

Univerzita Pardubice

Fakulta chemicko – technologická

Katedra biologických a biochemických věd

Transverzální antropologický výzkum – školní taška a držení těla
u současných dětí mladšího školního věku

Bc. Michaela Bordovská

Diplomová práce

2019

University of Pardubice
Faculty of Chemical Technology
Department of Biological and Biochemical Sciences

The transversal anthropological research – the school bag and the body
holding by present school children population

Bc. Michaela Bordovská

Thesis
2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Michaela Bordovská**
Osobní číslo: **C17429**
Studijní program: **N3912 Speciální chemicko-biologické obory**
Studijní obor: **Bioanalytik**
Název tématu: **Transverzální antropologický výzkum - školní taška a držení těla u současných dětí mladšího školního věku**
Zadávající katedra: **Katedra biologických a biochemických věd**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Rešerše z literatury - studium materiálů, vyhledávání podkladů pro teoretickou základnu. DP
2. Praktický nácvik měření.
3. Tvorba dotazníků, příprava na sběr dat v terénu.
4. Sběr dat v terénu.
5. Ukládání získaných dat do počítače.
6. Výpočty základních a ostatních statistických charakteristik souboru.
7. Sestavování tabulek a grafů.
8. Věcná a odborná interpretace výsledků. DP

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**

Rozsah pracovní zprávy: **25 s.**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Vedoucí diplomové práce:

Mgr. Lucie Stříbrná, Ph.D.

Katedra biologických a biochemických věd

Datum zadání diplomové práce: **21. prosince 2018**

Termín odevzdání diplomové práce: **10. května 2019**



prof. Ing. Petr Kalenda, CSc.
děkan

L.S.



prof. Mgr. Roman Kandár, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 28. února 2019

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012 Pravidla pro zveřejňování závěrečných prací a jejich základní jednotnou formální úpravu, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne: 10. 5. 2019

Michaela Bordovská

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat své vedoucí diplomové práce Mgr. Lucii Stříbrné, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, laskavý přístup a vstřícnost, včetně konzultací během zpracovávání této diplomové práce a veškerý čas, který mi věnovala. Dále bych chtěla poděkovat doc. Ing. Anně Krejčové, Ph.D. za rady a pomoc při statistickém zpracování dat. Ráda bych poděkovala všem respondentům, kteří se zúčastnili výzkumu a bez kterých by tato práce nemohla vzniknout a samozřejmě díky ochotě všech základních škol.

V neposlední řadě bych ráda poděkovala celé své rodině, která mě během mého studia, a hlavně v jeho závěru podporovala.

ANOTACE

Diplomová práce je zaměřena na antropometrii, konkrétně na hmotnost školních aktovek u dětí mladšího školního věku. Tato problematika je v úzkém vztahu s vadným držením těla. V práci je také vypočítán procentuální podíl hmotnosti školní tašky v poměru k tělesné hmotnosti probanda a poté komparován s normou, která slouží jako relevantní informace, zda jsou žáci přetěžováni či nikoliv. Závěr práce tvoří oddíl, v němž jsou výsledky práce porovnány s referenčními soubory z roku 2001 (Bláha) a 2009 (Kopecký). Výzkum byl také doplněn o dotazníkové šetření.

KLÍČOVÁ SLOVA

antropometrie, hmotnost školní aktovky, tělesný postoj, vadné držení těla

TITLE

The transversal anthropological research – the school bag and the body holding by present school children population

ANNOTATION

The thesis focuses on anthropometry, specifically on schoolbag's weight in primary education. The issue is closely linked to incorrect body posture. We calculated a percentage of schoolbag's weight relative to a proband's body weight and compared it to safety standards in order to determine whether pupils are overloaded or not. In the final part we confront our results with reference data from 2001 (Bláha) and 2009 (Kopecký). The research was also supplemented with questionnaire survey.

KEYWORDS

anthropometry, weight of schoolbag's, body posture, wrong body posture

SEZNAM ILUSTRACÍ A TABULEK

Obrázek 1 - Fyziologické zakřivení páteře v předozadním směru	26
Obrázek 2 - Struktura svalu	27
Obrázek 3 - Organizace kosterního svalu.....	30
Obrázek 4 - Matthiasův test držení těla.....	32
Obrázek 5 - Boční pohled na páteř.....	34
Obrázek 6 - Hrudní levostranná skolióza, test předklonu (Adamsův test).....	37
Obrázek 7 - Cobbův úhel.....	39
Obrázek 8 - Typy křivek	40
Obrázek 9 - Hodnoty BMI podle výšky a hmotnosti	42
Tabulka 1 – Antropometrická měřidla	14
Tabulka 2 - Intersexuální zastoupení probandů sledovaného souboru ve věku 6 – 8 let (2019)	51
Tabulka 3 - Zastoupení žáků podle věkových kategorií.....	52
Tabulka 4 - Způsob dopravy do školy (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019).....	64
Tabulka 5 - Bolest zad (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019).....	65
Tabulka 6 - Způsob nošení aktovky (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)	66
Tabulka 7 - Snídaně před odchodem do školy (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)	67
Tabulka 8 - Způsob stravování – oběd (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)	68
Tabulka 9 - Ovoce / zelenina (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019).....	69
Tabulka 10 – Svačina (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)	70
Tabulka 11 - Nezdravé věci (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)	71
Tabulka 12 - Slazené nápoje chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019).....	72
Tabulka 13 – Sport (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)	73
Tabulka 14 – Učení (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)	75

Tabulka 15 – Spánek (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019).....	76
Tabulka 16 - Přehled sledovaných parametrů, chlapci, 6 let (2019).....	89
Tabulka 17 - Přehled sledovaných parametrů, dívky, 6 let (2019)	89
Tabulka 18 - Přehled sledovaných parametrů, chlapci, 7 let (2019).....	90
Tabulka 19 - Přehled sledovaných parametrů, dívky, 7 let (2019)	90
Tabulka 20 - Přehled sledovaných parametrů, chlapci, 8 let (2019).....	91
Tabulka 21 - Přehled sledovaných parametrů, dívky, 8 let (2019)	91
Tabulka 22 - Komparační tabulka - tělesná výška - T - test – chlapci, 6, 7, 8 let (2019)	92
Tabulka 23 - Komparační tabulka - tělesná výška - T - test - dívky, 6, 7, 8 let (2019) .	92
Tabulka 24 - Komparační tabulka - tělesná hmotnost - T - test - chlapci, 6, 7, 8 let (2019)	93
Tabulka 25 - Komparační tabulka - tělesná hmotnost - T - test - dívky, 6, 7, 8 let (2019)	93
Tabulka 26 - Komparační tabulka - BMI - T - test - chlapci, 6, 7, 8 let (2019).....	94
Tabulka 27 - Komparační tabulka - BMI - T - test - dívky, 6, 7, 8 let (2019)	94
Tabulka 28 - Komparační tabulka – hmotnost školní tašky – T – test – chlapci, 6, 7, 8 let (2019)	95
Tabulka 29 - Komparační tabulka – hmotnost školní tašky – T – test – dívky, 6, 7, 8 let (2019)	95
Tabulka 30 - Komparační tabulka – Procentuální podíl hmotnosti školní tašky k tělesné hmotnosti probanda – T – test – chlapci, 6, 7, 8 let (2019).....	96
Tabulka 31 - Komparační tabulka – Procentuální podíl hmotnosti školní tašky k tělesné hmotnosti probanda – T – test – dívky, 6, 7, 8 let (2019)	96
Tabulka 32 - Referenční soubor (chlapci / dívky, 7 let) – (Kopecký, 2009).....	97
Tabulka 33 - Referenční soubor (chlapci / dívky, 8 let) – (Kopecký, 2009).....	97
Tabulka 34 - Referenční soubor chlapci v kategorii 6 let – 5. CAV, (Bláha, 1991) a 6. CAV, (Bláha, 2001).....	98

Tabulka 35 - Referenční soubor dívky 6 let – 5. CAV, (Bláha, 1991) a 6. CAV, (Bláha 2001).....	98
Tabulka 36 - Referenční soubor chlapci 7 let – 5. CAV, (Bláha, 1991) a 6. CAV, (Bláha 2001).....	99
Tabulka 37 - Referenční soubor dívky 7 let – 5. CAV, (Bláha, 1991) a 6. CAV, (Bláha 2001).....	99
Tabulka 38 - Referenční soubor chlapci 8 let – 5. CAV, (Bláha, 1991) a 6. CAV, (Bláha 2001).....	100
Tabulka 39 - Referenční soubor dívky 8 let – 5. CAV, (Bláha, 1991) a 6. CAV, (Bláha 2001).....	100
Graf 1 - Intersexuální rozložení sledovaného souboru (2019)	51
Graf 2 - Tělesná výška – TV (cm) – chlapci, dívky (6, 7 a 8 let).....	54
Graf 3 - Tělesná hmotnost – TH (kg) – chlapci, dívky (6, 7 a 8 let).....	56
Graf 4 – BMI (kg/m ²) -chlapci, dívky (6, 7 a 8 let)	58
Graf 5 - Hmotnost školní aktovky (kg) – chlapci, dívky (6, 7 a 8 let)	59
Graf 6 - Procentuální podíl hmotnosti školní aktovky v poměru k TH probanda (chlapci / dívky), (6, 7 a 8 let)	61
Graf 7 - Způsob dopravy do školy (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)	64
Graf 8 - Bolest zad (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)	65
Graf 9 - Způsob nošení aktovky (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019).....	66
Graf 10- Snídaně před odchodem do školy (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019).....	67
Graf 11 - Způsob stravování – oběd (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019).....	68
Graf 12 - Ovoce / zelenina (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)	69
Graf 13 – Svačina (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019).....	70
Graf 14 - Nezdravé věci (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)	71
Graf 15 - Slazené nápoje (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)	72

Graf 16 – Sport (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019).....	73
Graf 17 – Učení (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019).....	74
Graf 18 – Spánek (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019).....	75
Graf 19 - Vyhodnocení dotazníků (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019).....	77
Graf 20 - Vyhodnocení dotazníků – (chlapci, 6, 7, 8 let) (2019)	77
Graf 21 - Vyhodnocení dotazníků - (dívky, 6, 7, 8 let) (2019)	78
Graf 22 - Vyhodnocení dotazníků - srovnání městská a vesnická škola, (chlapci / dívky, 8 let) (2019).....	78
Graf 23 - Gaussova křivka - chlapci 6 let – Tělesná výška, (2019)	101
Graf 24 - Gaussova křivka - dívky 6 let – Tělesná výška, (2019).....	101
Graf 25 - Gaussova křivka - chlapci 7 let – Tělesná výška, (2019).....	101
Graf 26 - Gaussova křivka - dívky 7 let - Tělesná výška, (2019)	102
Graf 27 - Gaussova křivka - chlapci 8 let - Tělesná výška, (2019).....	102
Graf 28 - Gaussova křivka - dívky 8 let - Tělesná výška, (2019)	102
Graf 29 - Gaussova křivka - chlapci 6 let - Tělesná hmotnost, (2019)	103
Graf 30 - Gaussova křivka - dívky 6 let - Tělesná hmotnost, (2019).....	103
Graf 31 - Gaussova křivka - chlapci 7 let - Tělesná hmotnost, (2019)	103
Graf 32 - Gaussova křivka - dívky 7 let - Tělesná hmotnost, (2019).....	104
Graf 33 - Gaussova křivka - chlapci 8 let - Tělesná hmotnost, (2019)	104
Graf 34 - Gaussova křivka - dívky 8 let - Tělesná hmotnost, (2019).....	104
Graf 35 - Gaussova křivka - chlapci 6 let - BMI, (2019)	105
Graf 36 - Gaussova křivka – dívky 6 let - BMI, (2019).....	105
Graf 37 - Gaussova křivka - chlapci 7 let - BMI, (2019)	105
Graf 38 - Gaussova křivka – dívky 7 let - BMI, (2019).....	106
Graf 39 - Gaussova křivka – chlapci 8 let - BMI, (2019)	106
Graf 40 - Gaussova křivka – dívky 8 let - BMI, (2019).....	106

Graf 41 - Gaussova křivka - Hmotnost školní aktovky - chlapci 6 let, (2019)	107
Graf 42 - Gaussova křivka - Hmotnost školní aktovky - dívky 6 let, (2019).....	107
Graf 43 - Gaussova křivka - Hmotnost školní aktovky - chlapci 8 let, (2019)	107

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

BMI	Body Mass Index
TH	Tělesná hmotnost
TV	Tělesná výška
WHO	World Health Organization

SEZNAM POUŽITÝCH ANTROPOMETRICKÝCH MĚŘIDEL

Tabulka 1 – Antropometrická měřidla

NÁZEV	TYP	VÝROBCE
Antropometr	P – 375	Švýcarsko
Digitální váha	SBS 2004SL	Sencor

TERMINOLOGIE

Konvexní: (*convexus*) - vypouklý, vypuklý. Křivky, které jsou vyklenuté směrem ven.

