIS ČR, Praha.
- Vague J.** 1956. The Degree of Masculine Differentiation of Obesities: A factor determining predisposition to diabetes, atherosclerosis, gout, and uric calculous disease. *Am J Clin Nutr.* 4: 20—34.
- Veugelers P. J., Fitzgerald A. L.** 2005. Prevalence of and risk factors for childhood overweight and obesity. *CMAJ.* 173(6): 607—13.

- Vignerová J., Riedlová J., Bláha P., Kobzová J., Krejčovský L., Brebec M., Hrušková M.** 2006. 6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001. PŘF UK, SZÚ: Praha.
- Vignerová J., Bláha P.** 2007. Obezita u dětí a dorostu v České republice – Dlouhodobé změny, metody sledování. In: Obezita v dětství a dospívání. Galén, Praha.
- Vignerová J., Humeníková L., Brabec M., Riedlová J., Bláha P.** 2007. Long-term changes in body weight, BMI, and adiposity rebound among children and adolescents in the Czech republic. *Econ Hum Biol.* 5: 409—425.
- von Kries R., Koletzko B., Sauerwald T., von Mutius E., Barnert D., Grunert V., von Voss H.** 1999. Breast feeding and obesity: cross sectional study. *BMJ.* 319: 147—50.
- Wagenknecht M.** 2011. Úloha psychologa v péči o obézního pacienta. In: *Základy klinické obezitologie. 2., přepracované a doplněné vydání.* Grada Publishing, Praha.
- Wang Y., Lobstein T.** 2006. Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *Int J Pediatr Obes.* 1: 11—25.
- Whitaker R. C., Pepe M. S., Wright J. A., Seidel K. D., Dietz W. H.** 1998. Early Adiposity Rebound and the Risk of Adult Obesity. *Pediatrics.* 101(3): e5.
- WHO.** 2000. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 894: 1—253.
- WHO.** 2004. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. Geneva, Sitzerland: WHO.
- WHO.** 2010. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva, Sitzerland: WHO.
- Zhang Y., Proenca R., Maffei M., Barone M., Leopold L., Friedman.** 1994. Positional cloning of the mouse *obese* gene and its human homologue. *Nature.* 372: 425—432.
- Zimmet P., Alberti K. G. M. M., Kaufman F., Tajima N., Silink M., Arslanian S., Wong G., Bennett P., Shaw J., Caprio S.** 2007. The metabolic syndrome in children and adolescents – an IDF consensus report. *Pediatr Diabetes.* 8: 299—306.

INTERNETOVÉ ZDROJE

- BNF. British Nutrition Foundation.** [online] 2009. [cit. 6. 4. 2015]
<http://www.nutrition.org.uk/nutritionscience/energy/energy-intake-and-expenditure.html?start=4>
- CDC.** [online] 2000. [cit. 22. 11. 2014]
http://www.cdc.gov/growthcharts/clinical_charts.htm
- CDC.** [online] 2014. [cit. 20. 11. 2014]
<http://www.cdc.gov/obesity/adult/defining.html>
- IPAQ.** [online] 2010. [cit. 23. 2. 2015]
<https://sites.google.com/site/theipaq/scoring-protocol>
- Mayo Clinic.** [online] 2014. [cit. 21. 2. 2015]
<http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/obesity/basics/causes/con-20014834>

- OMIM. Online Mendelian Inheritance in Man.** [online] 2012. [cit. 17. 2. 2015]
<http://www.omim.org/entry/614963?search=lepr&highlight=lepr>
- OMIM. Online Mendelian Inheritance in Man.** [online] 2015a. [cit. 17. 2. 2015]
<http://www.omim.org/entry/164160?search=lep&highlight=lep>
- OMIM. Online Mendelian Inheritance in Man.** [online] 2015b. [cit. 14. 2. 2015]
<http://www.omim.org/>
- StatSoft, Inc.** 2013. STATISTICA (data analysis software system), version 12.
www.statsoft.com
- SZÚ.** [online] 2012. [cit. 26. 1. 2014]
<http://www.szu.cz/publikace/data/program-rustcz-ke-stazeni>
- ÚZIS ČR.** [online] 2015. [cit. 10. 2. 2015]
<http://www.uzis.cz/katalog/rocnky/zdravotnicka-rocnka-ceske-republiky>
- VZP ČR.** [online] 2011. [cit. 20. 3. 2015]
<https://www.vzp.cz/klienti/aktuality/v-ceske-republice-je-55-lidi-s-nadvahou-a-obezitou>
- WHO.** [online] 2007. [cit. 22. 11. 2014]
http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/
- WHO.** [online] 2014. [cit. 30. 11. 2014]
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
- WHO.** [online] 2015. [cit. 8. 2. 2015]
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

8 PŘÍLOHY: TABULKY

Tabulka 1. 3: Absolutní počet dispenzarizovaných dětí a dorostu a jejich počet na 100 000 registrovaných pacientů (vytvořeno podle ÚZIS ČR, 2015)

rok	Počet dispenzarizovaných dětí a dorostu			
	absolutní počet		na 100 000 registrovaných pacientů	
	děti (0-14 let)	dorost (15-18 let)	děti (0-14 let)	dorost (15-18 let)
1993	7 444	3 948	370	548
1994	7 214	3 910	370	558
1995	8 886	5 364	469	801
1996	10 361	6 065	562	957
1997	11 377	6 115	634	1022
1998	12 560	6 677	717	911
1999	13 491	7 382	790	1 055
2000	14 879	8 277	894	1 213
2001	15 659	8 508	960	1 255
2002	16 583	8 885	1 043	1 336
2003	18 241	9 689	1 174	1 459
2004	19 339	10 264	1 267	1 562
2005	20 701	11 367	1 378	2 170
2006	22 626	0	1 503	0
2007	23 524	15 359	1 602	3 027
2008	24 527	16 169	1 703	3 113
2009	26 676	17 659	1 831	3 586
2010	27 941	18 374	1 860	4 007
2011	30 924	20 411	2 053	4 696
2012	30 918	20 112	2 029	5 036
2013	31 440	21 170	2 030	5 487

Tabulka 1. 7: Silné kandidátní geny spojené s procesem adipogeneze, lipidového obratu, inzulinové signalizace, s funkcí mitochondrií a energetickým výdejem, a adipokiny (vytvořeno podle Dahlman a Arner, 2007)

Proces	Gen	Lokus
Adipogeneze	INSIG2	2q14.1
	PPARG	3p25-p2
Lipidový obrat	ADRB2	5q32-q3
	ADRB3	8p12-p11.2
	HSL	19q13
Inzulinová signalizace	ENPP1	6q22-q2
Mitochondrie a energetický výdej	UCP2	11q13
Adipokiny	TNFA	6p21.3
	Leptin	7q31.3

Tabulka 1. 8: Přehled některých genetických syndromů spojených s obezitou (vytvořeno podle Bell *et al.*, 2005; Farooqi, 2005; Shawky a Sadik, 2012; OMIM, 2015b)

Syndrom /sy/ (kód OMIM)	lokus	klinický projev
Prader-Williho sy (176270)	15q11.2-q12	obezita, hyperfágie, hypotonie, mentální retardace, malý vzrůst, dysmorfický obličej, hypogonadismus
Bardet-Biedelův sy 1 (209900)	11q13.2	obezita, retinopatie, morfologické odchylky (polydaktylie), mentální retardace, dysfunkce ledvin
Albrightova hereditární osteodystrofie (103580)	20q13.32	obezita, brachydaktylie, malý vzrůst, osifikace měkkých tkání, mentální retardace
Börjeson-Forsman-Lehmanův sy (301900)	Xq26.2	obezita, těžká mentální retardace, epilepsie, mikrocefalie, hypotonie, malý vzrůst
Cohenův sy (216550)	8q22.2	obezita, psychomotorická retardace, mikrocefalie, hypotonie, dysmorfické rysy v obličeji
Alströmův sy (203800)	2p13.1	obezita, slepota, poruchy sluchu, kardiomyopatie, diabetes mellitus II., hyperinzulinémie
Sy fragilního X (300624)	Xq27.3	obezita, mírná až závažná mentální retardace, makrocefalie, prominence čelisti
MEHMO sy (300148)	Xp22.13- p21.1	mentální retardace, epilepsie, hypogonadismus, mikrocefalie, obezita
WAGR sy (194072)	11p13	Wilmsův tumor, aniridie (absence duhovky), urogenitální abnormality, mentální retardace
Wilson-Turnerův sy (309585)	Xq13.1	trunkální obezita, mentální retardace, malý vzrůst, závažné duševní poruchy
MOMO sy (157980)	neuveдено	makrosomie, obezita, makrocefalie, oční abnormality
MORM sy (610156)	9q34.3	mentální retardace, trunkální obezita, retinální dystrofie, mikropenis

