

**6. CELOSTÁTNÍ ANTROPOLOGICKÝ VÝZKUM
DĚTÍ A MLÁDEŽE 2001
ČESKÁ REPUBLIKA**

6th Nation-wide Anthropological Survey
of Children and Adolescents 2001
Czech Republic

Souhrnné výsledky
Summary results

J. Vignerová, J. Riedlová, P. Bláha
J. Kobzová, L. Krejčovský, M. Brabec, M. Hrušková



PřF UK v Praze a SZÚ
Praha 2006

Vydaly:

Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká fakulta

Katedra antropologie a genetiky člověka

Viničná 7, 128 44 Praha 2

a

Státní zdravotní ústav

Šrobárova 48, 100 42 Praha 10

Recenze:

MUDr. Dagmar Schneidrová, CSc.

3. lékařská fakulta UK v Praze

Revize textů:

Mgr. Markéta Paulová, Ph.D.

Státní zdravotní ústav

Doporučeno jako učební text

pro studenty 3. lékařské fakulty UK v Praze

(pro semináře Centra preventivního lékařství)

Kniha je vydána za podpory Interní grantové agentury MZ ČR,
registrační číslo grantu NR 7857-3.

© Pavel Bláha, PřF UK v Praze, Jana Vignerová, SZÚ, 2006

ISBN 80-86561-30-5

OBSAH:

Úvodní slovo	7
1. Metodika	9
1.1. Metodika sběru dat	9
1.2. Metodika měření tělesných charakteristik	9
1.3. Metodika konstrukce tabulek a grafů	12
1.4. Metodika zpracování dotazníků rodičům a dětem	13
1.5. Ukázka dotazníku rodičům	14
1.6. Ukázka dotazníku dětem	15
2. Dlouhodobé změny růstu a vývoje české dětské a dospívající populace	23
2.1. Úvod	24
2.2. Sekulární trend tělesné výšky	24
2.3. Období dospívání	26
2.4. Ukončení tělesného růstu	26
2.5. Délka nohy	26
2.6. Sekulární trend tělesné výšky rodičů měřených dětí	27
2.7. Závěr	27
Seznam grafů	29
3. Změny tělesných proporcí, prevalence nadměrné hmotnosti a obezity	37
3.1. Úvod	38
3.2. Dlouhodobé změny tělesných proporcí	38
3.3. Věk adiposity rebound	39
3.4. Prevalence obezity	39
3.5. Rizikové faktory vzniku nadměrné hmotnosti a obezity	41
3.6. Vývoj BMI rodičů měřených dětí	42
3.7. Závěr	42
Seznam grafů	45
4. Tabulky základních statistických charakteristik tělesných rozměrů	53
4.1. Metodika zpracování	53
4.2. Průměrné hodnoty a porovnání s CAV 1991	55
4.3. Percentilové tabulky	73
5. Růstové grafy	97
5.1. Úvod	98
5.2. Konstrukce růstových grafů	98
5.3. Růstové standardy pro nejnižší věkové kategorie	100
5.4. Určení nadměrné hmotnosti a obezity pomocí růstových grafů	101
5.5. Jak sledovat tělesný růst dítěte	102
5.6. Hodnocení růstu dítěte podle růstových grafů	103
5.7. Růstové grafy	104
5.8. Závěr	105
Seznam grafů	108
6. Údaje o rodičích a dětech (zpracování dotazníku rodičům)	139
6.1. Metodika zpracování	139

6.2. Vzdělání rodičů	139
6.3. Věk rodičů při narození prvního dítěte	140
6.4. Tělesná výška rodičů	141
6.5. BMI rodičů	141
6.6. Sportovní aktivita rodičů	142
6.7. Národnost dítěte	142
6.8. Počet dětí v rodině	142
6.9. Pořadí narození dítěte	143
6.10. Porodní hmotnost	143
6.11. Porodní délka	145
6.12. Délka kojení	145
6.13. Doba dospívání	146
6.14. Závažná onemocnění a úrazy	146
Seznam grafů	147
7. Tělesná výška a BMI dětí ve vztahu k některým socio-ekonomickým údajům	157
7.1. Metodika zpracování	157
7.2. Velikost obce	158
7.3. Vzdělání rodičů	158
7.4. BMI rodičů	158
7.5. Počet dětí v rodině	158
7.6. Porodní hmotnost	159
7.7. Délka kojení	159
8. Zpracování dotazníku dětem	173
8.1. Metodika zpracování	173
8.2. Základní zpracování odpovědí	174
8.3. Hodnoty BMI ve vztahu ke stravovacím návykům	174
Seznam grafů	177
9. Tělesné rozměry dětí od narození do 6 let (autor M. Hrušková)	205
9.1. Úvod	206
9.2. Cíl	206
9.3. Metodika sběru dat a měření	206
9.4. Definice antropometrických bodů	207
9.5. Tabulky	208
Závěr	235

CONTENTS:

Introduction	8
1. Methodology	16
1.1. Methodology of data collection	16
1.2. Methodology of measurement of body characteristics	16
1.3. Methodology of construction of tables and charts	18
1.4. Methodology of processing of questionnaires targeting children and their parents	19
1.5. Questionnaire to parents	14
1.6. Questionnaire to children	15
2. Long-term changes in growth and development of Czech children and adolescents	23
List of figures	29
3. Changes in body proportions, prevalence of overweight and obesity	37
List of figures	45
4. Tables of basic statistical characteristics of body parameters	53
List of tables	55
List of centile tables	73
5. Growth charts	97
List of figures and growth charts	108
6. Information on parents and children (evaluation of questionnaire to parents)	139
List of tables	139
List of figures	147
7. Height and BMI of children in relation to some socio-economic factors	157
8. Evaluation of questionnaire to children	173
List of figures	177
9. Body parameters of children from 0 to 6 years (author M. Hrušková)	205
List of tables	208
Conclusion	236

ÚVODNÍ SLOVO

Autorský kolektiv touto knížkou navazuje na několik předchozích publikací podobného zaměření. Cílem knihy je publikovat souhrnně výsledky 6. Celostátního antropologického výzkumu dětí a mládeže ČR 2001 (6. CAV 2001). Tento výzkum byl finančně podpořen Interní grantovou agenturou MZ ČR, grant č. NJ/6792-3. Následná analýza dat a vydání této knížky bylo podpořeno rovněž Interní grantovou agenturou MZ ČR, grant č. NR/7857-3 (pod názvem Růst dítěte a jeho hodnocení, sociální nerovnosti a další faktory, které růst ovlivňují).

Knihy je uvedena kapitolami o dlouhodobých změnách tělesné výšky a Body Mass Indexu (BMI) v české dětské a dospívající populaci. Výsledky analýzy jsou založeny na datech získaných v průběhu všech šesti celostátních antropologických výzkumů. V případě tělesné výšky bylo pro srovnání využito i dat z historických zdrojů (Komlos, 1986; Matiegka, 1927).