Paralytická myelomeningocele: Myelomeningocele je těžký rozštěp páteře, kdy se mícha a nervy vyvíjejí vně těla a jsou obsaženy ve vaku naplněném tekutinou.

Proband: jedinec, který je předmětem zkoumání.

Obsah

ÚVOD	19
1 CÍLE DIPLOMOVÉ PRÁCE	21
2 TEORETICKÁ ČÁST	22
2.1 Antropometrie	22
2.2 Antropometrická měření	22
2.2.1 Měřidla neboli antropometrický instrumentář	22
2.2.2 Metodika sběru dat	23
2.3 Tělesná výška	23
2.4 Tělesná hmotnost	24
2.5 Kosterní soustava a páteř	25
2.6 Svaly lidského těla	26
2.6.1 Specifika ontogeneze rostoucího organismu	28
2.6.2 Fyziologie svalu	29
2.6.3 Kontrakce svalu	29
2.6.4 Svaly zádové	30
2.6.5 Vyšetření pohybového systému	31
2.7 Správné držení těla	32
2.7.1 Fyziologické zásady cvičení a tréninku	34
2.8 Vadné držení těla	35
2.8.1 Vliv školní aktovky na vadné držení těla	35
2.9 Nejčastější vady páteře u dětí školního věku	36
2.9.1 Hrudní hyperkyfóza	36
2.9.2 Hyperlordóza	36
2.9.3 Plochá záda	37

2.9.4	Skolióza	37
2.9.5	Cobbův úhel.....	38
2.9.6	Kategorizace skoliózy	39
2.10	BMI – body mass index	41
2.11	Školní aktovka.....	42
	Výběr školní aktovky	43
	Celkové provedení školní aktovky	44
	Změny držení těla při jednostranném zatížení	44
2.12	Pohyb dítěte ve škole a doma.....	44
2.13	Statistické pojmy	45
	Aritmetický průměr	45
	Absolutní přírůstek	46
	Četnost souboru.....	46
	Minimální hodnota	46
	Maximální hodnota.....	46
	Směrodatná odchylka (SD)	46
	Střední chyba průměru	47
	Variační koeficient	47
	Variační šíře	47
	Modus	47
	Medián.....	47
2.14	Statistické zpracování dat.....	48
	Studentův test (t – test)	48
	Z – skóre	49
3	SLEDOVANÝ SOUBOR.....	50
	REFERENČNÍ SOUBORY	50

4	VÝSLEDKY A DISKUSE	51
	Výsledky měření.....	52
4.1	Tělesná výška	53
4.2	Tělesná hmotnost	55
4.3	Body mass index	57
4.4	Hmotnost školní aktovky	58
4.5	Procentuální podíl hmotnosti školní aktovky v poměru k tělesné hmotnosti probanda.....	60
4.6	Vyhodnocení dotazníkového šetření.....	63
5	ZÁVĚR	79
6	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	82
7	PŘÍLOHY	89
	Dotazník	108

ÚVOD

Předkládaná diplomová práce se zabývá problematikou transversálního antropologického výzkumu – školní taška a držení těla u současných dětí mladšího školního věku. Toto téma je velice zajímavé z různých úhlů pohledu. Přechod z mateřské školy na základní je pro dítě velkou změnou, někdy značně stresující. Dítě je vystaveno novým výzvám, které na něj ukládají odpovědnost plnit řadu povinností, a především osvojení si nových dovedností, návyků a dodržování časového harmonogramu. Stále více je ve školství kladen důraz, na to, aby děti měly co nejkvalitnější aktovky, zdravé stravování a další vhodné edukační podmínky, které by prvňáčkům tento přechod usnadnily. Většina rodičů si také kontroluje, jakou skladbu a hmotnost má školní aktovka nejmenších školáků. Sledují, jaké nosí s sebou učebnice, sešity nebo další školní pomůcky. To vše velmi úzce souvisí s případným vadným držením těla dítěte, což může později vést k dalším komplikovanějším zdravotním problémům.

Vadné držení těla se stává stále více aktuální problematikou u dětí, především u mladšího školního věku. Jde o funkční poruchu pohybového systému, která je spojená se svalovou nerovnováhou a dále vede k nevhodnému přetěžování kloubů a měkkých tkání. Důležitá je včasná diagnostika a zahájení vhodné terapie. Rozvoj vadného držení těla může vést až k narušení fyziologických funkcí a procesů v organismu.

Právě dětský věk je velmi citlivý na nepřiměřenou zátěž pro organismus. V tomto ontogenetickém období dochází k růstu kostí, rozvoji svalstva a je zde možné riziko vzniku vadného držení těla. Nejčastější výskyt vadného držení těla se objevuje u dětí školního věku, přesněji se zahájením školní docházky. Tím, že děti tráví málo času venku při libovolné pohybové aktivitě, která se spojí s nadměrnou zátěží (např. těžká školní aktovka) a s asymetrickou zátěží, jestliže nosí aktovku na jednom rameni, vedou tyto skutečnosti ke vzniku svalových dysbalancí a vadného držení těla.

Diplomová práce se pokusila obsáhnout základní pojmy týkající se antropologie, dále pak stručné shrnutí anatomie svalové soustavy lidského těla a její fyziologii a funkci. Somatometrická transversální studie probíhala na několika základních školách. Konkrétně na třech náhodně vybraných základních školách v Ostravském a Pardubickém kraji. Měření probíhало u žáků prvních, druhých a třetích tříd. S pomocí učitelů a probandů se podařilo vyplnit anonymně i dotazníky týkající se životosprávy a pohybové aktivity školáků. Veškeré

výzkumné přístupy a informace byly získávány a zpracovány v souladu s GDPR (nařízení (EU) 2016/679, vešlo v platnost: 25. května 2018).

1 CÍLE DIPLOMOVÉ PRÁCE

Cílem této diplomové práce bylo zjistit, zda jsou žáci tíhou školní aktovky přetěžováni či nikoliv. Hlavní cíl práce byl stanovit hmotnost školní aktovky a její procentuální zastoupení v poměru k tělesné hmotnosti žáků mladšího školního věku. Pomocí antropometrických měřidel byly získány zvolené antropometrické charakteristiky a následně statisticky doloženy. V závěru byly tyto údaje porovnány s referenčními daty z výzkumů, které již proběhly.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 ANTROPOMETRIE

Antropometrie je jednou ze základních aplikovaných metod antropologie. Je to obor, který se zabývá měřením, popisem a rozbořením tělesných znaků charakterizujících růst a stavbu těla. Jde o sledování a měření lidského těla jako celku nebo jednotlivých segmentů, jako jsou např. končetiny, hlava a trup. Antropometrie vybraných parametrů vychází z antropometrických bodů (mezinárodně unifikovány) a jsou v místech s minimem tukové a svalové hmoty, a tudíž jsou snadno nahmatatelné (palpovatelné) na kosterním podkladu. Mezi základní znaky tělesného vývoje dětí a mládeže patří tělesná výška, tělesná hmotnost, obvod hlavy a hrudníku (Pařízková, 1962). Antropometrii můžeme dále rozdělit na dva další podobory. Somatometrii, která se zabývá měřením tělesných proporcí a rozměrů na živém jedinci (Fetter et al., 1967; Hrnčiariková et al., 2007). Druhý podobor se nazývá osteometrie, který zkoumá odlišnosti ve velikosti kostry nebo jejích částí, tedy se zabývá měřením kosterních ostatků. Tyto kosterní parametry můžeme využít ve forenzní či archeologické antropologii např. k identifikaci osob (metoda superprojekce podle Gerasimova) nebo ke sledování populačních odlišností (Stloukal et al., 1999).

2.2 ANTROPOMETRICKÁ MĚŘENÍ

2.2.1 Měřidla neboli antropometrický instrumentář

Mezi základní měřidla se řadí výškový antropometr a osobní váha, dále pelvimetr, kefalometr, posuvné měřítko, pásovou míru a kaliper (který slouží pro měření tloušťky kožních řas) a spirometr. Pro účely této diplomové práce byla využita dvě měřidla: antropometr a osobní váha (Fetter et al., 1967).

Antropometr je měřidlo určené pro měření výšky lidského těla. Skládá ze čtyř částí (celková výška je 2 m) a je opatřen oboustrannou měřicí milimetrovou škálou. Na dlouhé ose měřidla je nasazena posuvatelná objímka kruhového tvaru s oboustranným výřezem, ve kterém je vyznačena ryska pro odečítání výšky. Do objímky je vsazena výsuvná jehla, jejíž hrot přikládáme k příslušnému antropometrickému bodu. Jehla je také opatřena milimetrovou stupnicí k případnému odečítání menších rozměrů (Kopecký, 2013).

Osobní digitální váha použita v této diplomové práci je typu Sencor SBS 2004SL, má přesnost na 0,1 kg.

2.2.2 Metodika sběru dat

Jako při každém měření je třeba i tady, při antropometrickém měření, dodržovat stanovená pravidla. Data byla sbírána s přesností 0,1 cm a 0,1 kg. Neměli bychom dopustit, aby se z měření stala „zábava“ pro děti, aby se předháněly, kdo půjde první a kdo později, neboť by mohlo dojít snadno k úrazu. Je třeba jim vysvětlit, o jaké měření jde a za jakým účelem je prováděno. Děti jsou velmi zvědavé, a když se jim vysvětlí, že budou součástí nějakého „výzkumu“, tak se i rády zapojí a vnímají měření úplně jinak. Nejdůležitější je, aby byl měřen pouze 1 proband. Vliv na tělesnou hmotnost má zvolený oděv, proto by měl být proband při měření minimálně oblečen. V případě předkládané diplomové práce byly pro tyto účely využity hodiny tělocviku, probandi měli na sobě cvičební úbor a měřili se bez bot. Vždy je lepší, když je možnost mít při měření někoho k asistenci, aby pomohl zapisovat naměřené údaje. V neposlední řadě je velmi důležitá správná kalibrace a nastavení měřících přístrojů. I v průběhu měření si ověřujeme, zda nedošlo k nějakému posunu nebo chybě (Fetter et al., 1967).