Tabulka 1. 9: Mezinárodně používané hraniční hodnoty BMI pro diagnostiku nadváhy a obezity u dětí ve věku 2 až 18 let, definované křivkami procházejícími hodnotami BMI 25 kg/m² (nadváha) a 30 kg/m² (obezita) v 18 letech (Cole *et al.*, 2000; upraveno)

věk (roky)	chlapci		děvčata	
	BMI 25	BMI 30	BMI 25	BMI 30
2	18,41	20,09	18,02	19,81
2,5	18,13	19,80	17,76	19,55
3	17,89	19,57	17,56	19,36
3,5	17,69	19,39	17,40	19,23
4	17,55	19,29	17,28	19,15
4,5	17,47	19,26	17,19	19,12
5	17,42	19,30	17,15	19,17
5,5	17,45	19,47	17,20	19,34
6	17,55	19,78	17,34	19,65
6,5	17,71	20,23	17,53	20,08
7	17,92	20,63	17,75	20,51
7,5	18,16	21,09	18,03	21,01
8	18,44	21,60	18,35	21,57
8,5	18,76	22,17	18,69	22,18
9	19,10	22,77	19,07	22,81
9,5	19,46	23,39	19,45	23,46
10	19,84	24,00	19,86	24,11
10,5	20,20	24,57	20,29	24,77
11	20,55	25,10	20,74	25,42
11,5	20,89	25,58	21,20	26,05
12	21,22	26,02	21,68	26,67
12,5	21,56	26,43	22,14	27,24
13	21,91	26,84	22,58	27,76
13,5	22,27	27,25	22,98	28,20
14	22,62	27,63	23,34	28,57
14,5	22,96	27,98	23,66	28,87
15	23,29	28,30	23,94	29,11
15,5	23,60	28,60	24,17	29,29
16	23,90	28,88	24,37	29,43
16,5	24,19	29,14	24,54	29,56
17	24,46	29,41	24,70	29,69
17,5	24,73	29,70	24,85	29,84
18	25	30	25	30

Tabulka 1. 10: Mezinárodní hraniční hodnoty BMI pro diagnostiku nízké hmotnosti u dětí ve věku 2 až 18 let, definované křivkami procházejícími hodnotami BMI 18,5 kg/m² (1. stupeň), 17 kg/m² (2. stupeň) a 16 kg/m² (3. stupeň) v 18 letech (Cole *et al.*, 2007; upraveno)

věk (roky)	chlapci			děvčata		
	1. stupeň	2. stupeň	3. stupeň	1. stupeň	2. stupeň	3. stupeň
2	15,14	14,12	13,37	14,83	13,90	13,24
2,5	14,92	13,94	13,22	14,63	13,74	13,10
3	14,74	13,79	13,09	14,47	13,60	12,98
3,5	14,57	13,64	12,97	14,32	13,47	12,86
4	14,43	13,52	12,86	14,19	13,34	12,73
4,5	14,31	13,41	12,76	14,06	13,21	12,61
5	14,21	13,31	12,66	13,94	13,09	12,50
5,5	14,13	13,22	12,58	13,86	12,99	12,40
6	14,07	13,15	12,50	13,82	12,93	12,32
6,5	14,04	13,10	12,45	13,82	12,90	12,28
7	14,04	13,08	12,42	13,86	12,91	12,26
7,5	14,08	13,09	12,41	13,93	12,95	12,27
8	14,15	13,11	12,42	14,02	13,00	12,31
8,5	14,24	13,17	12,45	14,14	13,08	12,37
9	14,35	13,24	12,50	14,28	13,18	12,44
9,5	14,49	13,34	12,57	14,43	13,29	12,53
10	14,64	13,45	12,66	14,61	13,43	12,64
10,5	14,80	13,58	12,77	14,81	13,59	12,78
11	14,97	13,72	12,89	15,05	13,79	12,95
11,5	15,16	13,87	13,03	15,32	14,01	13,15
12	15,35	14,05	13,18	15,62	14,28	13,39
12,5	15,58	14,25	13,37	15,93	14,56	13,65
13	15,84	14,48	13,59	16,26	14,85	13,92
13,5	16,12	14,74	13,83	16,57	15,14	14,20
14	16,41	15,01	14,09	16,88	15,43	14,48
14,5	16,69	15,28	14,35	17,18	15,72	14,75
15	16,98	15,55	14,60	17,45	15,98	15,01
15,5	17,26	15,82	14,86	17,69	16,22	15,25
16	17,54	16,08	15,12	17,91	16,44	15,46
16,5	17,80	16,34	15,36	18,09	16,62	15,63
17	18,05	16,58	15,60	18,25	16,77	15,78
17,5	18,28	16,80	15,81	18,38	16,89	15,90
18	18,50	17	16	18,50	17	16

Tabulka 4. 10: Výsledky χ^2 testu pro srovnání prevalenčních hodnot stanovených na základě českých (5. CAV) a mezinárodních (WHO) klasifikačních kritérií pro obě pohlaví sedmiletých dětí (studie WHO) a adolescentů (studie COPAT)

	kategorie	prevalence (%)		hodnota χ^2	p-hodnota
		5. CAV	WHO		
studie WHO	podváha	8,05	2,44	97,52 **	0 **
	nadváha	7,57	14,42	154,65 **	0 **
	obezita	8,21	8,53	0,31 n. s.	0,578 n. s.
studie COPAT	podváha	7,37	1,10	82,48 **	0 **
	nadváha	11,71	20,57	103,62 **	0 **
	obezita	13,65	7,70	40,13 **	<0,001 **

n. s. nesignifikantní rozdíl na 0,05 hladině významnosti

** signifikantní rozdíl na 0,01 hladině významnosti

Tabulka 4. 11: Výsledky χ^2 testu pro srovnání prevalenčních hodnot stanovených na základě českých (5. CAV) a mezinárodních (IOTF) klasifikačních kritérií pro obě pohlaví sedmiletých dětí (studie WHO) a adolescentů (studie COPAT)

	kategorie	prevalence (%)		hodnota χ^2	p-hodnota
		5. CAV	IOTF		
studie WHO	podváha	8,05	0,80	163,00 **	0 **
	nadváha	7,57	11,85	60,54 **	<0,001 **
	obezita	8,21	5,09	29,68 **	<0,001 **
studie COPAT	podváha	7,37	0,19	77,45 **	0 **
	nadváha	11,71	18,71	73,01 **	0 **
	obezita	13,65	5,76	33,46 **	<0,001 **

** signifikantní rozdíl na 0,01 hladině významnosti

Tabulka 4. 12: Vzájemný vztah věku (závisle proměnné) k parametrům (nezávisle proměnné), které se mohou podílet na vzniku nadváhy a obezity

Nezávisle proměnné	hodnota β	p-hodnota
odchylka v délce spánku	2,5649	<0,001
hraní PC her – všední dny	1,0219	<0,001
hypertenze v rodině	0,6992	<0,001
cukrovka v rodině	0,6146	<0,001
sledování TV/video – víkend	0,4770	<0,001
dyslipidémie v rodině	0,4671	<0,001
konzumace nízkotučného mléka	0,4148	<0,001
hraní PC her – víkend	0,3592	<0,001
DÚ/četba – všední dny	0,3371	<0,001
konzumace zeleniny	0,3141	<0,001
konzumace plnotučného mléka	0,3087	<0,001
konzumace „light“ nápojů	0,2891	<0,001
sledování TV/video – všední dny	0,2367	0,0014
termín porodu	0,2026	<0,001
konzumace slaných pochutin	0,1924	0,013
konzumace sladkostí	0,1341	0,034
délka kojení	-0,1695	<0,001
konzumace ovoce	-0,1739	0,003
konzumace čokolády	-0,2123	0,001
konzumace masa	-0,2911	<0,001
DÚ/četba - víkend	-0,3621	<0,001
délka spánku	-2,0770	<0,001

Tabulka 4. 17: Vzájemný vztah hodnoty WHtR (závisle proměnné) k parametrům (nezávisle proměnné) ovlivňujících hodnotu WHtR u skupiny sedmiletých dětí