Část výsledků, tj. tabulky základních statistických charakteristik měřených tělesných rozměrů a růstové (percentilové) grafy, byly publikovány v roce 2005 (Bláha a kol., 2005). V současné publikaci jsou tabulky tělesných rozměrů pro porovnání doplněny hodnotami získanými na základě výsledků 5. CAV 1991, v případě délky nohy (chodidla) výsledky 4. CAV 1981. V dalších tabulkách jsou uvedeny percentilové hodnoty jednotlivých rozměrů, samozřejmě vždy v členění podle věkových skupin a podle pohlaví.

Percentilové grafy jsou oproti předchozí publikaci doplněny grafem obvodu břicha vzhledem k tělesné výšce. Součástí kapitoly zabývající se percentilovými grafy jsou i některé základní poznámky k problematice jejich konstrukce, k určení hranice pro stanovení nadměrné hmotnosti a obezity a ke způsobu hodnocení růstu jedince podle těchto grafů.

V dalších kapitolách jsou uvedeny základní výsledky zpracování dotazníků rodičům a dětem, které byly součástí 6. CAV 2001.

Přesto, že následující poznámky o antropologických výzkumech byly již mnohokrát publikovány v souvislosti s výsledky předchozích výzkumů, jsou nutnou součástí i této publikace. Především je třeba zdůraznit, že tradici rozsáhlých antropologických výzkumů dětí a dospívajících se podařilo udržet do dnešní doby jen díky práci našich předchůdců, kteří nám pro ni vytvořili pevný základ. Pro pokračování podobných výzkumů jsou však do budoucna minimální předpoklady.

Česká republika se řadí k zemím, kde mají antropologické výzkumy dlouholetou tradici. První rozsáhlý antropologický výzkum dětí a mládeže v Českých zemích Rakousko-Uherska provedl český lékař a antropolog prof. J. Matiegka, který v roce 1895 prostřednictvím učitelů obecných a měšťanských škol antropometricky vyšetřil téměř 100 000 školních dětí ve věku 6 – 14 let. Výsledky publikoval v roce 1927 (Matiegka, 1927). Další studie podobného rozsahu i zaměření navázaly na tento výzkum až v období po 2. světové válce.

První poválečný celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže, který byl uskutečněn v roce 1951, byl zaměřen především na zjištění zdravotního a výživového stavu populace. Další studie pak navazovaly v desetiletých intervalech a jejich hlavním cílem bylo zajistit růstové referenční údaje, resp. růstové grafy, základních tělesných rozměrů pro českou dětskou a dospívající populaci (Lhotská a kol., 1993; Lhotská a kol., 1995; Prokopec, 1994; Vígnerová, Bláha, 1998).

V současné době jsou růstové grafy součástí Zdravotního a očkovacího průkazu dítěte a mladistvého a mají je k dispozici na samostatných listech i pediatři a odborní lékaři. V rámci grantu č. NR/7857-3, vytvořil v roce 2005 Státní zdravotní ústav spolu se spoluřešitelskými pracovišti software pro snadnou kontrolu růstu jedince pomocí růstových grafů s možností vytvoření databáze naměřených hodnot.

Samostatnou část knihy tvoří kapitola 9, ve které jsou v tabulkové formě uvedeny podrobnější rozměry hlavy a trupu dětí od narození do 6 let. V kapitole je uvedena i metodika sběru dat a měření jednotlivých rozměrů.

INTRODUCTION

The objective of the present book extending the range of previously published studies with similar focus is to summarize the results of the 6th nationwide anthropological survey (NAS) of children and adolescents conducted in the Czech Republic in 2001 (6th NAS 2001). The survey was supported by grant No. NJ/6792-3 of the Internal Grant Agency of the Czech Republic. Data analysis and publishing of the book was supported by grant No. NR/7857-3 (Growth in childhood and its assessment, social inequalities and other factors influencing growth).

The introductory chapters deal with long-term trends in height and Body Mass Index (BMI) among the Czech population of children and adolescents. Data from all of the six nationwide anthropological surveys were used for analyses. Additional height data were taken from historical sources (Komlos, 1986; Matiegka, 1927).

Some of the results, i.e. tables of general statistical characteristics of the measured body parameters and growth (centile) charts, were published in 2005 (Bláha et al., 2005). In the present publication, the tables of body parameters also include the 5th NAS 1991 data (or the 4th NAS 1981 data for the foot length) for comparison. In other tables, the centile values for the particular parameters are given by age group and sex.

In this publication, the centile charts are newly added with that for the waist circumference-for-height. The construction of centile charts, determination of the overweight and obesity limits and growth evaluation based on centile charts are briefly explained.

The following chapters present the results of analysis of the questionnaires answered separately by children and their parents, which were part of the 6th NAS 2001.

The following comments on anthropological surveys have already been published previously but they are an inseparable part of the present publication as well. It is to be underlined that the tradition of extensive anthropological surveys of children and adolescents could be continued thanks to our predecessors whose activities provided a solid basis for our current work. Sadly enough, the necessary preconditions for carrying out further surveys in the future are not met.

The Czech Republic ranks among the countries with a long tradition of anthropological surveys. The first extensive anthropological survey of children and adolescents in the Czech Lands, then part of Austro-Hungary, was conducted by Professor J. Matiegka, a Czech physician and anthropologist, who in 1895, assisted by primary and secondary school teachers, measured anthropometrically almost 100 000 school children aged from 6 to 14 years. He published the obtained results in 1927 (Matiegka, 1927). Further studies with a similar extent and scope only appeared after World War II.

The first post-war nationwide anthropological survey of children and adolescents was conducted in 1951 with a major focus on health and nutrition status. The following surveys were performed at 10-year intervals to provide primarily the reference data and growth charts for the basic body parameters of the Czech population of children and adolescents (Lhotská et al., 1993; Lhotská et al., 1995; Prokopec, 1994; Vignerová, Bláha, 1998).

Currently, the growth charts are available to paediatricians and specialized physicians on separate sheets and are also part of the child and adolescent health history and immunization card. In 2005, within grant project No. NR/7857-3, the National Institute of Public Health with co-investigators created software tools for easy follow-up of growth, using growth charts and entering the measured data into an individualised database.

Values for more detailed measurements of head and trunk for children from birth to 6 years are presented in tables in a separate part of the book, Chapter 9. This Chapter also contains information about the method of data collection and methodology used for taking the individual measurements.