2.3 TĚLESNÁ VÝŠKA

Definice tělesné výšky zní: „*Tělesná výška je celková výška těla v poloze ve stoje*“ (Lebl, Krásničanová, 1996). Jedná se o vertikální vzdálenost bodu vertex (nejvyšší bod temene hlavy) od podložky (Bláha et al., 2006). Tělesná výška je přibližně z 80 % ovlivněná genetickými faktory a pouhých 20 % připadá na vlivy prostředí. Mezi vlivy prostředí můžeme zařadit např. vliv sociálního prostředí, výživu a v neposlední řadě také prováděná tělesná cvičení (Seliger, 1978).

Činnost celého organismu reguluje především nervová soustava, ale u růstového mechanismu (stejně jako i u jiných) se uplatňují také hormony. Po narození dítěte se zrychluje tvorba proteinů, k tomu velkým dílem přispívá růstový hormon neboli somatotropní hormon (STH, GH – growth hormone), který je produkován v buňkách adenohipofýzy (přední lalok hypofýzy), později se přidruží i pohlavní hormony, takzvané androgeny. Somatotropní hormon ovlivňuje růst do výšky a také hmotnost těla. STH může být produkován abnormálně v menší nebo ve vyšší míře. Pokud se jedná o sníženou sekreci, vzniká nanismus, tzv. trpasličí vzrůst. Naopak jeho nadměrná sekrece způsobí gigantismus – nadměrný vzrůst člověka. Může dojít

k situaci, že se STH začne nadměrně produkovat již v dospělosti, pak vzniká tzv. akromegalie a projeví se zvětšením pouze koncových částí těla. Po skončení puberty se uzavřou tzv. epifyzodiafyzární ploténky (chrupavčité růstové destičky) a tím je ukončen růst do výšky, což je u akromegalie porušeno (Lipková, 1980).

2.4 TĚLESNÁ HMOTNOST

Tělesná hmotnost patří po tělesné výšce k nejsledovanějším a nejčastěji vyhodnocovaným parametrům na lidském těle (Klementa, 1981).

Stavba lidského těla je dána několika ukazateli, mezi které patří délka kostí, rozvoj muskulatury a také množství a typ distribuce podkožního tuku. Jedním z faktorů je genetická predispozice, která je určující až ze 70 %. Dědičně podmíněné u tukové komponenty je rozvrstvení a lokalizace tukové složky, nikoliv její množství. Vliv mají také faktory prostředí, mezi které řadíme zejména složení výživy, její množství a především kvalitu, výchovu, sociologicko – ekonomickou úroveň, důležitou součástí vlivů tvoří také pohybová aktivita (Valenta, 2008).

William Herbert Sheldon zavedl v roce 1940 pojem somatotyp. Sheldon rozdělil lidské tělo v souladu s jednotlivými typy zárodečných listů na tři komponenty. První, endomorfní složka vyjadřuje množství tělesného tuku. Mezomorfní složka vystihuje vývin kosterního svalstva a kostry. Poslední, ektomorfní složka charakterizuje délku jednotlivých částí těla. Jejich poměr stanovuje morfofenotyp, který se v dospělosti může měnit, ale pouze pod vlivem vnějších podmínek (Riegerová, Ulbrichová, 2006).

Tělesnou stavbu u žen lze snadněji specifikovat než u mužů, a to vzhledem k celkové distribuci tělesného tuku. Superiorní typ, je takový, kdy je tuk uložen v horní části těla, opakem je inferiorní, kdy je tuková tkáň uložena především v oblasti hýždí a stehen. Další specifikace je trunciální (tuk především na trupu) a extremitální (tuková tkáň na končetinách) (Valenta, 2008).

Tuková tkáň je velice významná, zejména jako zdroj energie, dále jako mechanická ochrana orgánů a také jako tepelný izolant. Hlavními buňkami tukové tkáně jsou adipocyty, ty tvoří dva typy tukové tkáně, a to bílou a hnědou. Další neméně významnou funkcí tukové tkáně je, že produkuje hormony, např. leptin, adipolektin, estradiol, angiotensin a další (Langmeier, 2009). Pokud je v těle nadměrné množství tuku, pak se tento stav označuje v prvních stupních jako nadváha, v dalších pak obezita. Množství tuku v těle se liší, jak u mužů, tak u žen,

standartní množství u mužů je 10 – 20 %, u žen je to více 25 – 30 % tuku v organismu (Svačina, 2000). Obezita může být také projevem některých endokrinopatií (onemocnění žláz s vnitřní sekrecí), např. Cushingův syndrom, hypothyreóza nebo hypogonadismus (Kaňková, 2005).

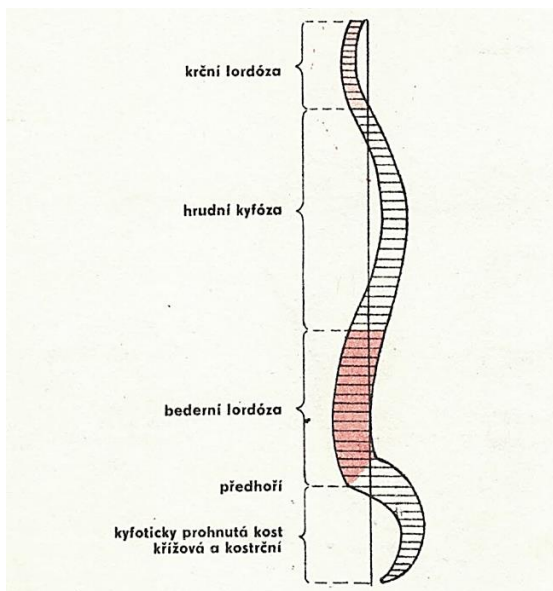
2.5 KOSTERNÍ SOUSTAVA A PÁTEŘ

Kostra člověka se skládá přibližně z 206 kostí. Tyto kosti tvoří oporu měkkým tkáním, pevný a pohyblivý podklad pro úpony svalů, vazů a povázek. Mají nespočet důležitých funkcí, např. tvoří pevnou oporu těla, určují tvar a velikost celého těla. Kosterní soustava poskytuje ochranu některým orgánům před poškozením (např. lebka chrání mozek, hrudní koš plíce a srdce a páteř jako ochrana míchy). Kostní tkáň slouží také jako zásobárna minerálních látek a orgánem krve tvorby. Minerálními látkami, které určují pevnost a tvrdost kosti mohou být např. fosforečnan vápenatý a uhličitán vápenatý. Kosterní soustava je tvořena kostmi (*ossis*), vazivem (*tela fibrosa*) a chrupavkami (*cartilago*). Vazivo je nejvíce rozšířený typ pojiva, které se vyskytuje v lidském těle. Obsahuje buňky, které jsou obklopeny velkým množstvím mezibuněčné hmoty, která je vyztužená vlákny. Mezi hlavní funkce vaziva patří spojení epitelu s ostatními tkáněmi (svalovina). Chrupavka je pevná, pružná a bezcévná podpůrná pojivová tkáň. Tvoří ji buňky chondrocyty a průsvitná mezibuněčná (základní) hmota. Můžeme je dělit podle složení základní hmoty na hyalinní, elastickou a vazivovou (Čihák, 2011).

Kost vzniká osifikací a je to tvrdá, bílá pojivová tkáň. Je tvořena kostními buňkami osteocyty, které jsou jednotlivě uloženy v lakunách, dále to jsou kolagenní a elastická vlákna a mezibuněčná hmota (*ossein*). Kostí můžeme dělit dle tvaru a způsobu osifikace. Podle tvaru rozeznáváme kosti dlouhé (*femur, humerus*), kosti krátké (obratle) a kosti ploché (*scapula*). Vyskytují se i kosti nepravidelné (zápěstí) a kosti pneumatizované (s dutinou uvnitř – lebeční, čelní). Kostí mohou být spojeny srůstem (křížová kost), pevnými vazy (*cranium*), chrupavkou (*costae*) anebo kloubním spojením (končetiny). Osifikace může být desmogenní nebo chondrogenní. Při desmogenní osifikaci vznikají kosti z vaziva (např. lebeční kosti – *parietale, frontale*) a při chondrogenní osifikaci je chrupavčitý původ nahrazován kostní tkání (*humerus*). Všechny kosti dohromady tvoří kostru (*skeleton*), která je základem pohybového aparátu a upínají se na ni svaly a vazy. Uvnitř kosti nalezneme houbovitou kostní tkáň (spongióza) a na povrchu kosti se nachází vazivový obal periost neboli okostice, jen místa, kde se na kost upínají svaly nebo vazy jsou kryta chrupavkou (*cartilago*). Díky silnému prokrvení a inervaci zajišťuje okostice výživu kosti. Uvnitř diafýz se nachází kostní dřev, v mládí je to především červená kostní dřev, která slouží jako orgán krve tvorby (vznik erytrocytů), poté je nahrazována tukovou

tkání a mění se na žlutou kostní dřeň. V pozdějším, dospělém věku tak krvetvorba probíhá v plochých a krátkých kostech (Dylevský, Trojan, 1990).

Páteř (*columna vertebralis*) tvoří nosnou část celého těla. Je oporou těla, drží hlavu a trup a umožňuje nám pohyb. Patří mezi jednu z nejdůležitějších a nejpružnějších částí lidského těla. Je složena z 33 – 34 obratlů, které dělíme na krční, hrudní, bederní, křížové a kostrční. Obratle (*vertebrae*) jsou krátké kosti, které mají nepravidelný tvar a jsou vyplněné spongiózou a červenou kostní dřeň. Obratle tvoří kostěný páteřní kanál, kde se nachází mícha, její porušení může způsobit ochrnutí. Krčních obratlů (*vertebrae cervicales*) rozeznáváme 7 a značí se C₁ – C₇. Nejvýznamnější jsou obratle C₁ – nosič (*atlas*) a C₂ – čepovec (*axis*), tyto dva obratle společně zajišťují pohyb hlavy. Jedná se o nejnamáhavější část páteře. Hrudní obratle (*vertebrae thoracicae*) jsou tvořeny 12 obratli. K těmto obratlům jsou kloubně připojena žebra. Pět bederních obratlů (*vertebrae lumbales*) je největších a nejtěžších, protože mají především nosnou funkci. Mezi obratli L₁ – L₂ končí mícha a u obratlů L₃ – L₄ se provádí lumbální punkce. Křížových obratlů (*vertebrae sacrales*) je 5 a srůstají v kost křížovou (*os sacrum*). Poslední část páteře je kostrč (*os coccygis*) a ta je tvořena 4 – 5 obratli (Co₁ – Co₅). Páteř má fyziologická zakřivení, kterými jsou lordóza a kyfóza. Lordóza je zakřivení dopředu a kyfóza zase dozadu. Na páteři se nachází krční a bederní lordóza a hrudní kyfóza a kyfoticky zakřivená křížová kost.