Nezávisle proměnné	hodnota β	p-hodnota
sledování TV/video - všední dny	0,0077	<0,001
konzumace „light“ nápojů	0,0046	0,009
konzumace masa	0,0036	0,008
konzumace nízkotučného mléka	0,0032	0,003
konzumace plnotučného mléka	-0,0021	0,020
délka kojení	-0,0024	0,022
konzumace zeleniny	-0,0027	0,017
pohlaví	-0,0049	0,009

Tabulka 4. 18: Vzájemný vztah hodnoty WHtR (závisle proměnné) k parametrům (nezávisle proměnné) ovlivňujících hodnotu WHtR u skupiny adolescentů

Nezávisle proměnné	hodnota β	p-hodnota
cukrovka v rodině	0,0081	0,003
sledování TV/videoa - všední dny	0,0061	0,001
konzumace „light“ nápojů	0,0053	0,002
délka kojení	-0,0031	0,035
konzumace sladkostí	-0,0056	0,005
konzumace plnotučného mléka	-0,0065	<0,001
konzumace čokolády	-0,0081	<0,001
pohlaví	-0,0134	<0,001

Tabulka 4. 19: Vzájemný vztah hodnoty CI (závisle proměnné) k parametrům (nezávisle proměnné) ovlivňujících hodnotu CI u skupiny sedmiletých dětí

Nezávisle proměnné	hodnota β	p-hodnota
odchylka v délce spánku	0,0119	0,039
délka spánku	-0,0048	0,030
dyslipidémie v rodině	-0,0087	0,005
pohlaví	-0,0163	<0,001

Tabulka 4. 20: Vzájemný vztah hodnoty CI (závisle proměnné) k parametrům (nezávisle proměnné) ovlivňujících hodnotu CI u skupiny adolescentů

Nezávisle proměnné	hodnota β	p-hodnota
hypertenze v rodině	0,0094	0,001
konzumace „light“ nápojů	0,0044	0,007
konzumace plnotučného mléka	-0,0053	<0,001
pohlaví	-0,0461	<0,001

Tabulka 4. 21: Vzájemný vztah hodnoty RI (závisle proměnné) k parametrům (nezávisle proměnné) ovlivňujících hodnotu RI u skupiny sedmiletých dětí

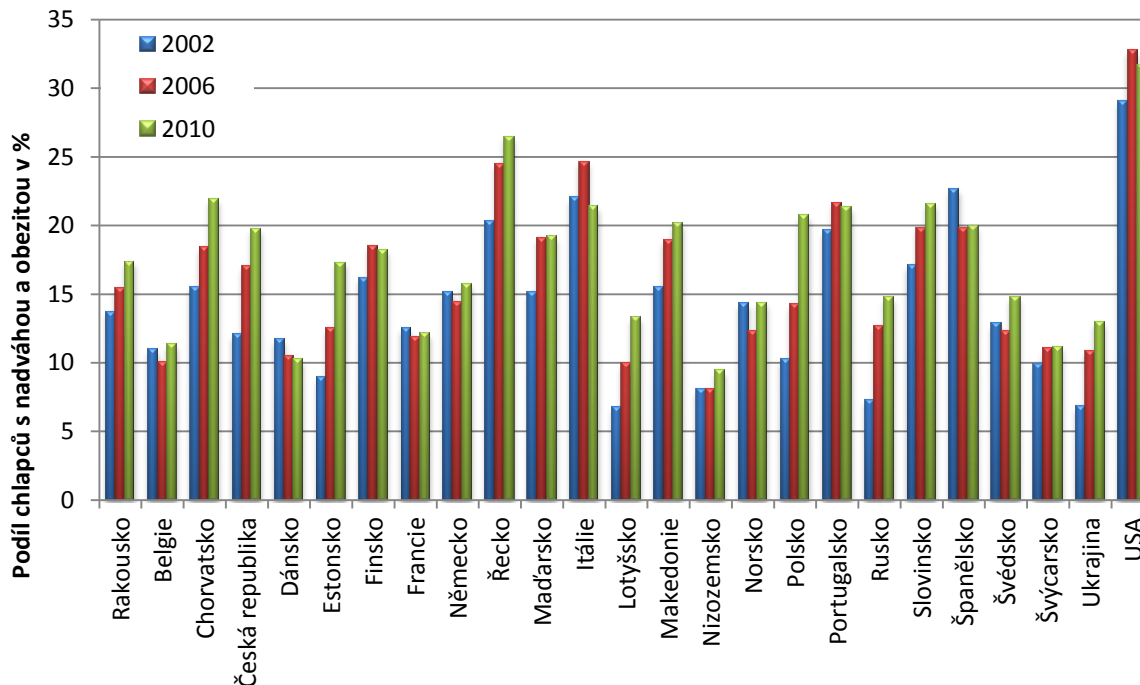
Nezávisle proměnné	hodnota β	p-hodnota
sledování TV/videoa - všední dny	0,4130	<0,001
dyslipidémie v rodině	0,2672	0,003
konzumace nízkotučného mléka	0,2095	<0,001
konzumace masa	0,1843	0,001
pohlaví	0,1808	0,017
porodní hmotnost	0,0002	0,002
konzumace zeleniny	-0,1189	0,009
délka kojení	-0,1656	<0,001
konzumace sladkostí	-0,1865	0,002

Tabulka 4. 22: Vzájemný vztah hodnoty RI (závisle proměnné) k parametrům (nezávisle proměnné) ovlivňujících hodnotu RI u adolescentů

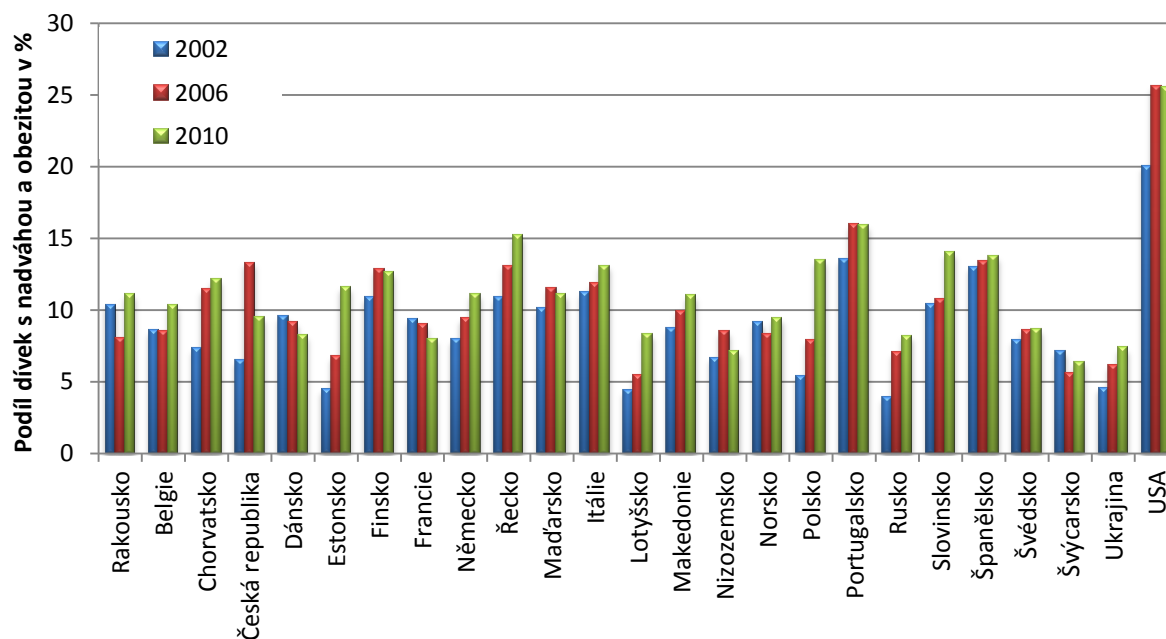
COPAT 9,14 %	hodnota β	p-hodnota
cukrovka v rodině	0,3455	0,006
pohlaví	0,2955	0,020
konzumace „light“ nápojů	0,2532	0,001
sledování TV/videoa - všední dny	0,2521	0,003
konzumace sladkostí	-0,2805	0,002
konzumace plnotučného mléka	-0,2985	<0,001
konzumace čokolády	-0,4516	<0,001