1 METODIKA

1.1. Metodika sběru dat

Prostřednictvím pediatriů, učitelek mateřských škol, učitelů biologie a tělesné výchovy základních a středních škol, Okresních hygienických stanic, Krajských hygienických stanic a za pomoci studentů Přírodovědecké fakulty UK v Praze, Pedagogické fakulty JU v Českých Budějovicích a Pedagogické fakulty UP v Olomouci se zaměřením na antropologii byly nashromážděny antropometrické údaje o 18 584 dětech do 6 let (9 541 chlapců a 9 043 dívek) a 40 525 školních dětech a dospívajících (18 605 chlapců a 21 920 dívek). Celkově bylo tedy změřeno 59 109 dětí a dospívajících ve věku od narození do 19 let. U všech vyšetřovaných jedinců byla zjišťována tělesná výška, hmotnost, obvod hlavy, paže, břicha a boků. Měření bylo prováděno výhradně na základě informovaného souhlasu rodičů. Pro vysokoškolské studenty, kteří se na měření podíleli, byly na pracovištích spoluřešitelů uspořádány semináře, na kterých byli studenti prakticky seznámeni s měřením daných rozměrů. Pediatri a učitelé dostali písemné instrukce s metodickými pokyny k měření.

Součástí výzkumu byly dotazníky rodičům, které byly rodičům předškolních dětí předloženy při vyšetření dítěte u pediatra, rodičům školních dětí byly posílány prostřednictvím jejich dětí (ukázka dotazníku viz kapitola 1.5.). Od rodičů tak bylo získáno 42 904 dotazníků, což je 72,6 % původně oslovených rodičů. Dotazník dětem byl určen pouze pro školní děti a děti ho vyplňovaly s učiteli v hodinách výuky (ukázka dotazníku viz kapitola 1.6.). Celkem odevzdalo tento dotazník 28 803 dětí, tj. 69,6 % z celkového počtu změřených školních dětí.

V roce 2004 a 2005 bylo v rámci grantu IGA MZ ČR č. NR/7857-3, „Růst dítěte a jeho hodnocení, sociální nerovnosti a další faktory, které růst ovlivňují“ provedeno dodatečné měření. Toto měření mělo rozšířit výzkum, který byl proveden v rámci Celostátního antropologického měření dětí a mládeže 2001 a navíc doplnit údaje základních tělesných rozměrů o rozměry nohy (chodidla).

Podle výsledků CAV 2001 se v Praze zvýšil výskyt jedinců ve věku do 18 let s nadměrnou hmotností a obezitou větší měrou než v menších městech. Doplnující měření v roce 2004 a 2005 mělo tuto hypotézu potvrdit. S měřením dětí v pražských školách však vydal souhlas jen minimální počet rodičů nebo samy děti se odmítaly nechat měřit (zejména obézní jedinci). Respondence tak kolísala v jednotlivých školách mezi 15 až 50 % dětí ve třídě. Takto sebraný vzorek nemůžeme v žádném případě považovat za reprezentativní pro zjištění prevalence nadměrné hmotnosti a obezity.

V rámci uvedeného měření bylo antropologicky vyšetřeno v základních školách a na gymnáziích 4 774 dětí (2 324 chlapců a 2 450 dívek). Z toho bylo vyšetřeno 37,4 % dětí v Praze, další v menších městech i obcích. Výsledky měření jsme použili pouze pro výpočet empirických percentilů délky a šířky nohy dětí ve věku od 7 do 16 let.

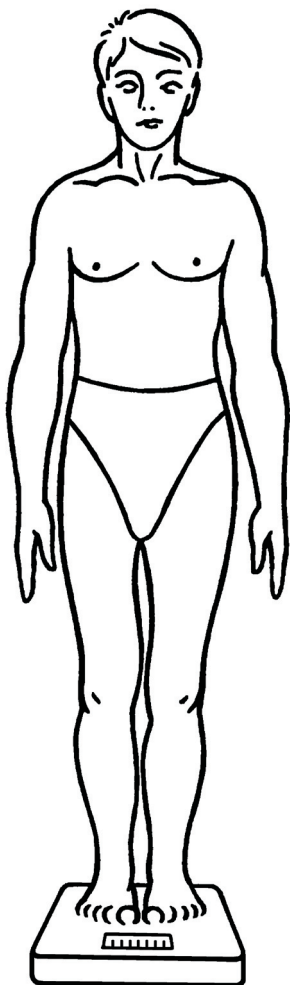
1.2. Metodika měření tělesných charakteristik

Při vyšetřování bylo použito základní antropometrické techniky podle Martina a Sallera (Martin, Saller, 1957). Ta byla v písemných instrukcích pro pediatri a učitele popsána co nejsrozumitelnějším způsobem, tj. bez pomoci standardně používaných antropometrických bodů (glabella, vertex aj.).

Vhodným oblečením pro měření je spodní prádlo nebo sportovní úbor (nátělník nebo tričko s krátkým rukávem, trenýrky, legíny nebo tenké tepláky, trikot).

Hmotnost (Obr. 1.2. – 1)

Hmotnost zjišťujeme na digitální, osobní pákové nebo nášlapné váze, která byla předem vyzkoušena a je položena na pevném rovném podkladu. Na pákové váze vážíme s přesností na 0,1 kg, na nášlapné s přesností 0,5 kg, vždy bez obuvi.



Obr. 1.2. – 1

Tělesná délka

Děti do 24 měsíců se měří vleže. K měření používáme korýtko nebo na přebalovacím stole upevněný dolní díl papírového pásového měřidla či krejčovské míry. U kojenců je třeba k měření dvou osob – jedna drží dítěti hlavičku tak, aby se temeno dotýkalo svislé plochy u nulového bodu měřidla, osa ramen a osa kyčlí jsou kolmé k dlouhé ose těla. Druhá osoba drží natažené dolní končetiny dítěte u kotníků a přisune posuvnou kolmou plochu (např. dřevěný blok) k patičkám dítěte a odečte délku na stupnici. Podmínkou správného měření je, aby byly dolní končetiny dítěte natažené v kolenou, a aby se obě paty dotýkaly posuvné svislé plochy současně.

Tělesná výška (Obr. 1.2. – 2)

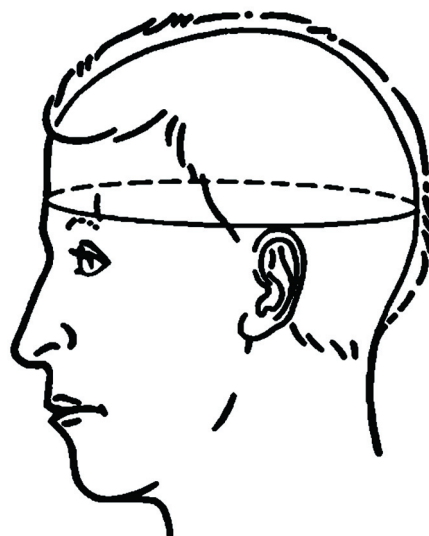
Výška se měří vstoje u svislé stěny na níž je upevněn bodystat, případně na níž je upevněno papírové měřidlo (pás) tak, aby nulová hodnota škály odpovídala úrovni podložky. Nic nesmí bránit přisunutí pat měřeného dítěte až ke stěně. Proto, v případě použití pásu, jako vhodná stěna poslouží dobře skříň, jejíž bočnice dosahují až k podlaze, rám dveří atp. Není-li místo jinde než u stěny, kde je na závalu podlahová lišta, je třeba ji po dobu měření dočasně odstranit. Měřené dítě

je bez obuvi, stojí maximálně vzpřímeně, paty i špičky nohou jsou u sebe, paty se dotýkají svislé stěny, stejně tak i hýždě a lopatky, týl hlavy jen výjimečně. Hlava je v poloze jako při pohledu do dálky a nesmí být skloněna dopředu ani dozadu. Doporučuje se vyzvat dítě, aby se dívalo na určitý předmět, který je umístěn ve výši jeho očí na protější stěně místnosti. Výšku dítěte odečítáme na škále papírového měřidla pomocí pravoúhlého trojúhelníku, jehož vodorovné rameno se dotýká nejvyššího bodu na temeni hlavy dítěte a svislé rameno je přiloženo k pásovému měřidlu.