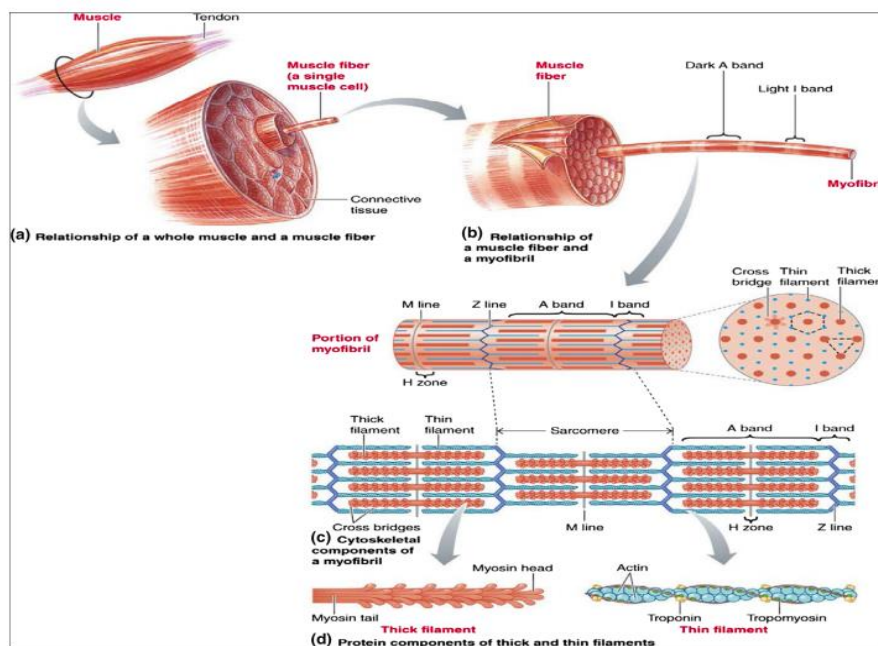
Obrázek 1- Fyziologické zakřivení páteře v předozadním směru (Pěgřím, Valachovič, 1972)

2.6 SVALY LIDSKÉHO TĚLA

Kosterní svalstvo tvoří přibližně 40 % hmotnosti lidského těla a dalších asi 10 % tvoří svalovina hladká a srdeční. Obecně svalstvo patří ke vzrušivým tkáním a má základní funkční vlastnost a těmi je kontrakce a relaxace. Příčně pruhované svalstvo umožňuje aktivní tenzi,

aktivní pohyb, mimiku i mluvenou řeč. Funkce hladké svaloviny je transportovat tráveninu gastrointestinálním traktem, činnost svěračů a také vyměšování (Kittnar et al., 2011).

Hlavní funkcí svalů je udržování vzpřímené polohy a umožnění hybnosti celého těla. Důležitou součástí pohybového aparátu jsou svaly, které společně s kosterní soustavou umožňují pohyb. Uskutečnění pohybu začíná impulsem ke vzniku akčního potenciálu v centrální nervové soustavě. Hlavní vlastností svalů je stažitelnost, díky tomu mohou vykonávat mechanickou práci. V lidském těle existuje kolem 600 svalů. U mužů tvoří svaly přibližně 36 % tělesné hmotnosti a u žen to je tomu kolem 32 %. Na svalu lze rozeznat několik typických částí, a to začátek svalu (*origo*), hlavu svalu (*caput*), svalové břicho (*venter*) a úpon (*insertio*). Začátkem svalu je místo, kde je sval pomocí šlachy připojen ke kosti, hlava svalu je masitá část. Svalové břicho je nejširší část svalu a pomocí úponu se sval připojí ke kosti skrz šlachy (Čihák, 2011).



Obrázek 2 - Struktura svalu (Frontera et al., 2015)

Svaly se dělí na tři typy. Patří k nim: kosterní svalovina, hladká a srdeční svalovina (myokard). Funkční složkou svalové soustavy je sval. Jak již bylo řečeno, ke kosti jsou svaly připojeny šlachou, ale některé svaly mohou upínat do kloubního pouzdra nebo do kůže. Sval se skládá ze svalových vláken, která mají různou šířku a délku a obsahují myofibrily. Spojením jednotlivých svalových buněk (myocytů) vznikají *syncytia* (mnohobuněčné jaderné útvary). Na povrchu vláken je plazmatická membrána, nazývaná *sarkolema*. Primární snopce jsou tvořeny 10 – 100 vlákny a některé malé svaly jsou složeny pouze z primárních snopců, endomysium

obaluje tyto primární snopce. Celý sval drží pohromadě vazivová blána zvaná epimysium. Na povrchu svalu se nachází svalová povázka (fascie), která obaluje celé svaly, vytváří osteofibrózní kanály a fasciální prostory, kde se nachází cévy a nervy (Dylevský, 2009).

Sval má bohaté cévní zásobení. Místo, kde cévy a nervy vstupují do svalu, se nazývá svalový hilus. Po vstupu se cévy bohatě větví do kapilár, které procházejí podél svalových vláken. Ve svaly je cirkulace řízena pomocí svěračů nebo např., napětím svalů. Proto, když se provádí jeden cvik (konstantní zatížení), tak dojde dříve k únavě svalu (může nastat zástava cirkulace a sval se velmi rychle unaví), než když se kombinuje stah a relaxace (Dylevský, 2009).

Nervové ovládní svalové kontrakce je pomocí motoneuronů, které vedou nervový signál z centrální nervové soustavy až ke svaly. V prvním kroku při neuromuskulární stimulaci prochází neuronem akční potenciál. Ten způsobí otevření kanálků a umožní průchod vápenatých kationtů. V transportních váčkách (*vesikulech*) se nachází neurotransmitter acetylcholin, na tyto váčky se naváží vápenaté ionty. Díky tomu dojde k vyloučení acetylcholinu do synaptické štěrbin. Tento proces způsobí navázání acetylcholinu na acetylcholinové receptory iontového kanálku. Právě díky těmto propustným kanálkům se sodíkové ionty dostanou do svalového vlákna, a naopak draselné ionty ho opouštějí. Tento proces vyvolá depolarizaci postsynaptické membrány, a to šíření vzruchu dále sarkolemou (Rokyta, 2015).

Jeden z významných prvků v lidském těle a v tělech ostatních obratlovců je hořčík. Ten má vliv na funkčnost nervových vzruchů. Hořčík funguje jako kofaktor Na^+/K^+ ATPázy. Ty jsou důležité pro udržení elektrolytické rovnováhy, ale hlavně jsou potřebné pro funkci buněk svalů a nervů kvůli změnám membránového potenciálu. Společně s dalšími ionty pomáhá udržet neuromuskulární vzrušivost a vodivost.

2.6.1 Specifika ontogeneze rostoucího organismu

Zrání organismu probíhá v jednotlivých tělních regíonech různým tempem. Myelinizace neboli anatomické zrání nervového systému je nejrychlejší v nejmladším věku a je ukončeno kolem 8. roku života. Rovněž funkční zrání CNS probíhá nerovnoměrně a různou rychlostí. Mladší děti nejsou schopny diferencovat přesné jemné motorické pohyby. Cvičení u dětí předškolního věku by mělo být pestré, přirozené a dynamické, nutné jsou také časté přestávky a střídání jednotlivých cviků. Je nutné dbát na to, aby cvičení děti nenudilo a zároveň, aby pro ně bylo prospěšné. Kolem 10. roku je dítě schopno zvládnout cvičení, které je založené na nervosvalové koordinaci na relativně vysoké úrovni (Rouš et al., 1985).

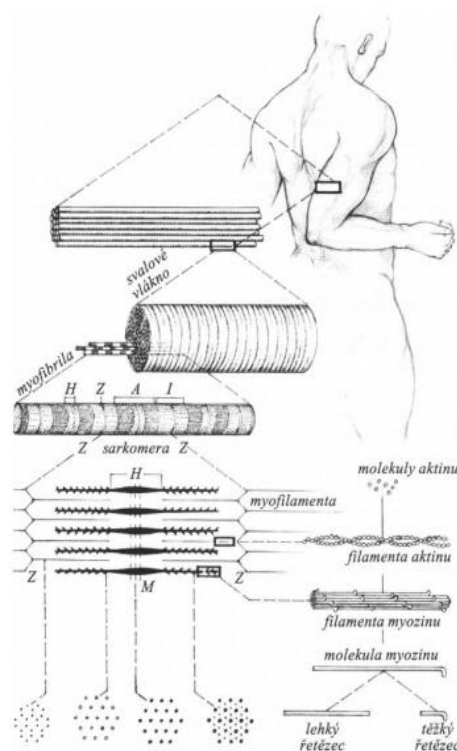
2.6.2 Fyziologie svalu

Svalový stah neboli svalová kontrakce je funkčním svalovým projevem. Svalový stah je podmíněn interakcí kontraktilních bílkovin v myofibrile (myosinu a aktinu). K této chemické interakci je nutný nervový impuls, uvolnění mediátorů na nervosvalové ploténce a iontová výměna ve svalové buňce se současným rychlým uvolněním energie (Rouš et al., 1985). Aby mohla nastat svalová kontrakce, je nutná přítomnost proteinů aktinu, myosinu a přítomnost dráždivé cytoplazmatické membrány. Svalová relaxace je charakteristická tím, že tropomyosin kryje vazebná místa na aktinovém vlákne. Po navázání vápenatých iontů ze sarkoplazmatického retikula na troponin dojde k rotaci kolem aktinového vlákna. Díky tomu jsou odhalena vazebná místa pro myosin a ten se může navázat (Rokyta, 2015).

2.6.3 Kontrakce svalu

Myofibrily neboli svalová vlákna (příčně pruhovaná svalovina) jsou základními jednotkami kosterní svaloviny. Ty se sdružují do větších celků a vytváří funkční jednotky. V cytoplazmě vláken jsou podélně uloženy myofibrily, jejichž střídání způsobuje pruhování svalů. Střídají se světlé (izotropní) úseky s úseky tmavými (anizotropní). Úseky myofibril tvoří sarkomery a ty jsou od sebe odděleny Z – liniemi. Dylevský (2009) ve své publikaci uvádí, že kontrakce svalů je možná díky kontrakci sarkomer. Stažitelnost sarkomer je možná díky aktinu a myosinu.

Složky, které se podílejí na kontrakci svalu, jsou myosin, aktin, tropomyosin a troponin. Myosin je bílkovina, která je jednou z hlavních funkčních a strukturních součástí svalového vlákna. Molekula se skládá ze šesti polypeptidových řetězců: 2 těžké a 4 lehké řetězce. Nachází se zde vazebné místo pro aktin a enzym ATP – hydrolázu, díky tomu se dokáže uvolnit chemická energie. Ta je nutná pro aktivní pohyb, což umožní vzájemné posouvání aktinových a myosinových myofilament a následně vyvolání svalové kontrakce (stahu).



Obrázek 3 - Organizace kosterního svalu (Rokyta, 2016)

Aktin je makromolekula proteinového charakteru, je základní složkou struktury, která tvoří kontraktilní aparát svalového vlákna. Ve svalu je poměr aktinu a myosinu 4:1 až 6:1 (Dylevský, 2009). Protein tropomyosin je součástí aktinového filamenta. Jeho funkce spočívá v tom, že společně s troponinem brání navázání myosionové hlavičky na aktin v klidovém stavu (Rokyta, 2015). Bílkovinu troponin tvoří 3 podjednotky. První je troponin – T, ten spojuje troponin s tropomyosinem. Troponin – C obsahuje vazebné místo pro vápenatý iont. Poslední je troponin – I, jehož funkce je rotace tropomyosinu a tím odkrytí vazebných míst aktinu (Rokyta, 2015).

2.6.4 Svaly zádové

Zádové svaly (*musculi dorsi*) jsou rozloženy v několika vrstvách podél páteře. Největší z nich jsou povrchově uložené svaly trapézový (*m. trapezius*) a široký sval zádový (*m. latissimus dorsi*). Připojují se k pletenci horní končetiny a podílejí se na pohybu. Ostatní zádové svaly leží hlouběji podél páteře. Souhrnně se označují jako vzpřimovače a otáčče (rotátory) trupu (Pěgřím, Valachovič, 1972).