9 PŘÍLOHY: GRAFY

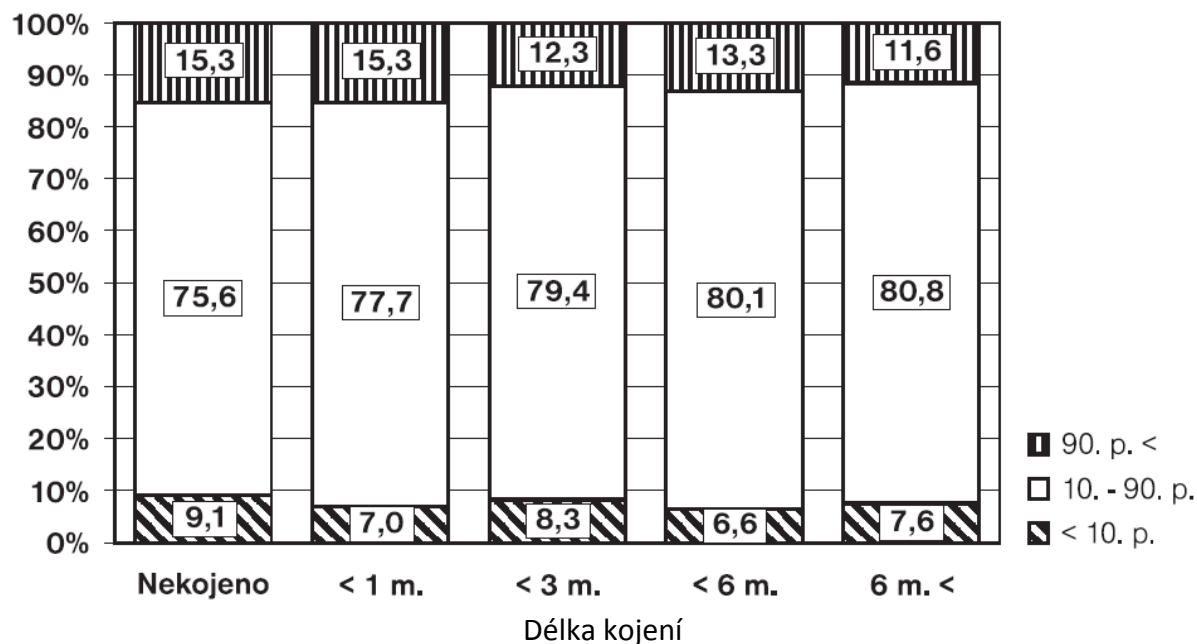
Graf 1. 1: Prevalence nadváhy a obezity u chlapců ve věku 11, 13 a 15 let v letech 2002, 2006 a 2010 v evropských zemích a v USA (podle Ahluwalia *et al.*, 2015)



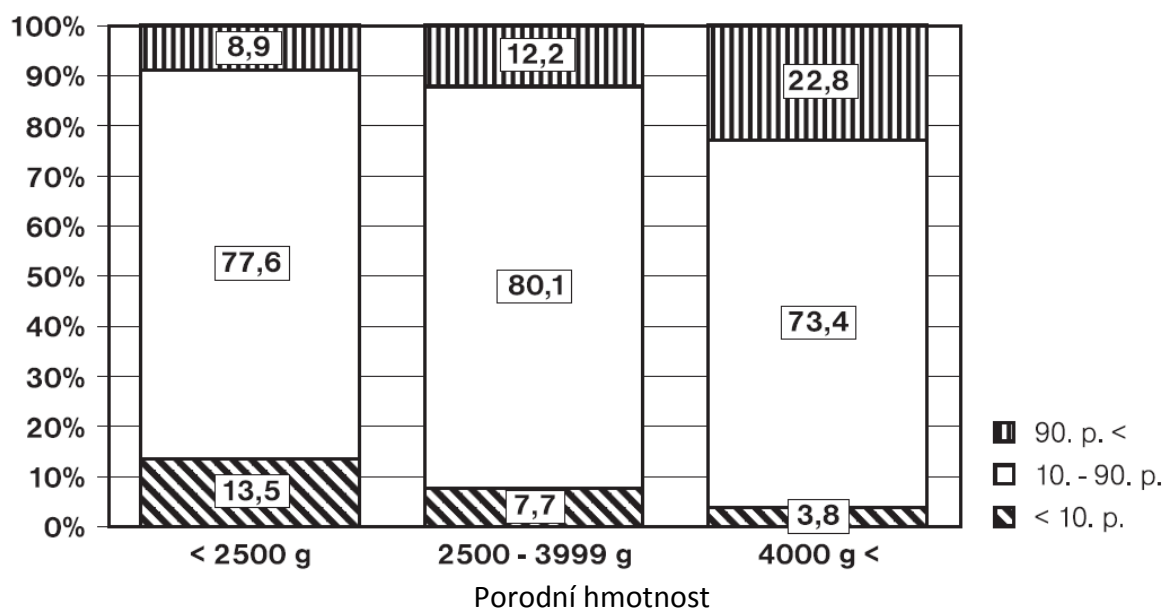
Graf 1. 2: Prevalence nadváhy a obezity u dívek ve věku 11, 13 a 15 let v letech 2002, 2006 a 2010 v evropských zemích a v USA (podle Ahluwalia *et al.*, 2015)



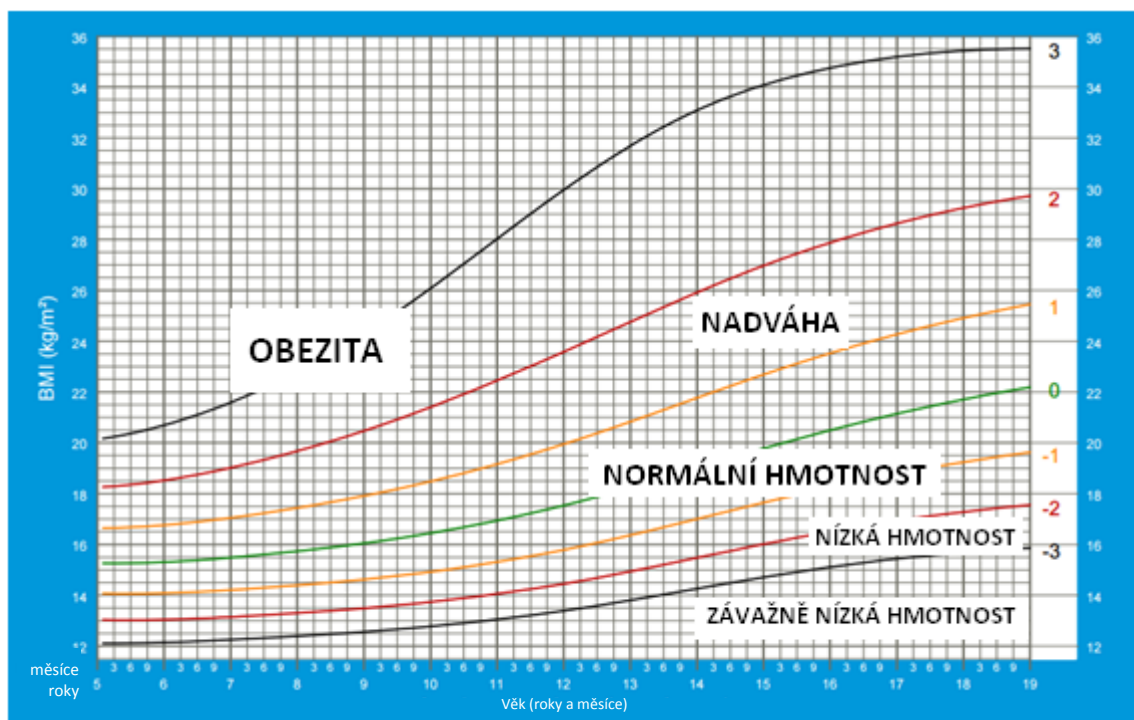
Graf 1. 5: Procentuelní zastoupení dětí ve věku 6,00 – 10,99 let v kategoriích BMI podle délky kojení (Vignerová *et al.*, 2006)