Před měřením je nutno odstranit případnou úpravu účesu na temeni hlavy. Měříme s přesností na 0,5 cm.



Obr. 1.2. – 2



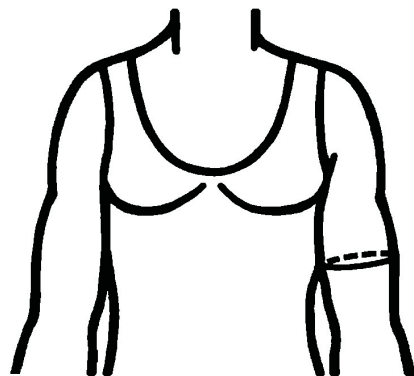
Obr. 1.2. – 3

Obvod hlavy (Obr. 1.2. – 3)

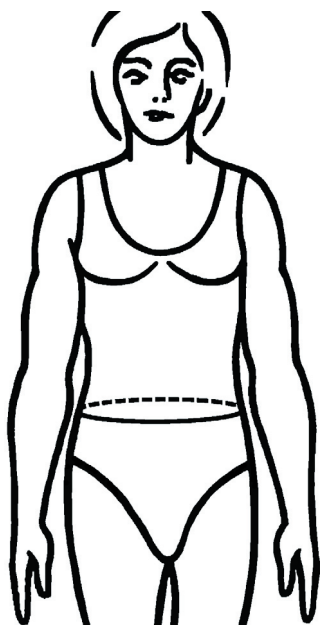
Měříme pásovou mírou vedenou vpředu těsně nad obočím, vzadu přes největší vyklenutí týlu, po obou stranách hlavy stejně vysoko. Je třeba sledovat, aby se pod pásovou mírou nedostal horní okraj ušního boltce. Někdy je nutno odstranit úpravu účesu (rozpustit vlasy, sundat sponky, čelenky...). Před odečtením hodnoty míru utáhneme, měříme s přesností na 0,1 cm.

Obvod levé paže (Obr. 1.2. – 4)

Měříme pásovou mírou vedenou kolmo na osu levé paže v poloviční vzdálenosti mezi ramenním a loketním kloubem (mezi akromiálním výběžkem lopatky – akromion a hrotem lokte – olecranon). Pro stanovení místa měření je paže ohnuta v lokti v pravém úhlu, při vlastním měření obvodu visí paže volně podél těla. Pásová míra nesmí stlačovat kůži ani být volná. Měříme s přesností na 0,1 cm.



Obr. 1.2. – 4



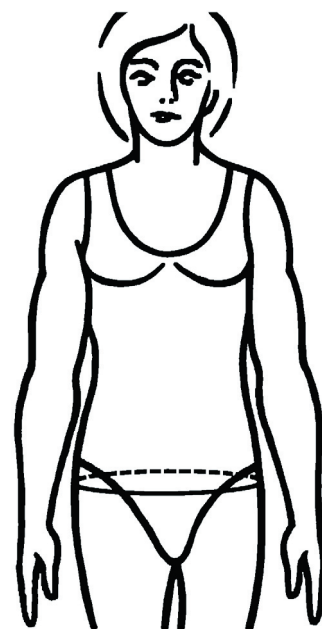
Obr. 1.2. – 5

Obvod břicha (Obr. 1.2. – 5)

Měříme pásovou mírou ve vodorovné rovině přes pupek. Pásová míra je vedena vodorovně i na zadní straně těla měřeného, přiléhá ke kůži, ale nesmí ji stlačovat ani být volná. Měříme zpředu přímo na těle (ne přes oděv) s přesností na 0,5 cm. Nejedná se o obvod pasu!

Obvod boků (obvod sedu, obvod gluteální) (Obr. 1.2 – 6)

Měříme pásovou mírou ve vodorovné rovině přes největší vyklenutí hýždí kolmo na osu těla. Pásová míra je vedena vodorovně i na zadní straně těla měřeného, přiléhá k tělu, ale nesmí kůži pod sebou stlačovat ani být volná. Měříme ve stoji spojném (paty a špičky u sebe), přes spodní prádlo, případně tenký sportovní oděv, s přesností na 0,5 cm.



Obr. 1.2. – 6

Poměr hmotnosti k tělesné výšce (hmotnostně-výškový poměr)

Je vyjádřením prostého vztahu hmotnosti (kg) a tělesné výšky (cm). V praxi je využíván především ve formě percentilového grafu, ve kterém je na vodorovné ose uvedena stupnice tělesné výšky v cm a na svislé ose hmotnost v kg. Uvedený vztah je vhodné používat zejména pro nejnižší věkové kategorie, nejlépe do 5 let.

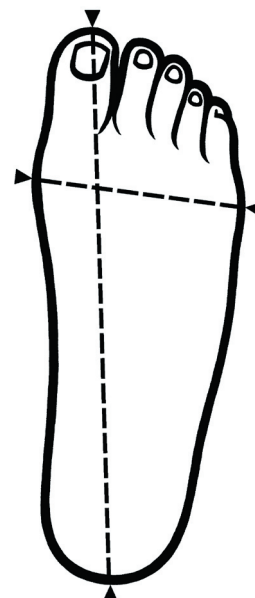
Body Mass Index (BMI)

$$\text{BMI} = \frac{\text{hmotnost (kg)}}{\text{tělesná výška (m}^2\text{)}}$$

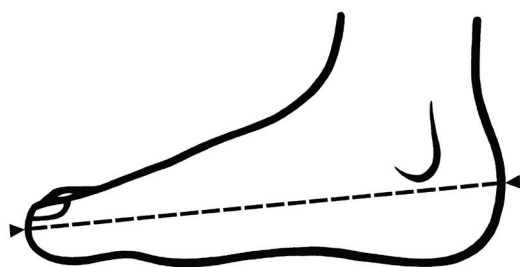
Přesto, že se tento index u dětí a dospívajících výrazně mění s věkem, je při posuzování hmotnosti k tělesné výšce používán nejčastěji. Doporučujeme ho však k využití spíše u starších věkových kategorií.