Sval trapézový neboli kápovitý (*m. trapezius*) má funkci extenzi hlavy a napomáhá vzpažení. Zdvíhač lopatky (*m. levator scapulae*) napomáhá zvednutí lopatky. Široký sval zádový (*m. latissimus dorsi*) slouží k připažení, zapažení a vnitřní rotaci paže, jako pomocný

sval nádechový zvedá žebra. Velký sval rombický (*m. rhomboideus major*) a malý sval rombický (*m. rhomboideus minor*) má funkci přitažení lopatky k páteři a její zvednutí. Vzpřimovač páteře (*m. erector spinae*) slouží k vzpřimování a záklonu (extenze) trupu při oboustranné činnosti, při jednostranné činnosti úklon ke své straně a rotace na opačnou stranu. Rotátory páteře, což jsou krátké hluboké svaly jdoucí od příčných výběžků po téměř celé délce páteře vzhůru na trnové výběžky, mají takovou funkci, že pomáhají udržovat jednotlivé obratle ve správné poloze. Mezi svaly zad patří i svaly zadní pilovitý sval horní a dolní (*m. serratus posterior superior et inferior*) a slouží jako fixátory lopatek (Čihák, 2011).

2.6.5 Vyšetření pohybového systému

Velká pozornost by se měla věnovat vyšetření páteře a končetin, protože každá pohybová činnost do jisté míry zatěžuje klouby, kosti i svaly. Nefyziologické přetěžování může vést ke vzniku mikrotraumat a k poruchám z přetížení. Při vyšetřování držení těla by se měl dávat pozor a sledovat, zda dítě stojí vzpřímeně, anebo v jeho „návykovém“ postoji. Většina dětí se totiž postaví rovně, vzpřímeně, jak by správně mělo, když ví, že jsou vyšetřovány. Proto je nutné diagnostické vyšetření udělat z různého výchozího postavení těla (Kolisko, Fojtíková, 2003).

Páteř by se měla vyšetřovat ve stoje i vleže na břiše. Měla by se věnovat pozornost pohyblivosti jednotlivých úseků při předklonu, záklonu, úklonu na obě strany a při rotaci. Důležité je také posoudit držení těla, např. metodou dle Kleina a Thomase.

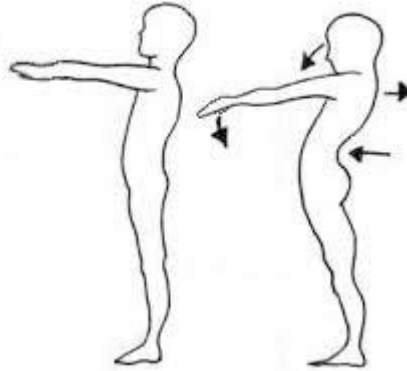
U svalové soustavy se posuzuje svalové napětí. Velká pozornost by se měla věnovat svalovým dysbalancím. Svaly antigravitační neboli posturální mají tendenci se zkracovat, svaly fázické naopak sklon k oslabení. Pokud nastane situace, že se zkrátí antigravitační svaly a ochabnou fázické svaly, tak dojde ke svalové nerovnováze – dysbalanci. Ta se projeví nesprávným držením těla, ale také bolestmi v zádech a v končetinách.

Pojem vadné držení těla se musí odlišit od pojmu vada páteře. Vadné držení těla není zaviněno změnami na kostře, ale jde pouze o ochablé nebo zkrácené svaly. Nejedná se pouze o estetickou vadu, dříve nebo později se tato nerovnováha projeví bolestmi zad. Mezi vady páteře se řadí skolióza, zvětšená kyfóza, zvýšená lordóza a plochá záda. U těžších vad páteře je nutný korzet, při lehčích pomůže cvičení (Rouš et al., 1985).

2.6.5.1 Matthiasův test

Jedná se o diagnostickou metodu, která se hodnotí v bočním pohledu na jedince. Slouží k odhalení nevhodného nebo slabého držení těla. Test se provádí tak, že se dotyčný postaví

a předpaží horní končetiny, v této pozici vydrží 30 sekund a je během této doby pozorován odborníkem. Hodnotí se především vstupní a konečný postoj, pokud se postoj nemění, tak je test vyhodnocen jako správné držení těla. Stačí ale i malá odchylka od původního postavení (sklonění hlavy, vystouplé břicho, apod.) a již se jedná o vadné držení těla (Barna et al., 2003).



Obrázek 4 - Matthiasův test držení těla (Kopecký, 2010)

2.6.5.2 Adamsův test

Tímto testem lze odhalit skoliotické zakřivení páteře. Hodnotí se zakřivení páteře v různých pohledech (zepředu, zezadu a z boku.) Pokud je viditelná asymetrická křivka paravertebrálních svalů (svalů podél páteře) jedná se o skoliózu. Provádění testu viz. „odstavec skolióza“ (Kolisko, Fojtíková, 2003).

2.6.5.3 Rozdíl zatížení pravé a levé strany těla

Aby se zjistilo, zda dítě stejně zatěžuje pravou a levou stranu, tak volíme test, kdy se jedinec váží na dvou osobních váhách současně. Dítě se postaví na obě dvě osobní váhy s pohledem před sebe a snaží se o rozložení váhy na obě strany stejně. Jelikož se požaduje, aby test byl co nejpřesnější, a aby ho dítě nemohlo ovlivnit, tak jsou zobrazované údaje na měřidle natočená tak, aby na ně proband neviděl. Po zhruba 20 sekundách se odečítají výsledky. O normální statiku těla se jedná, pokud je rozdíl na obou váhách nižší než 10 % z celkové hmotnosti dítěte. Jestliže je ale rozdíl vyšší než 10 % jedná se o vadné (dekompenzované) držení těla (Kolisko, Fojtíková, 2003).

2.7 SPRÁVNÉ DRŽENÍ TĚLA

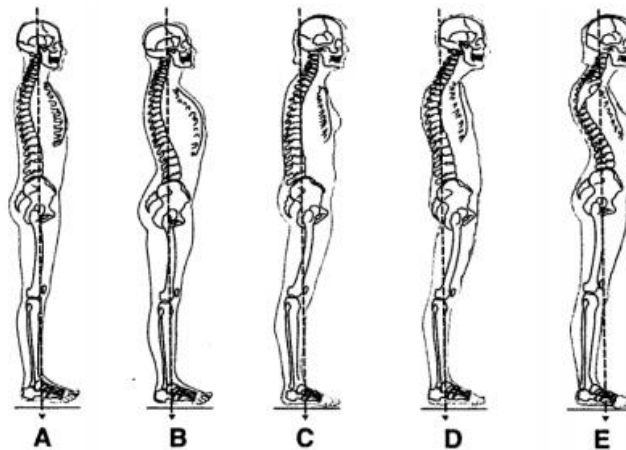
Srdečný (1972) ve své publikaci popisuje vzpřímený postoj člověka, tak, že dílčí etáže těla jsou udržovány nad sebou v gravitačním poli a je k tomu potřeba minimálního vynaložení

svalové síly. Jde o situaci optimální rovnováhy neboli postoj, který se téměř neliší od volného postoje v klidu.

V příspěvku Pernicové et al. (1992) se nachází definice, která správné držení těla popisuje jako postoj, kdy má proband vzpřímenou hlavu, krk vytažený vzhůru svírá s bradou úhel 90° . Hrudní kost by měla směřovat vpřed a vzhůru, ramena by měl mít proband spuštěná dolů. Paže jsou volně podél těla, palce směřují dopředu a lopatky má stažené dolů a směrem vzad. Chodidla má proband rovnoběžně. Osa dolních končetin je rovná (protíná středy kyčelních, kolenních a hlezenních kloubů), kolena a kotníky se lehce dotýkají.

Popis správného držení těla je u většiny autorů shodné, příliš se neodlišuj. Ze všeho nejdůležitější jsou chodidla, jak tvrdí Vašáková – „vše začíná od chodidel“. Když se špatně našlapuje, tak se tvoří otlaky a nerovnosti, postupně se může propadat nožní klenba. Při správném našlapování by se měla dodržovat určitá pravidla. Jedná se o tři body, které se nacházejí na patě, palci a malíku. Kotník by měl být zpevněný a na tyto zmíněné body by se mělo rovnoměrně došlapovat, aby se předcházelo svalovým dysbalancím, problémům se zády, kyčlemi nebo koleny. Kolena by měla být nad kotníky a tím se předejde „postoji do O nebo X“. Oblast pánve a beder by měla být rovná, bez prohnutí a podsazení. Hlava je držena zpříma, je tažena temenem vzhůru a pohled očí by měl být vpřed (Vašáková, online). Páteř z profilu je esovitě zahnutá, u dětí ve věku jedenácti let jsou tolerované hodnoty krční lordózy 2 cm a bederní 2,5 – 3 cm (Hošková et al., 2005, 2012), (Lizis et al., 2014), (Brzek et al., 2016).

Správné držení těla je odrazem psychického stavu člověka. Z postoje lze vyčíst, zda je dotyčný člověk sebevědomý nebo má strach, případně i to, jestli netrpí duševní nerovnováhou. To, jaké zaujímá jedinec držení těla, ovlivňuje mnoho funkcí v lidském těle, např. pohybový, dýchací, oběhový a nervový systém (Kopecký, 2010).



Obrázek 5 - Boční pohled na páteř (Kolisko, Fojtíková, 2003)

A – ideální tvar páteře a držení těla

Odchytky od optimálního držení těla

B – hyperlordóza

C – plochá záda

D – hyperkyfóza

E – hyperkyfolordotické držení těla (Kolisko, Fojtíková, 2003)

2.7.1 Fyziologické zásady cvičení a tréninku

Mezi základní zásady při cvičení patří přiměřenost. Znamená to, že výcvik probíhá podle osnov a daných pravidel, s přihlédnutím k věku, pohlaví a zdravotnímu stavu. Cvičení by mělo být pravidelné (nejméně 2 x týdně), pouze tak má aktivita zdravotní význam. Již Komenský tvrdil, že pohyb a hry dvě hodiny denně pomáhá správnému rozvoji a vývoji dítěte.

Důležitá je i dostatečná intenzita cvičení, je to základ pro zvyšování zdatnosti a upevnění zdraví. Nebezpečí přetížení hrozí u zaměření na vrcholové výsledky nebo u jedinců, kteří nejsou dostatečně připraveni a jsou vystaveni jednorázové, velmi náročné aktivitě.

U dětí a mládeže by měla převažovat všestrannost pohybu. Trénink by neměl být zaměřený pouze na určitý sport (Rouš et al., 1985).

2.8 VADNÉ DRŽENÍ TĚLA

Obecná definice vadného těla, je taková, že se vyskytují odlišnosti od správného držení těla. Jedná se o kulatá nebo plochá záda, předsunuté držení hlavy, odstávající lopatky, zvětšení bederní lordózy, zkrácené ohybače kolen a ploché nohy.

Stále častěji se vyskytuje vadné držení těla, především u dětí školního věku, konkrétně nejvíce ve věku 6 – 7 let. Jedná se o období, kdy dítě prochází různými změnami, velkou roli hraje především nový režim, kterým je školní docházka a s ní související nošení školní aktovky nebo školního batohu (Silvestrini – Biavati et al., 2013).

Příčinou vadného držení těla je narušení rovnováhy různých svalových skupin, jejichž funkce je udržet páteř ve vzpřímené poloze. Pak nastává tzv. svalová dysbalance. Není rozhodující síla svalů, ale rovnováha mezi jednotlivými skupinami. Při svalové dysbalanci některé svaly mění svou pružnost a postupně se zkracují a jiné svaly zase ochabují. Jedná se o funkční poruchu, která se řadí k nejčastějším zdravotním problémům u dětí mladšího školního věku (6 – 11 let). Je dobré odhalit tuto „poruchu“ co nejdříve a začít ji adekvátně řešit (Pavlová, Linhartová, 1996). Příčinou vzniku svalové dysbalance může být nadměrná zátěž, mezi kterou řadíme např. obezitu dítěte a nadměrnou hmotnost školní aktovky, nebo naopak nedostatečnou zátěž (málo pohybu, sedavý způsob života) a asymetrickou zátěž (nošení tašek na jednom rameni, špatné pracovní polohy apod.) (Kopecký, 2010), (Silvestrini – Biavati et al., 2013).