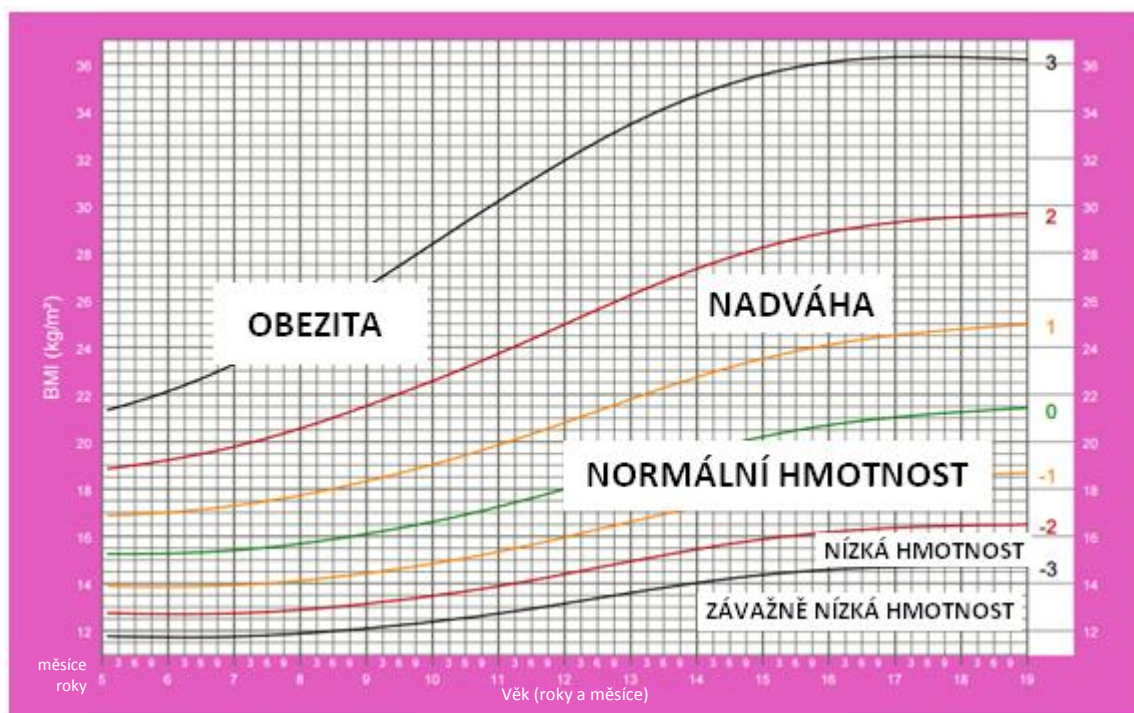
Graf 1. 6: Procentuelní zastoupení dětí ve věku 6,00 – 10,99 let v percentilových kategoriích BMI podle porodní hmotnosti (Vignerová *et al.*, 2006)



Graf 1. 8a: Graf směrodatných odchylek závislosti BMI na věku, chlapci (WHO, 2007; upraveno)



Graf 1. 8b: Graf směrodatných odchylek závislosti BMI na věku, dívky (WHO, 2007; upraveno)



10 PŘÍLOHY: OBRÁZKY

Obrázek 3. 1: Dotazník studie WHO

*WHO European Childhood Growth Surveillance Initiative
WHO Evropská iniciativa monitorování růstu u dětí*

Voluntary Family's record form

INFORMACE PRO RODIČE

Tento průzkum je vedený Endokrinologickým ústavem v Praze ve spolupráci se Světovou zdravotnickou organizací (WHO, World Health Organization) a nazývá se „Evropská iniciativa monitorování růstu u dětí“. Jeho cílem je podpora zdraví u školních dětí a probíhá v několika evropských zemích. Ošetřující lékař Vašeho dítěte se na tomto projektu aktivně účastní. Tento dotazník se týká zdraví Vašeho dítěte a faktorů, které mohou zdraví dítěte ovlivnit. Rádi bychom Vás požádali o jeho vyplnění, nejlépe společně s Vaším dítětem. Informace, které od Vás získáme, budou použity k vyvinutí lepších zdravotních programů pro děti.

Informace, které poskytnete, jsou považovány za zcela důvěrné a nebudou nikomu poskytnuty. Budou použity pouze pro výzkumné účely. Vaše jméno a ostatní osobní informace nebudou nikde dále uváděny. Vaše odpovědi budou pro účely zpracování uváděny pouze pod kódem. Vaše účast je dobrovolná a můžete odmítnout odpovědět na kteroukoliv otázku. Pokud máte nějaké dotazy týkající se tohoto dotazníku, obraťte se na ošetřujícího lékaře Vašeho dítěte.

Děkujeme za Vaši laskavou spolupráci.

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Kód formuláře F A M I L Y

Kód lékaře □□□

Kód dítěte □□□

Jaké je jméno Vašeho dítěte?

Jméno: Příjmení:

Jaké je datum narození Vašeho dítěte?

□□/□□/□□□□

Den / Měsíc / Rok

Jaké je pohlaví Vašeho dítěte?

chlapec

dívka

Jaká byla porodní hmotnost Vašeho dítěte (v gramech)?

□□□□ g

WHO European Childhood Growth Surveillance Initiative
WHO Evropská iniciativa monitorování růstu u dětí

Narodilo se Vaše dítě v termínu (ne dříve než ve 38. týdnu těhotenství)?

- ano
 ne
 nevím

Myslíte si, že má Vaše dítě nyní:

- normální hmotnost
 nadváhu
 podváhu

Jaké je Vaše poštovní směrovací číslo?

Jaké je jméno ošetřujícího lékaře Vašeho dítěte?

.....

Jaká je adresa ošetřujícího lékaře Vašeho dítěte?

.....

Do které třídy Vaše dítě chodí?

CHILD LIFESTYLE CHARACTERISTICS

Následující otázky se zaměřují na životní styl dítěte.

Jaký dopravní prostředek Vaše dítě obvykle používá k cestě do/ze školy?

Cesta do školy

- školní autobus
 jezdí veřejnou dopravou
 vozíme ji/ho autem
 jezdí na kole
 chodí pěšky
 další (prosím upřesněte):
.....

Cesta ze školy

- školní autobus
 jezdí veřejnou dopravou
 vozíme ji/ho autem
 jezdí na kole
 chodí pěšky
 další (prosím upřesněte):
.....

Myslíte si, že Vaše dítě může jít do školy pěšky nebo jet na kole po bezpečných cestách?

- ano
 ne

WHO European Childhood Growth Surveillance Initiative
WHO Evropská iniciativa monitorování růstu u dětí

Jak daleko od školy Vašeho dítěte bydlíte?

- méně než 1 kilometr
 1-2 kilometry
 3-4 kilometry
 5-6 kilometrů
 více než 6 kilometrů

Je Vaše dítě členem/kou jednoho nebo více sportovních oddílů (např. fotbal, hokej, tenis, basketbal, fitness, lehká atletika, plavání, tanec)?

- ano *prosím pokračujte s následující otázkou*
 ne *prosím vynechejte následující otázku a pokračujte další otázkou*

Kolikrát týdně obvykle Vaše dítě navštěvuje tento/tyto oddíl/y?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> ani jednou | <input type="checkbox"/> 4 dny v týdnu |
| <input type="checkbox"/> 1 den v týdnu | <input type="checkbox"/> 5 dnů v týdnu |
| <input type="checkbox"/> 2 dny v týdnu | <input type="checkbox"/> 6 dnů v týdnu |
| <input type="checkbox"/> 3 dny v týdnu | <input type="checkbox"/> 7 dnů v týdnu |

• Kolik hodin denně Vaše dítě obvykle spí? _____ hodin a _____ minut
 (sečtěte spánek během noci a ve dne)

Kolik hodin denně si Vaše dítě obvykle ve svém volném čase hraje venku?

Prosím zaškrtněte jedno políčko pro všední a jedno pro víkendový den.

- | Všední den | Víkend |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> vůbec ne | <input type="checkbox"/> vůbec ne |
| <input type="checkbox"/> méně než hodinu denně | <input type="checkbox"/> méně než hodinu denně |
| <input type="checkbox"/> asi 1 hodinu denně | <input type="checkbox"/> asi 1 hodinu denně |
| <input type="checkbox"/> asi 2 hodiny denně | <input type="checkbox"/> asi 2 hodiny denně |
| <input type="checkbox"/> 3 a více hodin denně | <input type="checkbox"/> 3 a více hodin denně |

Má Vaše dítě doma počítač?

- ano
 ne

WHO European Childhood Growth Surveillance Initiative
WHO Evropská iniciativa monitorování růstu u dětí

Kolik hodin denně se Vaše dítě obvykle věnuje přípravě domácích úkolů nebo četbě, doma nebo kdekoli jinde (např. ve školní družině)?