Délka nohy (Obr. 1.2. – 7a, 1.2. – 7b)

Přímá vzdálenost bodu ležícího nejvíce vzadu na patě zatížené pravé nohy od bodu na špičce zatížené nohy nejvíce vpředu (na konci 1. nebo 2. prstu). Měříme horní částí antropometru nebo posuvným měřítkem, osa měřidla je při měření rovnoběžná s vnitřním okrajem chodidla. Měříme s přesností na 0,1 cm.



obr. 1.2 – 7b



obr. 1.2 – 7a

Šířka nohy

(Obr. 1.2. – 7b)

Přímá vzdálenost bodu nejvíce vystupujícího na vnitřní straně obrysu zatížené pravé nohy od bodu ležícího nejvíce laterálně na obrysu nohy. Měříme přes hřbet nohy horní částí antropometru nebo posuvným měřítkem tak, že nohu stojící na podložce sevřeme lehce mezi rovnoběžná ramena měřidla. Měříme s přesností na 0,1 cm.

1.3. Metodika konstrukce tabulek a grafů

Věkové kategorie použité v tabulkách základních statistických charakteristik odpovídají doporučení Světové zdravotnické organizace – do jednoho roku věku jsou měsíční (m), do dvou let čtvrtletní, do čtyř let půlroční, následně jednoleté (r). V tabulkách percentilových hodnot je použito členění v desetinách roku. Proto je přiložena i tabulka umožňující přepočítání věku v měsících a rocích na věk v destinách roku.

V tabulkách jsou uvedeny základní statistické charakteristiky (četnosti, průměrné hodnoty, směrodatné odchylky) všech šesti sledovaných parametrů (tělesná výška, hmotnost, obvod hlavy, levé paže, břicha, boků), dvou vypočtených charakteristik (BMI a hmotnosti k tělesné výšce) současné české populace ve věku od narození do 19 let, dále délky a šířky nohy od 6 do 16 let, a to pro každou věkovou skupinu a pohlaví. Pro porovnání jsou rovněž uvedeny hodnoty zjištěné v roce 1991, pro délku nohy údaje z roku 1981.

V tabulkové formě jsou rovněž uvedeny hodnoty 3., 10., 25., 50., 75., 90. a 97. percentilu všech rozměrů, hmotnosti k tělesné výšce a obvodu břicha k tělesné výšce. Hodnoty v tabulkách odpovídají údajům, na jejichž základě byly konstruovány aktuálně používané percentilové grafy.

Pro konstrukci grafů hmotnosti, hmotnosti k tělesné výšce a BMI byla použita data získaná v průběhu 5. CAV 1991, ostatní grafy byly konstruovány na základě údajů 6. CAV 2001. Důvodem našeho rozhodnutí je skutečnost, že se za posledních 10 let zvýšil podíl jedinců s nadměrnou hmotností a zejména obézních. Konstrukce grafů na základě aktuálních dat by znamenala posun hranice nadměrné hmotnosti (90. percentil BMI) a obezity (97. percentil BMI) k vyšším hodnotám, tj. došlo by ke „změkčení“ doposud užívaných referenčních údajů, viz kapitola 5.

Zásadní otázkou při konstrukci percentilových grafů je použitý matematický model. Široké možnosti výpočetní techniky přinášejí stále zdokonalování a rozšiřování vhodných metod pro konstrukci grafů. Přesto, že počet dětí měřených v průběhu Celostátních antropologických výzkumů v České republice je ve světě zcela ojedinělý, bez konečného vyrovnání percentilových křivek pomocí matematických metod se neobejdeme. Abychom se přiblížili metodikou konstrukce grafů ve světě nejpoužívanějším metodám, použili jsme tzv. LMS metodu (Cole, 1991).

1.4. Metodika zpracování dotazníků rodičům a dětem

Údaje z dotazníků rodičům a dětem byly zpracovány ve většině případů v členění, v jakém byly zjišťovány v dotaznících (viz vzory dotazníků). Pro některý druh zpracování však byly kategorie pro přehlednost sloučeny do větších.

Vzdělání rodičů

Kategorie vzdělání otců a matek (1 – základní, 2 – vyučen, 3 – maturita, 4 – vysoká škola) byly sloučeny tak, aby mohla být brána v úvahu úroveň vzdělání otce i matky dohromady. Pokud byly získány údaje pouze o jednom z rodičů, byla brána v úvahu pouze jeho úroveň vzdělání. Stupeň vzdělání základní a vyučen je bráno jako nižší úroveň vzdělání, středoškolské a vysokoškolské vzdělání jako vyšší úroveň. Kombinací těchto dvou úrovní byly vytvořeny 3 kategorie.

- 1: oba rodiče nižší úroveň vzdělání
(nebo jeden z rodičů, pokud není znám údaj o druhém)
- 2: jeden z rodičů nižší, druhý vyšší úroveň vzdělání
- 3: oba rodiče vyšší úroveň vzdělání
(nebo jeden z rodičů, pokud není znám údaj o druhém)

BMI rodičů

Podle hodnot BMI jsou otcové a matky rozděleni do 4 kategorií (nízké < 20, normální 20 – 24,9, nadměrná hmotnost 25 – 29,9, obezita ≥ 30). Pokud byla brána v úvahu kategorie BMI obou rodičů, byly vytvořeny 3 skupiny:

- 1: oba rodiče BMI < 25
- 2: jeden z rodičů BMI < 25, druhý BMI ≥ 25
- 3: oba rodiče BMI ≥ 25.

Věkové skupiny dětí

Věkové skupiny dětí jsou členěny podle doporučení Světové zdravotnické organizace. Pro účely zpracování dat však byly v některých případech sloučeny tyto věkové skupiny do větších skupin.

- 0 – 5,99 roku
- 6,00 – 10,99 roku
- 11,00 – 14,99 roku
- 15,00 – 18,99 roku.

Hodiny sportu (rodiče, děti)

Počet hodin věnovaných sportu týdně byl rozdělen u rodičů a dětí následujících kategorií.

- 1: žádná fyzická aktivita
- 2: méně než 3 hodiny
- 3: 4 – 7 hodin
- 4: 8 – 14 hodin
- 5: 14 a více hodin

Ostatní členění vyplývá z dotazníků nebo je uvedeno přímo v tabulkách.

Podrobnější metodika zpracování dat je uvedena vždy v příslušné kapitole.