Ve většině případů se jedná o funkční změny pohybového aparátu, které je možné napravit cvičením. Pokud se ale tyto změny neřeší, tak nastávají morfologické změny, které se v dospělosti projeví jako vertebrogenní obtíže (problémy způsobené „problémem“ v páteři). Strukturální a funkční poruchu lze rozlišit anatomickými změnami na rentgenovém snímku (Kopecký, 2010).

K nejčastějším projevům vadného držení těla patří ochablé a vyklenuté břicho, kulatá záda a vyklenuté lopatky (Fárová, et al., 2004).

2.8.1 Vliv školní aktovky na vadné držení těla

Celková hmotnost školní aktovky či batohu by neměla přesáhnout 10 % tělesné hmotnosti dítěte. Velmi důležité je i to, jakým způsobem děti aktovku nosí. Mezi nejčastější chyby patří nošení na jednom rameni nebo dokonce v ruce. Tento způsob nošení může vést k vadnému držení těla a později až ke vzniku skoliózy. Dětem, které již mají vadné držení těla, se

doporučuje, aby nenesly příliš velkou zátěž. Většina základních škol jim v takovém případě vychází vstříc a poskytnou jim dvoje učebnice, aby mohly mít jednu sadu doma a druhou ve škole. Neméně důležitá je i obuv, kterou děti nosí především ve škole. Jen málo dětí nosí zdravotnickou obuv, která správně fixuje nohu a nezpůsobuje deformaci nohy a páteře (Kolisko, Fojtíková, 2003).

2.9 NEJČASTĚJŠÍ VADY PÁTEŘE U DĚTÍ ŠKOLNÍHO VĚKU

Mezi hlavní příčiny vadného držení těla patří celá řada faktorů, které jsou podmíněny např. nedostatečnou pohybovou aktivitou, dětskou obezitou nebo jednostranným přetěžováním vrcholovým sportem. Nestrukturální vady páteře nepředstavují pro člověka závažnější důsledky v dospělosti. Tyto vady lze řešit s pediatrem, fyzioterapeutem nebo ambulancním ortopedem. Fyziologicky existuje na lidské páteři dvojí zakřivení – lordózy a kyfózy, které umožňují efektivní pružnost axiálního skeletu při pohybu. Na uložení plodu v děloze je patrné jedno zakřivení, a to kyfóza, lordotické zakřivení vzniká v oblasti krční páteře v důsledku zvedání hlavičky dítěte koncem 6. týdne. Bederní lordóza se vyvíjí v průběhu, kdy dítě „pase koníčky“. Vadné držení děla u dítěte je nejčastějším postižením páteře a je způsobeno nerovnoměrným zatížením páteře, genetickou predispozicí a také svalovou nerovnováhou (Gregora, 2002).

2.9.1 Hrudní hyperkyfóza

Hrudní hyperkyfóza je charakteristická nadměrným zakulacením hrudní páteře, objevují se i změny na samotných obratlích a meziobratlových plotének, to potom vede k nahnbení a předklonění trupu. Nejčastěji ji můžeme nalézt ve formě Scheuermannovy choroby. Tímto onemocněním trpí zhruba 10 % dětské populace, ale pouze 1 % se projevuje jako závažné. U této choroby jsou nejčastěji postižení chlapci a projevuje se mezi 9. – 17. rokem života. Rozlišujeme tři stádia onemocnění – floridní stádium (9. – 12. rok), stádium deformity (13. – 17. rok) a stádium následků (po 18. roce).

2.9.2 Hyperlordóza

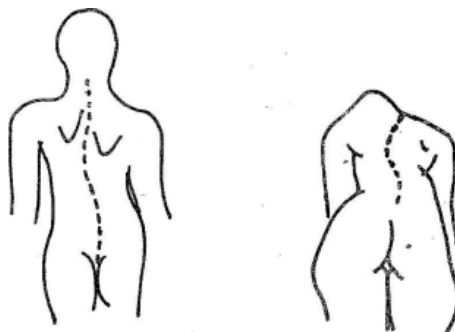
Jedná se o nadměrné zakřivení bederní páteře, vada držení těla, při které se objevuje vyklenuté břicho a pánev je překlomena dopředu. Jedná se o nerovnováhu mezi bederními svaly kolem páteře a ochablými břišními svaly. Trpí ji hlavně děti, které mají vyšší váhu (Křivánek, 1972).

2.9.3 Plochá záda

Jedná se o nedostatečné zakřivení páteře, vymizení fyziologických zakřivení páteře. Plochá záda (*dorsum planum*) nejsou až tak častá vada (Křivánek, 1972).

2.9.4 Skolióza

Jedná se o patologické zakřivení páteře ve frontální rovině nad 10 stupňů. Je vždy doprovázena postižením všech tří rovin páteře. Ve frontální rovině dochází k zakřivení páteře do strany, v sagitální rovině je postižení lordóz a kyfóz, v rovině transverzální dojde k rotaci obratlů. Ovlivňuje nejen pohybový aparát, ale sekundárně i orgánové soustavy, hlavně kardiopulmonální systém. Toto strukturální postižení páteře ovlivňuje i deformaci hrudního koše a postavení ramen i hlavy. O pravé skolióze můžeme hovořit, až tehdy jsou – li postižené všechny uvedené roviny, především frontální a axiální, pokud tomu tak není, mluvíme o vadném držení těla. V praxi se nejčastěji setkáme s idiopatickou skoliózou, na jejímž vzniku mají největší podíl genetické faktory. Mezi nejčastější typy idiopatické skoliózy patří pravostranná hrudní křivka, kterou lze nalézt u více jak 50 % dětí, které trpí skoliózou, osmkrát častěji jsou postiženy dívky. V klinickém obraze pak můžeme nalézt asymetrii trupu, která je způsobena zakřivením páteře do strany, tím pádem dojde i k rotaci obratlů. Tato rotace je příčinou deformace hrudního koše. U těžších forem skoliózy to není problém „pouze“ pohybového aparátu, ale má to vliv i na funkci vnitřních orgánů, může dojít ke snížení kapacity, a to hlavně u dechových funkcí, ale dále i srdečních a také gastrointestinálních funkcí. Základní vyšetření pro pacienta je tzv. Adamsův test (viz kapitola 2.6.5.2, str. 31). Tento test je jednoduchá a rychlá screeningová metoda, kterou lze odhalit skoliotické zakřivení páteře. Test je z roku 1865 a je popsáný p. Adamsem. Tento test probíhá tak, že pacient stojí v klidu a předkloní se a ruce nechá volně svěšené podél těla. Vyšetření probíhá pohledem, horizontálně, dojde k tomu, že se zvýrazní asymetrie zad, která je způsobená rotací obratlů a žeberním výčnělkem (Blaha, 2005), (Shakil, 2014).



Obrázek 6 - Hrudní levostranná skolióza, test předklonu (Adamsův test) (Kubát, 1985)

Co se týče kompenzace skoliózy, tak ta se odvíjí podle toho, do jaké míry je páteř zakřivená. Závažnost určuje Cobbův úhel ze získaného RTG snímku.

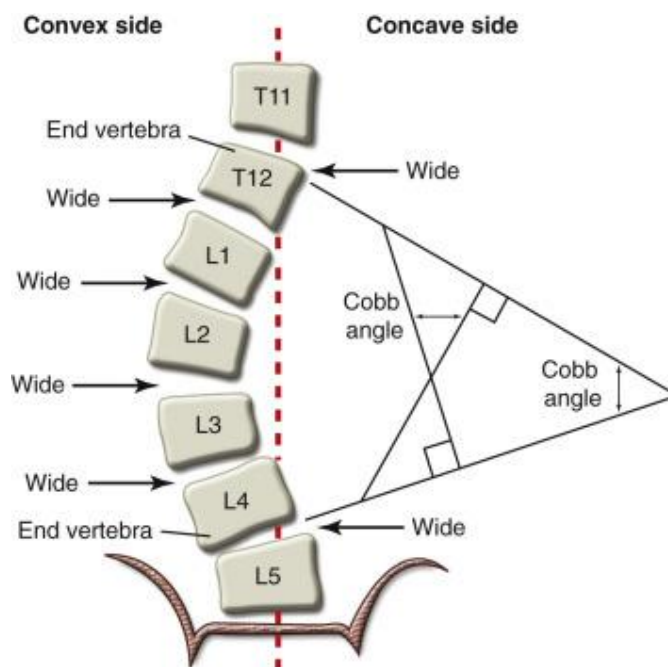
Je důležité navštívit odborníka – fyzioterapeuta, který dokáže přesně vysvětlit a poradit, jaké cviky dotyčný bude dělat a také jak je bude správně provádět. S dítětem by měly rodiče cvičit i doma, nejlépe několikrát denně po kratších intervalech, aby se cvičení dítěti neznechutilo. Cviky by měly dítě bavit a neměly by se používat jako nějaká forma trestu. Dítě by mělo být ke cvičení vhodným způsobem motivováno (Čermák et al., 1976, 2000).

Při skolióze je nejvhodnější, když kombinujeme cviky, které jsou cílené pro napřímení trupu, zvýšení mobility páteře a žeber a cviky pro vyrovnávání svalových dysbalancí. Cílené cviky pro napřímení trupu kompenzují nefyziologická zakřivení páteře a pomáhají navracet její přirozený tvar. Cviky pro zvýšení mobility jsou důležité hlavně proto, že při špatném zakřivení páteře dochází ke vzniku četných funkčních blokád páteře a žeber a tím omezují pohyb, mohou působit bolest. Skoliotická páteř má vliv na žebra, mění jejich sklon, a tím ovlivňují i pohyblivost hrudníku, mohou mít za následek např. dechové obtíže. Každý cvik je vhodné zpočátku provádět třikrát, postupně zvyšujeme počet opakování jednotlivého cviku na sedmkrát až desetkrát (Kolář, 2009, 2002).

2.9.5 Cobbův úhel

Cobbův úhel se používá k určení tíže (velikosti) stupně skoliózy – skoliotické křivky. Zjišťuje se z rentgenového snímku, tak, že se proloží horní přímka na ploše proximálního koncového obratle a dolní přímka na ploše distálního koncového obratle. Zjistíme výsledný úhel těchto dvou přímek nebo vztyčíme kolmice, které se protnou v určitém úhlu.