Prosím zaškrtněte jedno políčko pro všední a jedno pro víkendový den.

Všední den

- vůbec ne
 méně než hodinu denně
 asi 1 hodinu denně
 asi 2 hodiny denně
 3 a více hodin denně

Víkend

- vůbec ne
 méně než hodinu denně
 asi 1 hodinu denně
 asi 2 hodiny denně
 3 a více hodin denně

Kolik hodin denně Vaše dítě obvykle ve svém volném čase používá počítač na něco jiného než domácí úkoly, např. hraní počítačových nebo video her (doma nebo kdekoli jinde)? Prosím zaškrtněte jedno políčko pro všední a jedno pro víkendový den.

Všední den

- vůbec ne
 méně než hodinu denně
 asi 1 hodinu denně
 asi 2 hodiny denně
 3 a více hodin denně

Víkend

- vůbec ne
 méně než hodinu denně
 asi 1 hodinu denně
 asi 2 hodiny denně
 3 a více hodin denně

Kolik hodin denně Vaše dítě ve svém volném čase obvykle sleduje televizi (včetně sledování videa, DVD), doma nebo kdekoli jinde? Prosím zaškrtněte jedno políčko pro všední a jedno pro víkendový den.

Všední den

- vůbec ne
 méně než hodinu denně
 asi 1 hodinu denně
 asi 2 hodiny denně
 3 a více hodin denně

Víkend

- vůbec ne
 méně než hodinu denně
 asi 1 hodinu denně
 asi 2 hodiny denně
 3 a více hodin denně

• Jak často snídá Vaše dítě během typického týdne?

- | Každý den | Většinu dní
(4-6 dní) | Některé dny
(1-3 dny) | Nikdy |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

WHO European Childhood Growth Surveillance Initiative
WHO Evropská iniciativa monitorování růstu u dětí

Jak často jí nebo pije Vaše dítě během běžného týdne následující potraviny a nápoje?
Prosím zaškrtněte v každém řádku jeden čtvereček.

	Každý den	Většinu dní (4-6 dní)	Některé dny (1-3 dny)	Nikdy
• čerstvé ovoce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• zelenina (mimo brambor)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• 100% ovocné džusy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• slazené nápoje s cukrem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• dietní nebo "light" slazené nápoje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• nízkotučné/odstředěné mléko	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• plnotučné mléko	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ochucené mléko	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• sýr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• jogurt, pudink, tvaroh nebo další mléčné výrobky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• maso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• ryby	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• brambůrky, čipsy, popcorn, arašídý apod.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• tyčinky, čokoláda apod.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• sušenky, dorty, koblíhy, koláče apod.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• pizza, hranolky, hamburger, klobásy apod.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bylo Vaše dítě někdy **kojené**?

ano

pokračujte prosím následující otázkou

ne

vynechte prosím následující otázku a pokračujte další otázkou

Kolik měsíců z prvního roku života bylo Vaše dítě kojené?

méně než 1 měsíc

asi 4 měsíce

asi 1 měsíc

asi 5 měsíců

asi 2 měsíce

asi 6 měsíců

asi 3 měsíce

více než 6 měsíců

WHO European Childhood Growth Surveillance Initiative
WHO Evropská iniciativa monitorování růstu u dětí

FAMILY HEALTH CHARACTERISTICS

Následující otázky se ptají na Váš zdravotní stav a zdravotní stav Vaší rodiny.

Dozvěděl/a jste se (nebo někdo jiný z Vaší rodiny) během uplynulých 12 měsíců od lékaře nebo jiného zdravotníka, že máte (nebo má) zvýšený krevní tlak nebo hypertenzi?

ano ne nevím

Dozvěděl/a jste se (nebo někdo z Vaší rodiny) během uplynulých 12 měsíců od lékaře nebo jiného zdravotníka, že máte (nebo má) cukrovku?

ano ne nevím

Dozvěděl/a jste se (nebo někdo z Vaší rodiny) během uplynulých 12 měsíců od lékaře nebo jiného zdravotníka, že máte (nebo má) zvýšenou hladinu cholesterolu?

ano ne nevím

Dozvěděl/a jste se (nebo někdo z Vaší rodiny) od lékaře nebo jiného zdravotníka, že máte nadváhu nebo obezitu?

ano ne nevím

FAMILY GENERAL CHARACTERISTICS

Poslední otázky se ptají na bližší informace o Vás a Vaší rodině.

Kolik osob starších 18 let včetně Vás žije ve Vaší domácnosti?

Kolik osob mladších 18 let žije ve Vaší domácnosti?

Žije Vaše dítě v úplné rodině ano ne

Jaké je Vaše nejvyšší dokončené vzdělání a nejvyšší dokončené vzdělání Vašeho partnera?

Matka

- základní
 středoškolské
 vyšší střední
 vysokoškolské

Otec

- základní
 středoškolské
 vyšší střední
 vysokoškolské

Jaký byl hrubý příjem Vaší domácnosti za poslední rok? Prosím vyjádřete v korunách.

.....

WHO European Childhood Growth Surveillance Initiative
WHO Evropská iniciativa monitorování růstu u dětí

Která z následujících pracovních charakteristik nejlépe odpovídá Vaší **hlavní pracovní pozici** a pracovní pozici Vašeho partnera/ky během posledního roku? Prosím vyberte pouze jednu.

Matka

- státní zaměstnanec
 nestátní zaměstnanec (soukromý sektor)
 samostatný podnikatel
 student
 v domácnosti
 nezaměstnaný, práce schopný
 nezaměstnaný, práce neschopný
 (invalidní důchod)
 důchodce

Otec

- státní zaměstnanec
 nestátní zaměstnanec (soukromý sektor)
 samostatný podnikatel
 student
 v domácnosti
 nezaměstnaný, práce schopný
 nezaměstnaný, práce neschopný
 (invalidní důchod)
 důchodce

Uveďte prosím **typ Vašeho bydlení**

- samostatně stojící dům
 dvojdomek/řadový dům
 celý byt
 část domu
 podnámem pokoje v bytě
 jiné (*prosím upřesněte*)

Jaký je **Váš vlastnický vztah k uvedenému bydlení?**

- vlastní majetek
 pronájem
 jiný (*prosím upřesněte*)

Datum vyplnění

Den / Měsíc / Rok


Podpis.....

□□/□□/□□□□


POZNÁMKY - Zde můžete zapsat cokoli byste chtěl/a poznamenat v souvislosti s dotazníkem:

DĚKUJEME VÁM ZA VYPLNĚNÍ DOTAZNÍKU

Obrázek 3. 2: Dotazník studie COPAT



**Endokrinologický
ústav**



**norway
grants**

Projekt COPAT

Childhood Obesity Prevalence and Treatment

Doc. MUDr. Vojtěch Hainer, CSc.; Centrum pro diagnostiku a léčbu obezity
Národní třída 8, 116 94, Praha 1 - Nové Město; copat@copat.cz; www.copat.cz

OSOBNÍ ANAMNÉZA

(vyplní účastník studie, případně ve spolupráci s rodiči)

Příjmení	Jméno	Národnost
Rodné číslo		
Telefon (účastníka nebo rodičů)		
Email (účastníka nebo rodičů)		
Kontaktní adresa (účastníka)		

Účastní se studie některý ze sourozenců? Ano Ne

Porodní váha g nevím Porodní délka cm nevím

Těhotenství matky **normální** **rizikové s komplikacemi** (otoky, hypertenze, bílkovina v moči) **nevím**

Porod **v řádném termínu** **předčasný** **opožděný** **nevím**

Jednalo se o vícečetné těhotenství? (dvojčata, vicerčata) Ano Ne

Kojení **žádné** **do 2 měsíců** **do 6 měsíců** **do 12 měsíců** **déle než 12 měsíců**

Nemoci prodělané v dětství

častější záněty horních cest dýchacích (např. rýma, zánět nosohltanu, hltanu a hrtanu)	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
časté anginy	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
dlouhodobé onemocnění v dětství (jaké ?)	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
Úrazy (jaké a v kolika letech)	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
Operace (jaké a v kolika letech)	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>

Cukrovka (diabetes mellitus –typ I, typ II)

účastník studie	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	Prarodiče z matčiny strany:			
otec	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	otec	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
matka	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	matka	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
sourozenec 1	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	Prarodiče z otcovy strany:			
sourozenec 2	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	otec	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
sourozenec 3	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	matka	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>