1.5. Ukázka dotazníku rodičům

Questionnaire to parents

Při vyplňování otázek uveďte buď číselný údaj - např. v rodině žijí 3 děti, na předepsané místo napište číslo 3, nebo označte správnou odpověď křížkem. - Údaje ve dvojitěm rámečku vyplňte prosím všechny.										PRO UČITELE: /						
										Číslo archu / číslo dítěte						
										Příklad kladné odpovědi:						
										ano		X	(1)			
										ne			(2)			
Adresa školy:					PSČ:			Okres:								
Datum naroz. dítěte		Třída:		Pohlaví: chlapec				(1)		Národnost dítěte: česká				(1)		
den:		měsíc:		rok:		dívká		(2)		jiná				(2)		
Otázky 1 – 10 vyplňte pouze, jedná-li se o vlastního rodiče dítěte:																
1	Tělesná výška otce													cm		
2	Hmotnost otce													kg		
3	Věk otce													roků		
4	Vzdělání otce										základní			(1)		
											vyučen			(2)		
											maturita			(3)		
											vysoká škola			(4)		
5	Kolik hodin týdně věnuje otec aktivnímu tělesnému pohybu (sportu)?													hodin		
6	Tělesná výška matky													cm		
7	Hmotnost matky													kg		
8	Věk matky													roků		
9	Vzdělání matky										základní			(1)		
											vyučena			(2)		
											maturita			(3)		
											vysoká škola			(4)		
10	Kolik hodin týdně věnuje matka aktivnímu tělesnému pohybu (sportu)?													hodin		
11	Počet dětí v rodině - včetně nevlastních sourozenců (uveďte počet číslem)													-		
12	Pořadí narození dítěte vlastní matce (udejte pořadí číslem)													-		
13	Velikost obce, ve které dítě žije										do 5 000 obyvatel			(1)		
											do 10 000 obyvatel			(2)		
											do 100 000 obyvatel			(3)		
											do 1 000 000 obyvatel			(4)		
											nad 1 000 000 obyvatel			(5)		
14	Porodní hmotnost dítěte													kg		
15	Porodní délka dítěte													cm		
16	Délka kojení dítěte (Součet tří položek v otázce 17 by neměl přesáhnout dobu označenou v otázce 16. Pokud si údaje nepamatujete, otázku 17 nevyplňujte). U dětí mladších 6 měsíců, dosud kojených, označ ř.5.										nekojeno			(1)		
											do 1 měsíce			(2)		
											do 3 měsíců			(3)		
											do 6 měsíců			(4)		
											déle než 6 měsíců			(5)		
17	Z toho délka kojení bez čaje a jiných tekutin s dokrmem (kojení a čaj, kojení a umělá výživa) s příkrmem (kojení a polévka, ovoce)													měs.		
														měs.		
														měs.		
18	Trpí dítě závažným onemocněním?										cukrovka			(1)		
											onemocnění srdce			(2)		
											astma			(3)		
											těžší alergická onemocnění			(4)		
											onemoc. pohybového ústrojí			(5)		
											jiné, jaké			(6)		
19	Od jakého věku?													roků		
20	Prodělalo dítě vážný úraz?										ano			(1)		
	Jaký										ne			(2)		
21	V jakém věku?													roků		
22	Má úraz trvalé následky?										ano			(1)		
											ne			(2)		
23	Chlapec je před mutací hlasu							(1)		Dívka ještě nemá měsíčky					(3)	
	Chlapec mutuje, je po mutaci hlasu							(2)		Dívka již má měsíčky, odlet					(4)	

1.6. Ukázka dotazníku dětem

Questionare to children

6. Celostátní antropologický výzkum 2001 – DOTAZNÍK PRO DĚTI

Zaškrtni křížkem správnou odpověď. Pokud platí odpověď „občas“, zaškrtni odpověď, která je častěji pravdivá. Údaje ve dvojitém rámečku vyplň prosím všechny.										
Příklad kladné odpovědi: ano <input checked="" type="checkbox"/> (1)										
ne <input type="checkbox"/> (2)										
Adresa školy:					PŠČ:		Okres:			
Datum narození			Pohlaví: chlapec		(1)		Národnost dítěte: česká			(1)
den:	měsíc:	rok:		dívka		(2)		jiná		(2)
24	Jakou tělesnou aktivitu provozuješ? (zaškrtni správnou odpověď)		osvobozen od školní tělesné výchovy pouze ve škole					<input type="checkbox"/>		(1)
			ve škole a pohyb s kamarády, s rodinou					<input type="checkbox"/>		(2)
			ve škole a v klubu (Sokol, Skaut atp.)					<input type="checkbox"/>		(3)
			ve škole a závodní sportovní příprava					<input type="checkbox"/>		(4)
								<input type="checkbox"/>		(5)
25	Kolik hodin týdně věnuješ tělesné aktivitě?							<input type="checkbox"/>		hodin
26	Kolik hodin týdně sleduješ televizi?		0 až 3 hodiny					<input type="checkbox"/>		(1)
			4 až 7 hodin					<input type="checkbox"/>		(2)
			8 až 14 hodin					<input type="checkbox"/>		(3)
			14 a více hodin					<input type="checkbox"/>		(4)
27	Kolik hodin týdně pracuješ s počítačem a hraješ počítačové hry?		0 až 3 hodiny					<input type="checkbox"/>		(1)
			4 až 7 hodin					<input type="checkbox"/>		(2)
			8 až 14 hodin					<input type="checkbox"/>		(3)
			14 a více hodin					<input type="checkbox"/>		(4)
28	Snídáš ráno?		ano					<input type="checkbox"/>		(1)
			ne					<input type="checkbox"/>		(2)
29	Svačíš ve škole?		ano					<input type="checkbox"/>		(1)
			ne					<input type="checkbox"/>		(2)
30	Obědváš ve škole teplé jídlo?		ano					<input type="checkbox"/>		(1)
			ne					<input type="checkbox"/>		(2)
31	Svačíš odpoledne?		ano					<input type="checkbox"/>		(1)
			ne					<input type="checkbox"/>		(2)
32	Jíš něco mimo snídani, dopolední svačinu, oběd, odpolední svačinu a večeři?		ano					<input type="checkbox"/>		(1)
			ne					<input type="checkbox"/>		(2)
33	Piješ ve škole? (pokud nepiješ nic, nevyplňuj)		mléko					<input type="checkbox"/>		(1)
			jiné nápoje					<input type="checkbox"/>		(2)
			vodu					<input type="checkbox"/>		(3)
33	Sleduješ svoji váhu?		ano					<input type="checkbox"/>		(1)
			ne					<input type="checkbox"/>		(2)
34	Držíš dietu na zhubnutí?		ano					<input type="checkbox"/>		(1)
			ne					<input type="checkbox"/>		(2)
35	Jíš pravidelně ovoce a zeleninu?		ano					<input type="checkbox"/>		(1)
			ne					<input type="checkbox"/>		(2)

Antropometrické vyšetření

(prosím, nezapomeňte vyplnit datum měření)

Hmotnost				kg
Tělesná výška				cm
Obvod hlavy				cm
Obvod levé paže				cm
Obvod břicha				cm
Obvod boků				cm
Délka chodidla				cm
Šířka chodidla				cm

Datum měření

Den: __ Měsíc: __ Rok: ____

1 METHODOLOGY

1.1. Methodology of data collection

Anthropometric data on 18,584 children (9,541 boys and 9,043 girls) under 6 years of age and 40,525 school children and adolescents (18,605 boys and 21,920 girls) were collected with the participation of paediatricians, nursery teachers, biology and physical education teachers from elementary and secondary schools, staff of the district public health service and regional public health service and anthropology students of the Faculty of Science, Charles University, Prague, Pedagogical Faculty, University of South Bohemia, České Budějovice, and Pedagogical Faculty, Palacký University, Olomouc. Altogether 59,109 children and adolescents from birth to 19 years of age were measured to record the following parameters: height, body weight, and head, arm, waist and hip circumferences. An informed consent of their parents was obtained prior to the enrolment in the survey. The university students taking part in the measurements were trained at workshops organized by the co-investigator centres. Paediatricians and teachers were provided with written instructions and methodological guidance.