- 0 – 10° se nepovažuje za skoliózu
- 10°– 20° – stav se sleduje, jestli nedochází ke zhoršení
- 20°– 40° – léčba pomocí korzetu
- více než 40° – operační léčba (Sosna, 2001; Dungal, 2005)

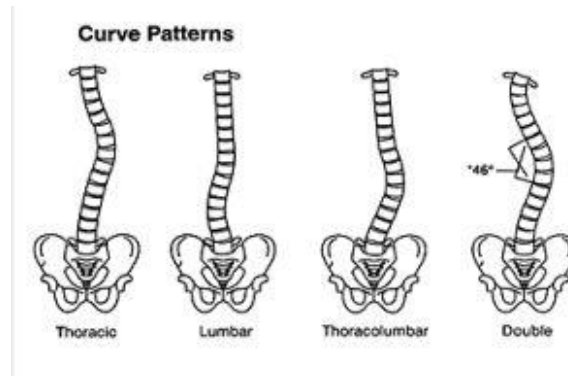


Obrázek 7 - Cobbův úhel (Zdroj: <http://aneskey.com>)

2.9.6 Kategorizace skoliózy

Skolióza se dělí podle strukturální změny, velikosti úhlu zakřivení, příčiny vzniku, podle počtu a umístění křivek. První rozdělení, podle strukturálních změn lze rozdělit na nestrukturální skoliózu, která nemá anatomické změny (nemá změny na obratlích) a lze ji korigovat. Jedna část páteře je zatěžována více než druhá, např. jedna končetina je delší. Pokud se tato nestrukturální změna objeví včas, je léčitelná. Strukturální skolióza vzniká, pokud se neléčí nestrukturální skolióza. Vyskytují se u ní anatomické změny. Pod strukturální skoliózu spadá neuromuskulární skolióza a idiopatická skolióza. Neuromuskulární skolióza se může vyskytovat např. u dětské mozkové obrny. Strukturální skolióza se rozděluje na různé stupně. Pokud je zakřivení páteře do 20° odchylky, tak bude pravděpodobně stačit ke kompenzaci fyzioterapie a postupné sledování vývoje odborníkem – lékařem. Pokud je zakřivení více než 20° , tak už je doporučeno cviky podpořit nošením korzetu. Aby byl výsledný efekt kladný, tak by dítě mělo nosit korzet celý den nebo celou noc. Korzety na noc a na den se od sebe liší, a proto je nutné se s lékařem předem domluvit, který bude pro dítě vhodnější. Při ještě větším zakřivení, nad 40° by měl jedinec podstoupit operaci (Adamírová, 1987). Zakřivení může být v krční, krčně-hrudní, hrudní, hrudně-bederní, bederní a bederně-křížové oblasti. U skoliózy se rozlišuje jednoduchá křivka, dvojitá a dále mnohočetné křivky. Jednoduchá křivka je relativně vzácná, páteř je obloukovitě vychýlená do jedné strany a značí se jako „C – skolióza“. Pokud se jedná o skoliózu s dvojitou křivkou, tak jedno zakřivení nacházíme v hrudní oblasti a druhé v oblasti

lumbální. Většinou je hrudní zakřivení do levé strany a bederní pravostranné. Takový typ skoliózy značíme jako „S skoliózu“ (Koudela et al., 2004), (Ko, Jin Young, 2018), (Miyanji, 2014).



Obrázek 8 - Typy křivek (Zdroj: <http://dostry.cz>)

Z hlediska původu se rozlišují 3 skupiny: idiopatická, neuromuskulární a vrozená skolióza. Idiopatická skolióza je neznámého původu, častěji se vyskytuje u dívek. Příčinou tohoto typu skoliózy může být např. přetěžování páteře, určitý vliv má také dědičnost, nervosvalové poruchy a jiné. Etiologie je multifaktoriální a na jejím rozvoji se podílí mimo jiné chromozomální změny a genetické dispozice. U idiopatické skoliózy dochází k zakřivení páteře ve frontální rovině (deformita páteře do strany), a to do jednoduché nebo dvojité křivky. Tento typ skoliózy je poměrně častý, řadíme sem více než 80 % dětských skolióz. Idiopatická skolióza má nejhorší prognózu. Podle věku nástupu této skoliózy se rozlišují různé deformity:

- infantilní (výskyt do 3 let věku dítěte)
- juvenilní (výskyt mezi 3. – 10. věkem / až po nástup puberty)
- adolescentní (výskyt až po 10. roce, případně od začátku puberty do ukončení růstu)

Deformity páteře u neuromuskulární skoliózy jsou častým přidruženým postižením. Tato deformita pokračuje i po ukončení kostního růstu. Nejčastěji se jedná o dlouhé křivky, které zasahují až do pánve. Etiologie této skoliózy je na podkladě poškození horního nebo dolního motorického neuronu. Postižení horního motorického neuronu se vyskytuje u dětské mozkové obrny, a naopak u postižení dolního motorického neuronu jsou tyto deformity u pacientů s paralytickou myelomeningocelou a míšní svalovou atrofií.

Kongenitální skolióza je na podkladě vrozených vývojových vad pohybové soustavy. Jedná se o druhou nejčastější příčinu vzniku skolióz u dětí, jde o poruchu tvorby nebo formování obratlů v prenatálním vývoji. Na RTG snímku můžeme pozorovat „zklínovatění“

obratlů (na konvexní straně je tělo obratle vyšší a na vrcholu křivky jsou velké změny) (Dungl, 2005; Koudela, 2004).

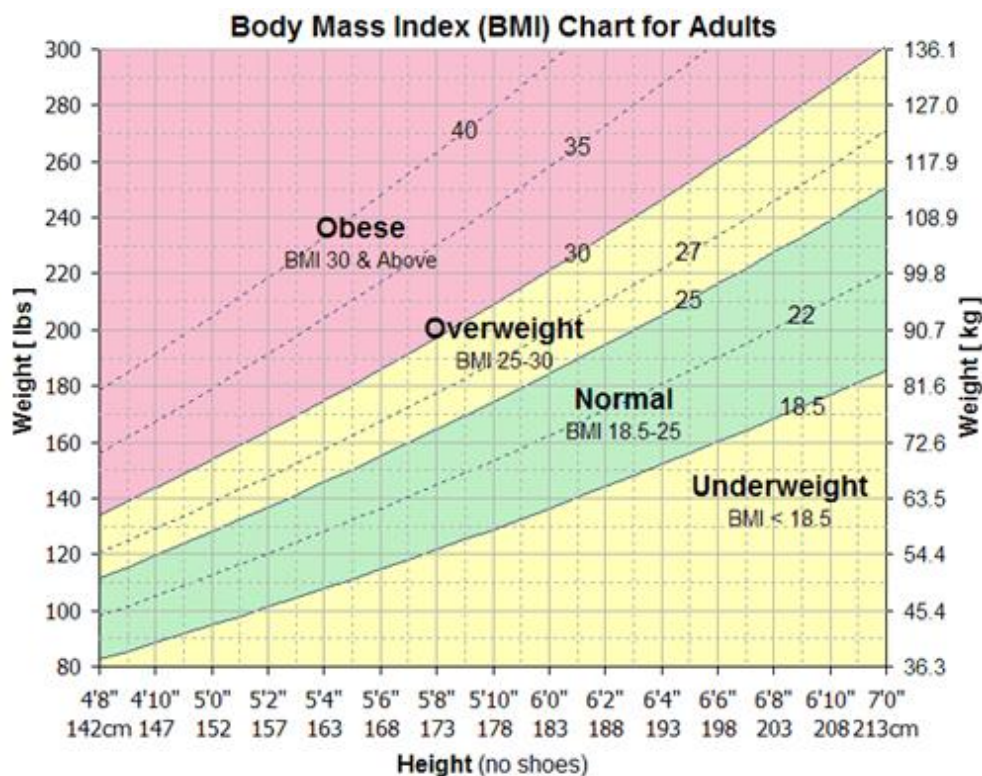
2.10 BMI – BODY MASS INDEX

Body mass index (BMI), neboli z angličtiny přeloženo jako index tělesné hmotnosti je index, který je používán jako indikátor podváhy, normální tělesné hmotnosti, nadváhy a obezity. Index tělesné hmotnosti umožňuje statistické porovnávání tělesné hmotnosti jedinců každého věku. V současnosti je nejvyužívanějším tělesným indexem. Hodnoty a grafy BMI se velmi liší v období od narození do ukončení růstu. Tento index by měl být upraven pro obyvatele Asie, kteří mají jinou stavbu těla a také pro sportovce, protože BMI nedokáže vystihnout rozdíl mezi hmotností svalů a tuků. Např. sportovec může mít vyšší BMI než 30 a přitom nebude obézní, protože vysoká hodnota BMI je u něho způsobena velkým množstvím svalové hmoty. Normální hodnota u dospělého jedince se pohybuje v rozmezí 18,5 – 25 jednotek BMI. Hodnota BMI se získá, když se vydělí hmotnost daného jedince druhou mocninou jeho výšky.

Vzorec pomocí, kterého lze vypočítat hodnota BMI:

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

Na celém světě se pro hodnocení obezity používá právě BMI. Je to jednoduchá metoda, nejsou třeba speciální pomůcky či lékařský dohled, jelikož k určení BMI stačí pouze osobní váha a metr (Michels et al., 2018), (Xiangren et al., 2019).



Obrázek 9 - Hodnoty BMI podle výšky a hmotnosti (Zdroj: <https://tricitymed.org>)

Index tělesné hmotnosti pochází z roku 1835, kdy tento pojem navrhl belgický matematik a statistik Adolphe Quetelet, BMI index proto někdy můžeme nalézt pod označením Queteletův index.

Jak již bylo zmíněno BMI nemusí být zcela přesné, jelikož se nezabývá tělesnou stavbou, množstvím svalstva a jinými komponentami, v praxi se proto pro větší exaktnost používají přesnější testy, kdy se měří např. tloušťka podkožního tuku (Pařízková, 2007), (Michels et al., 2018).

2.11 ŠKOLNÍ AKTOVKA

Definice pro školní aktovku dle ČSN 79 65 06 zní tak, že se jedná o aktovku na školní potřeby opatřenou nosnými řemeny, které jsou upevněny na zadním díle a umožňují nošení aktovky na zádech.

Školní aktovky můžeme rozdělit podle toho, jaký materiál převládá na vnější straně, nejčastěji jde o useň, plast, koženky a textilie. Dále se dají rozdělit aktovky na standartní, batohové a jiné (ČSN 79 65 05).

Hmotnost, kterou by měla mít prázdná školní aktovka, se liší pro první a druhý stupeň. Pro první stupeň základní školy by měla být maximální hmotnost školní aktovky 1200 g, je to stanoveno českou technickou normou, aktovky, které jsou vyrobené z usní, tak mohou vážit maximálně 1600 g. Tato norma stanovuje i délku a šířku nosných popruhů. Nedělené popruhy musí být delší než 140 cm a dělené musí být delší než 70 cm. Šířka řemenů by měla být alespoň 4 cm. Zádová část musí být vyztužená, aby nedocházelo k otlakům. Důležité kritérium je, aby aktovka měla anatomicky tvarovaná záda s dostatečným polstrováním. Aktovka by neměla mít žádné ostré hrany a rohy, o které by se dítě mohlo poranit, vše by mělo být zakulacené a hladké. Mezi další kritéria, která by měla obsahovat školní aktovka, patří bezpečnostní reflexní prvky, ty by měly být umístěny na přední a boční straně aktovky, a to minimálně 70 cm² na obou bočních stěnách, na každé alespoň 15 cm². V jakém budou tvaru, není nijak stanoveno, je to libovolné (ČSN 79 65 06, ČSN 79 65 05).

Dle názoru autorky diplomové práce (ze získané zkušenosti na základě proběhnutého výzkumu v Moravskoslezském kraji) se základní školy čím dál více snaží, aby děti nenosily v aktovkách nadměrnou váhu učebnic a pomůcek. Umožňují jim, aby si učebnice, které nepotřebují, odkládaly ve škole, zajišťují také, aby si měly kde uschovat cvičební úbor, přezůvky, které nosí ve škole a případně i výtvarné potřeby.