Vysoký krevní tlak (hypertenze)

účastník studie	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	Prarodiče z matčiny strany:			
otec	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	otec	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
matka	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	matka	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
sourozenec 1	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	Prarodiče z otcovy strany:			
sourozenec 2	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	otec	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
sourozenec 3	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	matka	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>

Onemocnění srdce a cév např. srdeční infarkt, cévní mozková příhoda, ischemická choroba srdeční

účastník studie	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	Prarodiče z matčiny strany:			
otec	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	otec	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
matka	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	matka	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
sourozenec 1	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	Prarodiče z otcovy strany:			
sourozenec 2	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	otec	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
sourozenec 3	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	matka	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>

Porucha metabolismu tuků, např. zvýšené hladiny krevních tuků, cholesterolu

účastník studie	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	Prarodiče z matčiny strany:			
otec	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	otec	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
matka	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	matka	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
sourozenec 1	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	Prarodiče z otcovy strany:			
sourozenec 2	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	otec	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
sourozenec 3	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>	matka	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>

Onemocnění štítné žlázy

účastník studie	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
otec	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
matka	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
sourozenec 1	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
sourozenec 2	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
sourozenec 3	Ano <input type="checkbox"/>	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>

Nádorové onemocnění (uved'te jaké)

účastník studie	Ano <input type="checkbox"/>	jaké?	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
otec	Ano <input type="checkbox"/>	jaké?	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
matka	Ano <input type="checkbox"/>	jaké?	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
sourozenec 1	Ano <input type="checkbox"/>	jaké?	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
sourozenec 2	Ano <input type="checkbox"/>	jaké?	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
sourozenec 3	Ano <input type="checkbox"/>	jaké?	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>

Alergie?	účastník studie	Ano <input type="checkbox"/>	jaká?	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
Astma?	účastník studie	Ano <input type="checkbox"/>		Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>

Jiná závažná onemocnění, uveďte jaká a u koho?

účastník studie	Ano <input type="checkbox"/>	jaké?	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
otec	Ano <input type="checkbox"/>	jaké?	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
matka	Ano <input type="checkbox"/>	jaké?	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
sourozenec 1	Ano <input type="checkbox"/>	jaké?	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
sourozenec 2	Ano <input type="checkbox"/>	jaké?	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>
sourozenec 3	Ano <input type="checkbox"/>	jaké?	Ne <input type="checkbox"/>	Nevím <input type="checkbox"/>

Jaké užíváte v současné době léky?

OSOBNÍ DOTAZNÍK

V současné době studuji	ZŠ <input type="checkbox"/>	SOU <input type="checkbox"/>	SOU s maturitou <input type="checkbox"/>	SŠ <input type="checkbox"/>
V současné době	jsem zaměstnán/a - fyzicky nenáročné zaměstnání např. kancelářská práce			<input type="checkbox"/>
	jsem zaměstnán/a - fyzicky středně náročné př. řemeslník, ošetrovatelské zaměstnání			<input type="checkbox"/>
	jsem zaměstnán/a - fyzicky velmi náročné (těžký průmysl, zemědělství)			<input type="checkbox"/>
	jsem nezaměstnaný/á			<input type="checkbox"/>
Demně spím většinou hodin.				
Během spánku, někdy nebo i pravidelně, chrápu.				Ano <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/> Nevím <input type="checkbox"/>
Většinou jdu spát v hodin.				
Poslední jídlo většinou konzumuji kolemhod.				
Někdy jím i během noci.				Ano <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/>
Většinou se stravuji <u>pravidelně</u> , tj. dodržuji alespoň snídani, oběd, večeři.				<input type="checkbox"/>
Většinou se stravuji <u>nepravidelně</u> . Často <u>vynechávám</u> snídani				<input type="checkbox"/>
	přesnídávku			<input type="checkbox"/>
	oběd			<input type="checkbox"/>
	svačinu			<input type="checkbox"/>
	večeři			<input type="checkbox"/>
Největším denním jídlem bývá většinou				
	snídane			<input type="checkbox"/>
	přesnídávka			<input type="checkbox"/>
	oběd			<input type="checkbox"/>
	svačina			<input type="checkbox"/>
	večeře			<input type="checkbox"/>

GYNEKOLOGICKÁ ANAMNÉZA

V kolika letech se objevila první menstruace?	v letech
Je menstruační cyklus pravidelný?	Ano <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/>
Datum poslední menstruace
Užíváte hormonální antikoncepci?	Ano <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/>
Pokud ano, jakou a jak dlouho?	

Uved'te, jak často konzumujete následující potraviny:					
Maso libové	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Maso prorostlé	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Ryby	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Drůbež	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Odtučnělé mléko a ml. výrobky	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Plnotučné mléko a ml. výrobky	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Pečivo tmavé, včetně chleba	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Pečivo světlé, včetně chleba	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Rýži	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Těstoviny	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Brambory	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Knedlíky	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Slané sušenky nebo brambůrky	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Čokoládu	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Sladkosti typu tatranka	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Dorty	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Zmrzlinu	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Nízkoenergetické sladkosti typu mňsí tyčinka	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Ovoce	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Zeleninu	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Džusy, slazené minerálky, limonády, mošty	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Nápoje typu „light“ (s náhradními sladidly)	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Voda, minerálky neslazené	1x denně a častěji <input type="checkbox"/>	3x týdně a častěji <input type="checkbox"/>	1-2x týdně <input type="checkbox"/>	1-3x měsíčně <input type="checkbox"/>	Nikdy <input type="checkbox"/>
Alkohol konzumuji:	nikdy <input type="checkbox"/>	příležitostně (méně než 1x týdně) <input type="checkbox"/>	pravidelně (alespoň 1x týdně) <input type="checkbox"/>		
Kouřím					Ano <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/>
Kouří někdo v domácnosti, ve které žijí					Ano <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/>
Užívám jiné návykové látky např. marihuana, extáze, pervitin					Ano <input type="checkbox"/> Ne <input type="checkbox"/>

Podpořeno grantem z Norska prostřednictvím Norského finančního mechanismu.



Projekt COPAT

Childhood Obesity Prevalence and Treatment

Doc. MUDr. Vojtěch Hainer, CSc.; Centrum pro diagnostiku a léčbu obezity
Národní třída 8, 116 94, Praha 1 - Nové Město; copat@copat.cz; www.copat.cz



DOTAZNÍK POHYBOVÉ AKTIVITY

V tomto dotazníku bychom se rádi dozvěděli něco o tvých pohybových aktivitách, kterým se věnuješ.

Je velmi důležité, aby odpovědi co nejvíce odpovídaly skutečnosti.

1. Máš nějaké zdravotní obtíže, které tě omezují v pohybové aktivitě?

Ne

Ano Pokud ano, prosím napiš jaké: _____

2. Kolik měsíců v roce jsi se pravidelně věnoval/a sportům (např. plavání, gymnastika, aerobik, tanec, fotbal, míčové sporty, a pod.)?

a. Na prvním stupni ZŠ?

Žádné

1–4 měsíce v roce

5–8 měsíců v roce

9–12 měsíců v roce

b. Na druhém stupni ZŠ?

Žádné

1–4 měsíce v roce

5–8 měsíců v roce

9–12 měsíců v roce

3. Kolik hodin týdně máš ve škole tělocvik?

Nemám

2

4

1

3

5 nebo více


4. **Přečti si prosím pozorně následující příklad, dříve než začneš odpovídat na otázky.**

PŘÍKLAD:

Pokud jsi chodil do plaveckého oddílu 4 hodiny týdně v průběhu zimy a v létě jsi si šel jednou týdně zaplat s kamarády tvá odpověď by měla vypadat takto:

Plavání		Vůbec	Méně než ½ hod./tý.	½ - 3 hod. /týden	4 - 6 hod. /týden	7 - 9 hod. /týden	10 a více hod./tý.
Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku?							
<input type="radio"/> NE <input checked="" type="radio"/> ANO →	Jak často během KAŽDÉHO období?	Jaro	Léto	Podzim	Zima		
		●	○	○	○	○	○
		○	●	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○
		○	○	○	○	○	○


Označ "vůbec" pro každé období, kdy jsi danou aktivitu nedělal.

 **Lední hokej, pozemní hokej, lakros, florbal**

Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku?
 NE ANO → Jak často během KAŽDÉHO období?