Questionnaires targeting parents were submitted to the parents of preschool children by paediatricians at enrolment while the school children parents obtained the questionnaire forms through their children (see chap. 1.5.). As many as 42,904 completed questionnaire forms were obtained from the addressed parents, i.e. the return rate was 72.6 %. The questionnaire targeting children was intended for school children only and was completed during classes under the teacher's guidance (see chap. 1.6.). The completed questionnaire forms were collected from 28,803 school children measured, i.e. the return rate was 69.6 %.

In 2004 and 2005, additional measurements were performed within the grant project No. NR/7857-3 „Growth in childhood and its assessment, social inequalities and other factors influencing growth“ of the Internal Grant Agency of the Ministry of Health of the Czech Republic, designed to continue the Nationwide survey of children and adolescents 2001 and to add foot parameter data to the existing set of characteristics.

The NAS 2001 results showed that the incidence of overweight or obesity among the population under 18 years of age increased more in Prague than in smaller cities. Measurements in 2004 and 2005 should have confirmed this trend. Nevertheless, in Prague schools only few parents gave consent to their children being measured or even the children themselves refused to be measured, which is particularly true of obese children. Consequently, the class response rates varied between schools from 15 % to 50 %. The resulting sample cannot be considered as representative for the determination of the overweight and obesity prevalence rates.

A total of 4,774 children (2,324 boys and 2,450 girls) from elementary and secondary schools were anthropologically investigated in Prague (37.4 % of subjects) and other smaller cities and communities. The measurement data were only used for the calculation of empirical centiles for the foot length and width in school children (age 6 to 16 years).

1.2. Methodology of measurement of body characteristics

The basic anthropometrical method of Martin and Saller was used for the investigation (Martin, Saller, 1957).

Body weight (Figure 1.2. – 1)

In children under 18 months we assess the body weight on infant scales with an accuracy of 0.1 kg or on a personal scale, which was previously tested and is placed on a firm even surface, with an accuracy of 0.5 kg. Infants are weighed only with a diaper the weight of which is subtracted (for textile diapers we subtract 100 g). Other children are weighed in underwear (gym wear) always without shoes.

Body length

Children under 24 months are measured in a recumbent position. For measuring the body length we use a crib or a measure fixed on the nursery table or a tape measure. Two persons are necessary to measure infants, one holds the infant so that the vertex touches the vertical plane at the zero point of the measure, the axis of the shoulders and hips are at an angle of 90° to the long axis of the body. The other person holds the extended lower extremities of the child at the ankles and shifts a movable vertical plane (e. g. a wooden block) to the child's heels and takes the reading. The prerequisite of correct measurement is extension of the legs in the knees and both heels must touch the vertical movable plane.

Height (Figure 1.2. – 2)

In children above two years height is assessed in an upright position or by means of an anthropometer or stadiometer. If neither is available, we measure the child standing against a vertical wall to which a paper tape measure is fixed so that the zero value of the scale corresponds to the floor level.

The examined child has no shoes, stands in a maximum upright position with the heels touching each other, touching the wall with the heels, buttocks and shoulders. The head is in a position looking far ahead, it must not be tilted forward or backward, the vertex of the head touches the wall only exceptionally. It is recommended to ask the child to focus during measurement on a certain object at eye level on the opposite wall of the room. The reading of the height is taken by means of a rectangular triangle the horizontal arm of which touches the peak point on the vertex (5), the vertical arm is put against the tape measure. The reading is accurate to 0.5 cm.

Before measuring the height it is necessary to eliminate possible hairstyle effects.

Note: Assessment of height on a personal scale with a movable measuring rod is not suitable because of inaccuracies due to different postures of the proband.

Head circumference (Figure 1.2. – 3)

Assessment of the head circumference is relatively quick and easy, however the following conditions must be respected. We measure the so-called maximal head circumference by a tape measure applied at the front closely above the eyebrows, i.e. at the site of maximum bulging of the forehead, at the back across the maximum bulging of the occiput. While the measurements are made, older children stand or sit turned to the examiner with the hip, the head is in the position as during assessment of the height. The tape measure is wound round the head from left to right and thus the fixed beginning and end intersect on the left side of the head at an equal level to avoid slipping of the upper part of the pinna underneath the tape measure. Sometimes it is necessary to adjust the hair (let down the hair, remove clips, diadems). It is also necessary to make sure that at the back the tape measure was applied across the maximum bulge of the occiput, e.g. by trying to shift the tape measure we have seized between thumb and index finger up and down. When the tape measure is pulled tight during measurement, the reading is accurate to 0.1 cm.

Left arm circumference (Figure 1.2. – 4)

Measurements are taken with a tape measure vertical to the axis of the left arm mid-way between the shoulder and elbow (between the acromion of the scapula-acromion and tip of the elbow-olecranon). For the selection of the site of measurement the upper extremity is bent in the elbow at a right angle, during measurement it hangs freely along the body. The tape measure must not compress the skin nor be too loose. The circumference values are assessed with an accuracy of 0.1 cm.

Note: For measurement of circumferences a self winding textile tape measure, 1 cm wide with a millimetre scale with a shifted start, possibly equipped with a prolonging “loop” made from thin string is used.

Waist circumference (Figure 1.2. – 5)

It is measured at the umbilicus level with the measuring tape being placed in a horizontal plane around the trunk, tight enough to the skin to adhere to it but loose enough not to press it. The measurement is taken at the front side of the body (while wearing no clothing) with an accuracy of 0.5 cm.

Hip circumference (gluteal circumference) (Figure 1.2. – 6)

It is measured at the widest part of the buttocks, perpendicularly to the body axis, with the measuring tape being placed in a horizontal plane, tight enough to the skin to adhere to it but loose enough not to press it. The person stands erect, feet together, and the measurement is taken over the underwear or light sport clothing with an accuracy of 0.5 cm.

Weight-for-height

This ratio is expressed by the simple ratio of body weight (kg) and height (cm). In practice it is used in particular in growth charts where on the horizontal axis the height is given in cm, on the vertical scale the weight in kg. This index of body proportionality is used in particular in the youngest age groups.