↓


	Vůbec	Méně než ½ hod./tý.	½ - 3 hod. /týden	4 - 6 hod. /týden	7 - 9 hod. /týden	10 a více hod./tý.
Jaro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Léto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Podzim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

 **Běh nebo jogging**

Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku?
 NE ANO → Jak často během KAŽDÉHO období?

↓


	Vůbec	Méně než ½ hod./tý.	½ - 3 hod. /týden	4 - 6 hod. /týden	7 - 9 hod. /týden	10 a více hod./tý.
Jaro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Léto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Podzim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

 **Baseball nebo softball**

Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku?
 NE ANO → Jak často během KAŽDÉHO období?

↓


	Vůbec	Méně než ½ hod./tý.	½ - 3 hod. /týden	4 - 6 hod. /týden	7 - 9 hod. /týden	10 a více hod./tý.
Jaro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Léto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Podzim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

 **Basketball, házená**

Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku?
 NE ANO → Jak často během KAŽDÉHO období?

↓


	Vůbec	Méně než ½ hod./tý.	½ - 3 hod. /týden	4 - 6 hod. /týden	7 - 9 hod. /týden	10 a více hod./tý.
Jaro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Léto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Podzim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

 **Jízda na kole**

Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku?
 NE ANO → Jak často během KAŽDÉHO období?

↓


	Vůbec	Méně než ½ hod./tý.	½ - 3 hod. /týden	4 - 6 hod. /týden	7 - 9 hod. /týden	10 a více hod./tý.
Jaro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Léto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Podzim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

 **Tanec, balet, aerobik**

Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku?
 NE ANO → Jak často během KAŽDÉHO období?

↓


	Vůbec	Méně než ½ hod./tý.	½ - 3 hod. /týden	4 - 6 hod. /týden	7 - 9 hod. /týden	10 a více hod./tý.
Jaro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Léto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Podzim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

 **Rugby, americký fotbal**

Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku?
 NE ANO → Jak často během KAŽDÉHO období?

↓









	Vůbec	Méně než ½ hod./tý.	½ - 3 hod. /týden	4 - 6 hod. /týden	7 - 9 hod. /týden	10 a více hod./tý.
Jaro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Léto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Podzim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>






 **Zahradničení (rytí, hrabání, sekání trávy)**

Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku?
 NE ANO → Jak často během KAŽDÉHO období?

↓

	Vůbec	Méně než ½ hod./tý.	½ - 3 hod. /týden	4 - 6 hod. /týden	7 - 9 hod. /týden	10 a více hod./tý.
Jaro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Léto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Podzim	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zima	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	Sjezdové lyžování	Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku? <input type="radio"/> NE <input type="radio"/> ANO → Jak často během KAŽDÉHO období?	Jaro Léto Podzim Zima	Vůbec Méně než ½ hod./tý. ½ - 3 hod./týden 4 - 6 hod./týden 7 - 9 hod./týden 10 a více hod./tý.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	Běh na lyžích	Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku? <input type="radio"/> NE <input type="radio"/> ANO → Jak často během KAŽDÉHO období?	Jaro Léto Podzim Zima	Vůbec Méně než ½ hod./tý. ½ - 3 hod./týden 4 - 6 hod./týden 7 - 9 hod./týden 10 a více hod./tý.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	Plavání	Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku? <input type="radio"/> NE <input type="radio"/> ANO → Jak často během KAŽDÉHO období?	Jaro Léto Podzim Zima	Vůbec Méně než ½ hod./tý. ½ - 3 hod./týden 4 - 6 hod./týden 7 - 9 hod./týden 10 a více hod./tý.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	Jízda na bruslích (kolečkových, in-line, ledních)	Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku? <input type="radio"/> NE <input type="radio"/> ANO → Jak často během KAŽDÉHO období?	Jaro Léto Podzim Zima	Vůbec Méně než ½ hod./tý. ½ - 3 hod./týden 4 - 6 hod./týden 7 - 9 hod./týden 10 a více hod./tý.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	Jízda na skateboardu	Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku? <input type="radio"/> NE <input type="radio"/> ANO → Jak často během KAŽDÉHO období?	Jaro Léto Podzim Zima	Vůbec Méně než ½ hod./tý. ½ - 3 hod./týden 4 - 6 hod./týden 7 - 9 hod./týden 10 a více hod./tý.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	Fotbal, nohejbal	Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku? <input type="radio"/> NE <input type="radio"/> ANO → Jak často během KAŽDÉHO období?	Jaro Léto Podzim Zima	Vůbec Méně než ½ hod./tý. ½ - 3 hod./týden 4 - 6 hod./týden 7 - 9 hod./týden 10 a více hod./tý.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	Tenis, squash, badminton	Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku? <input type="radio"/> NE <input type="radio"/> ANO → Jak často během KAŽDÉHO období?	Jaro Léto Podzim Zima	Vůbec Méně než ½ hod./tý. ½ - 3 hod./týden 4 - 6 hod./týden 7 - 9 hod./týden 10 a více hod./tý.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	Chůze (do školy, po obchodech, turistika)	Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku? <input type="radio"/> NE <input type="radio"/> ANO → Jak často během KAŽDÉHO období?	Jaro Léto Podzim Zima	Vůbec Méně než ½ hod./tý. ½ - 3 hod./týden 4 - 6 hod./týden 7 - 9 hod./týden 10 a více hod./tý.	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>

	Hry venku (skákání přes švihadlo, vybíjená, frisbee)		Jak často během KAŽDÉHO období?	Jaro Léto Podzim Zima	Vůbec	Méně než ½ hod./tý.	½ - 3 hod. /týden	4 - 6 hod. /týden	7 - 9 hod. /týden	10 a více hod./tý.
	Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku? <input type="radio"/> NE <input type="radio"/> ANO				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Gymnastika		Jak často během KAŽDÉHO období?	Jaro Léto Podzim Zima	Vůbec	Méně než ½ hod./tý.	½ - 3 hod. /týden	4 - 6 hod. /týden	7 - 9 hod. /týden	10 a více hod./tý.
	Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku? <input type="radio"/> NE <input type="radio"/> ANO				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Posilování		Jak často během KAŽDÉHO období?	Jaro Léto Podzim Zima	Vůbec	Méně než ½ hod./tý.	½ - 3 hod. /týden	4 - 6 hod. /týden	7 - 9 hod. /týden	10 a více hod./tý.
	Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku? <input type="radio"/> NE <input type="radio"/> ANO				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Volejbal		Jak často během KAŽDÉHO období?	Jaro Léto Podzim Zima	Vůbec	Méně než ½ hod./tý.	½ - 3 hod. /týden	4 - 6 hod. /týden	7 - 9 hod. /týden	10 a více hod./tý.
	Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku? <input type="radio"/> NE <input type="radio"/> ANO				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Karate, judo, bojové sporty		Jak často během KAŽDÉHO období?	Jaro Léto Podzim Zima	Vůbec	Méně než ½ hod./tý.	½ - 3 hod. /týden	4 - 6 hod. /týden	7 - 9 hod. /týden	10 a více hod./tý.
	Dělal/a jsi tuto aktivitu v průběhu minulého roku? <input type="radio"/> NE <input type="radio"/> ANO				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dělal/a jsi nějaké další sporty nebo aktivity, které nebyly vyjmenovány? (Napiš jaké)					Vůbec	Méně než ½ hod./tý.	½ - 3 hod. /týden	4 - 6 hod. /týden	7 - 9 hod. /týden	10 a více hod./tý.
Jaro _____ →					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Léto _____ →					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Podzim _____ →					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zima _____ →					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. Kolik hodin od pondělí do pátku trávíš následujícími činnostmi? (CELKEM hodin)	Nic	1-5 hod.	6-10 hod.	11-15 hod.	16-20 hod.	21-30 hod.	31+ hod.
	Sledování TV	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Sledování DVD nebo videa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Čtení/úkoly	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Nintendo/PlayStation/počítačové hry	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internet/Počítač	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
6. Kolik hodin v sobotu a v neděli trávíš následujícími činnostmi? (CELKEM hodin)	Nic	1-5 hod.	6-10 hod.	11-15 hod.	16-20 hod.	21-30 hod.	31+ hod.
	Sledování TV	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Sledování DVD nebo videa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Čtení/úkoly	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Nintendo/PlayStation/počítačové hry	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internet/Počítač	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	