Body Mass Index (BMI)

BMI = body weight (kg) / height (m²)

Despite the fact that this index changes in children and adolescents with age, it is most widely used for evaluation of the weight-height ratio.

Foot length (Figure 1.2. – 7a)

The distance between the most posterior point of the heel and the forward point on the tip of the big toe or the second toe, for the right foot with the person's weight on it. The upper part of the anthropometer or a slide caliper is used for the measurement, with the tool axis parallel to the inner border of the foot. The measurement is taken with an accuracy of 0.1 cm.

Foot width (Figure 1.2. – 7b)

The distance between the most medially prominent point on the head of the first metatarsal bone and the most laterally prominent point on the head of the fifth metatarsal bone, for the right foot with the person's weight on it. The upper part of the anthropometer or a slide caliper is used to take the measurement around the upper part of the foot while standing on the ground and slightly grasped between the parallel tool arms. The measurement is taken with an accuracy of 0.1 cm.

1.3. Methodology of construction of tables and charts

The age categories used in the tables of basic statistical characteristics correspond to those recommended by the World Health Organization, i.e. are given in months (m) for children under 1 year of age, in quarters for children aged between 1 and 2 years, in half-years for 2-4-year-olds and in years (r) for those over 4 years of age. The centile tables are scaled in tenths

of the year. A conversion table is provided for converting age in years and months to tenths of the year.

The tables give basic statistical characteristics (number, mean values, standard deviation) for all of the six parameters monitored (height, body weight, head circumference, left arm circumference, waist circumference and hip circumference) and BMI, for the current Czech population from birth to 19 years of age, foot length and width from 6 to 16 years of age, distributed by age group and sex. Data obtained in 1991 (and in 1981 for foot length) are given for comparison.

The 3rd, 10th, 25th, 50th, 75th, 90th and 97th centile values for all parameters, weight-for-height and waist-for-height are also presented in tabular form. The tabular data are the same as used for the construction of the currently used centile charts.

To construct body weight, weight-for-height and BMI charts the data from the 5th NAS 1991 were used, the other charts were based on the data from the 6th NAS 2001. We decided to do so since the rates of overweight and obesity have increased over the last decade and constructing the charts with the more recent data would result in shifts of overweight and obesity limits, i.e. the 90th and 97th BMI centiles, respectively, towards higher values, thus biasing the reference data (see chapter 5).

The essential question in the construction of centile charts is the mathematical model to be used. Advances in computer technologies bring about new sophisticated methods for the construction of charts. The widely used LMS method (Cole, 1991) was selected to produce generally comparable charts.

1.4. Methodology of processing of questionnaires targeting children and their parents

Most questionnaire data were processed by the category as presented in the questionnaires (see model questionnaires) with some of the categories being grouped into larger units that are more illustrative.

Parental education level

The education levels (1 – elementary, 2 – apprenticeship, 3 – secondary school, and 4 – university graduate), achieved by each of the parents were considered together. If the data were obtained for either father or mother only, then his/her education level alone was taken into account. The elementary education and completed apprenticeship levels were considered as lower education while the secondary school and university education levels were rated as higher education. By combining these two general levels the following three categories were obtained:

- 1: both father and mother had lower education
(or one of the parents had it when data on the other one were not available);
- 2: one of the parents had lower education while the other achieved the higher education;
- 3: both of the parents had higher education
(or one of the parents had it when data on the other one were not available).

Parental BMI

Fathers and mothers are divided into 4 BMI groups (low BMI < 20, normal BMI ≥ 20, overweight BMI ≥ 25, obesity BMI ≥ 30). Subsequently, the following three parental BMI categories were obtained:

- 1: BMI < 25 for both of the parents
- 2: BMI < 25 for one of the parents while BMI ≥ 25 for the other
- 3: BMI ≥ 25 for both parents.

Childhood-adolescence age groups

The age groups were divided as recommended by the World Health Organization. Nevertheless, for the purposes of data processing the following larger age categories were used in some instances:

0 – 5.99 years

6.00 – 10.99 years

11.00 – 14.99 years

15.00 – 18.99 years.

Weekly physical activities in parents and children by category

1: no physical activities

2: less than 3 hours per week

3: 4 – 7 hours per week

4: 8 – 14 hours per week

5: 14 or more hours per week

Other categories were either taken from the questionnaires or are indicated directly in tables.

The data processing method is indicated in detail in the respective chapter.

Použitá literatura:

Bláha, P., Vignerová, J., Riedlová, J., Kobzová, J., Krejčovský, L., Brabec, M.: 6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001, Česká republika. Základní tělesné charakteristiky 0 – 19 let, percentilové grafy 0 – 18 let, rozměry hlavy dětí 0 – 6 let. (The 6th Nation-wide Anthropological Survey of Children and Adolescents 2001, Czech Republic. Basic body parameters 0 – 19 years, centile charts 0 – 18 years, head parameters 0 – 6 years). Praha: Státní zdravotní ústav, 2005. 71 s.

Cole, T.J.: The LMS Method for constructing normalised growth standards. *European Journal of Clinical Nutrition*, 1991, no. 44, p. 45-60.

Komlos, J.: Patterns of children's growth in East-central Europe in the eighteenth century. *Annals of Human Biology*, 1986, vol. 13, no. 1, p. 33-48.

Lhotská, L., Bláha, P., Vignerová, J., Roth, Z., Prokopec, M.: V. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (České země). Antropometrické charakteristiky. (The 5th Nation-wide Anthropological Survey 1991, Czech Republic. Anthropometric characteristics.). Praha: Státní zdravotní ústav, 1993. 187 s.

Lhotská, L., Bláha, P., Vignerová, J., Roth, Z., Prokopec, M.: V. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (České země). Zpracování dotazníku pro rodiče. (The 5th Nation-wide Anthropological Survey 1991, Czech Republic. Questionnaire to parents.). Praha: Státní zdravotní ústav, 1995. 119 s.

Matiegka, J.: Somatologie školní mládeže. (Somatology of schoolchildren). Praha: Nakladatelství české akademie věd a umění, 1927.

Martin, R., Saller, K.: Lehrbuch der Anthropologie und systematischer Darstellung. Stuttgart: 1957, 661 p.

Prokopec, M.: Forty years of monitoring child growth in the Czech Republic: methodologies, outcomes and comparisons. In *Auxology '94: Children and youth at the end of the 20th century: 7th International Congress of Auxology: Szombathely, Hungary, 1994 Jun: invited and selected papers. Humanbiologia budapestinensis*, 25. OG Eiben, editor. Budapest.: ITC Plantin, 1994, p. 231-240.

Vignerová, J., Bláha, P.: The growth of the Czech child during the past 40 years. In Bodzsár, ÉB., Susanne, C. (eds): *Secular growth changes in Europe*. Budapest: Eötvös University Press, 1998, p. 93-107.