Výběr školní aktovky

Školní aktovka by měla být vybírána pečlivě, proto by této skutečnosti měl být věnován dostatek času a také by se mělo dbát při výběru na funkční a zdravotní nezávadnost. Vnitřek aktovky by měl být členěn alespoň na dvě přihrádky, aby se daly rozdělit učební pomůcky a sešity od svačiny a jiných drobností. Klopna, která se nachází na aktovce, by měla být situována tak, aby zabránila nechtěnému vyklouznutí věcí z aktovky ven. Na klopně se nachází polstrované držadlo pro nošení aktovky v ruce. Měla by být z materiálu, který ochrání před deštěm, sněhem a jinými nepříznivými vlivy (Daňková, 2004). Z hlediska těžiště je lepší, když je aktovka tvarovaná na výšku, lépe se tak rozloží hmotnost a pro dítě to není taková zátěž. Aktovka musí mít stabilní tvar, pevné dno a vypořstovaná záda. To vše pomáhá k pohodlnějšímu nošení a zmírnění vzniku špatného držení těla. Jak bylo již výše uvedeno, šířka a nastavitelnost délky popruhů jsou velmi důležité, jelikož lze tímto předejít otlakům na ramenou, které nejsou příjemné (Test, 2007), (Mohammadi, 2017).

Celkové provedení školní aktovky

Školní aktovka či batoh by měly být vybírány „na míru“ přímo pro konkrétní dítě. Velikost a tvar aktovky by měl odpovídat tělesné stavbě dítěte, neměla by být širší ani vyšší než jeho ramena. Délka by měla být maximálně po horní okraj pánve. Žádná česká norma nenařizuje, kolik by měla vážit „plná“ aktovka, ale podle doporučení odborníků a specialistů by tato váha neměla přesáhnout 10 – 15 % tělesné hmotnosti dítěte. V dnešní době již existují aktovky, které mají nosné popruhy v hrudní i bederní oblasti, tím pádem rozdělují zátěž a odlehčí tak páteři.

Těžké věci by se měly dávat co nejbližší k zádům, aby při chůzi nezpůsobovaly potíže s rovnováhou. Naopak takové věci, které mají nerovný povrch nebo jsou ostré, by neměly být u zádové oblasti, aby netlačily a nezpůsobovaly dítěti bolest. Další zajímavostí je, že pouhá láhev na pití může jednostranně zatěžovat páteř. Proto není dobré, když dítě nosí láhev na jedné straně, ideální je tekutiny rozdělit buď do dvou menších láhví, anebo dát do lahve jen sirup a dítě si vodu doplní až ve škole (Filipová, 2011), (Mandic, 2018), (Mwaka, 2014).

Změny držení těla při jednostranném zatížení

Pokud jedinec nosí aktovku na jedné straně (na jednom rameni), či ji drží v ruce, tak dochází ke dvěma typům změn v držení těla. Pokud je rameno ruky, které nese předmět v depresi, dochází k tomu, že mezilopatkové svaly horní končetiny jsou uvolněné, bok je vysazený na jednu stranu a dolní končetina je na jedné straně více zatížená. Vzniká skoliotické držení typu I. Pokud je rameno ruky v elevaci (vyzdvížení), dojde k tomu, že mezilopatkové svaly horní končetiny jsou ve zvýšeném napětí a bok je vysazený na opačnou stranu, než je ruka, která nese aktovku. Vzniká skoliotické držení typu II. V obou případech dochází k asymetrickému zatížení svalstva (Kolisko, 2003).

2.12 POHYB DÍTĚTE VE ŠKOLE A DOMA

Tělesná výchova je v povinné školní docházce zahrnutá 2x týdně a podílí se na motorickém a biologickém vývoji jedince. Pohyb je pro děti, a to nejen pro ně velmi důležitý, v dnešní době jsou kladeny velké požadavky, na to, co vše se musí splnit v termínové a časové dimenzi a většina lidí „žije ve stresu“. Vhodná aktivita, kterou by děti měly provádět doma, po školní docházce je např. výpomoc na zahradě, v domácnosti, procházky nebo různé hry venku, např. se psem. Dítě by se nemělo přetěžovat náročnými sporty jako je třeba tenis, kde je na něho

kladena velká zátěž a znovu další stres (Šeráková, 2006). Organismus se stále vyvíjí a v tomto průběhu na něj působí několik negativních faktorů. Prvním z nich je hypokinéza, což je nedostatek fyzické aktivity. Pokud má jedinec pohyb, ale provádí ho nesprávně, tak přetěžuje organismus a jedná se o dyskinézu. Obezita patří k poslednímu faktoru, který negativně ovlivňuje pohybový aparát (Krejčí, Bäumelová, 1999). U dětí mladšího školního věku se objevuje vadné držení těla velmi často, důvodem je růst organismu a s ním spojená nestabilita ve svalovém napětí. To je ale pouze jeden z důvodů, mezi další náleží málo pohybu, jednostranné zatížení páteře, vrozené vady či různé nemoci. Pokud je jedinec ve stresu, má to negativní vliv na celý organismus, zvyšuje se svalové napětí a může docházet k vadnému držení těla (Krejčí, Bäumelová, 2001).

Ve školách se u prvních a druhých tříd objevují v zadních částech tříd relaxační pomůcky či jiné náčiní. V tomto prostoru se většinou nachází koberec a na něm jsou umístěny např. molitanové míčky, masážní ježci atd. Slouží to k tomu, aby si děti odpočinuly po vyučovací hodině a také se protáhly (Kolisko, Fojtíková, 2003).

Vyučování tělesné výchovy by mělo být rozděleno na několik částí. Začínat by se mělo průpravnou částí, která se věnuje kompenzačnímu cvičení a zahrnuje protahovací, uvolňovací a posilovací cviky. Dalším cvičebním oddílem je rušná část, která je zaměřená na zlepšování motorických dovedností jedince, sem lze zařadit různé cviky se švihadlem nebo „gymnastika“ na lavičkách – dřepy, obíhání a jiné. Rušná část je důležitá pro zvýšení srdeční frekvence, prokrvení a prohrátí svalů. Závěrečná část by měla být relaxační, uklidňující a případně by se měly dořešit organizační záležitosti. U dětí mladšího školního věku jsou nejoblíbenější hry v kolektivu (Krejčí, Bäumelová, 1999).

2.13 STATISTICKÉ POJMY

Aritmetický průměr

Aritmetický průměr se řadí mezi statistickou veličinu a značí se \bar{x} , jde o průměr všech hodnot ve statistickém souboru. Průměr se získá tak, že se sečtou všechny hodnoty v souboru (n) a vydělí se celkovým počtem hodnot v souboru (četností).

V souboru se nachází hodnoty n , které se značí jako x_1, x_2, \dots, x_n , průměrná hodnota se získá tak, že se sečtou všechna x_i a výsledek se vydělí n (Kubanová, 2003).

Vzorec:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Vzorec za použití sumy $\bar{x} =$

$$\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$$

Absolutní přírůstek

Absolutní přírůstek charakterizuje přírůstek hodnoty časové řady v časovém okamžiku ve srovnání s okamžikem bezprostředně mu předcházejícím (Kubanová, 2003).

$$y_t = y_t - y_{t-1}, t = 2, 3, \dots, n$$

Četnost souboru

Četnost souboru se značí (N) a udává, kolik hodnot daného znaku se vyskytuje ve statistickém souboru. V této diplomové práci je uvedeno, kolik probandů je v dané věkové kategorii.

Minimální hodnota

Minimální hodnota se značí „min“ a udává minimální neboli nejnižší naměřenou hodnotu v naměřeném souboru dat.

Maximální hodnota

Maximální hodnota se značí pojmem „max“ a ukazuje na nejvyšší hodnotu v naměřeném souboru dat.

Směrodatná odchylka (SD)

Směrodatná odchylka se značí malým písmenem sigma (σ) a určuje, jak moc jsou hodnoty rozptýleny či odchýleny od průměru hodnot. Směrodatná odchylka se rovná druhé odmocnině z rozptylu.

Vzorec:

$$SD = \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$SD = \sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

(Kubanová, 2003).

Střední chyba průměru

Neboli standartní chyba průměru je směrodatná odchylka náhodné veličiny.

Variační koeficient

Jedná o se základní ukazatel variability. Vypovídá o relativním významu průměrné odchylky od průměru neboli kolik procent průměru představuje směrodatná odchylka. Jedná se o bezrozměrnou veličinu, většinou vyjádřenou v procentech (po vynásobení hodnotou 100). Zjednodušeně lze říci, že se jedná o poměr směrodatné odchylky k průměru.

$$Vx = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

(Kubanová, 2003).

Variační šíře

Rozdíl mezi nejvyšší (x_{\max}) a nejnižší (x_{\min}) hodnotou v souboru.

Modus

Jde o hodnotu, která je ve statistickém souboru zastoupena nejčastěji. Jedná se o hodnotu znaku s největší četností.

Medián

Jde vždy o 50 % kvantil. Polovina prvků leží pod a polovina nad hodnotou mediánu. U mediánu je důležité, zda hodnoty v souboru jsou liché nebo suché. Pokud je lichý soubor

hodnot, seřadí se tyto hodnoty od nejmenšího po největší a medián je právě to číslo, které je uprostřed. Jestliže je ale sudý počet hodnot v souboru, tak se vezmou obě dvě čísla, která leží mezi nimi a vytvoří se z nich aritmetický průměr, tím se získá medián pro sudou řadu hodnot (Meloun, Militký, 2004).

Obecný vzorec pro hodnoty x , celkový počet n :

$$Me = \frac{x_{n/2} + x_{\frac{n}{2}+1}}{2}$$

2.14 STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ DAT

Studentův test (t – test)

Lze tak zjistit statickou významnost rozdílů mezi soubory. Tento test patří mezi základní statistické testy pro metrická data. Jde o nejčastěji používaný parametrický test. Studentovým testem lze rozhodnout, zda dva soubory dat, které se získaly ve dvou různých skupinách probandů, mají stejný aritmetický průměr či nikoli. V testování v kategorii pohlaví u probandů byl použit jednovýběrový Studentův t – test. Statisticky významné rozdíly mají hladinu významnosti 0,05, při hladině 0,01 se jedná o vysoce významný statistický rozdíl. Čísla se zaokrouhlují na tři desetinná místa.

Jednovýběrový t – test

Tento test se používá při experimentech, kde je známá střední hodnota μ základního souboru (např. fyziologické hodnoty) – tu lze pak považovat za konstantu. Ověřuje se tak hypotéza, že pokusný výběrový soubor vychází z populace, která má stejnou střední hodnotu jako tato známá konstanta. Testuje se nulová hypotéza $H_0: \mu = \text{konst.}$ Nejprve se vypočítá aritmetický průměr a rozptyl výběrového souboru. Poté se vypočítá testovací kritérium:

$$t = \frac{|\bar{x} - \mu|}{\sqrt{\frac{s^2}{n}}}$$

kde: \bar{x} je aritmetický průměr výběrového souboru

μ je střední hodnota základního souboru

s^2 je rozptyl výběrového souboru

n je počet členů výběrového souboru

Dále je nutné stanovit počet stupňů volnosti, ty se získají ze vzorce $v = n_1 + n_2 - 2$.

Lze použít i tento vzorec, v případě, že základní soubor měl normální rozdělení a výběry měly různý rozsah: $n_1 \neq n_2$. V tomto případě se testovací charakteristika vypočítá takto:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{n_1 * s_1^2 + n_2 * s_2^2}} * \sqrt{\frac{n_1 * n_2 * (n_1 + n_2 - 2)}{(n_1 + n_2)}}$$

Rozdíl mezi absolutními hodnotami se bere v absolutní hodnotě. Pokud je počet pozorování ve všech případech stejný, zjednoduší se výpočet takto: (Kubanová, 2003)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2}{(n - 1)}}}$$

Z – skóre

Normalizační index neboli SD skóre slouží k vzájemnému porovnání libovolného počtu znaků, a to bez ohledu na věk probandů. Pomocí těchto indexů lze vyjádřit proporcionalitu jednotlivce vzhledem k celkové populaci. Poskytují informace o tom, o kolik se v jednotkách směrodatné odchylky liší naměřená hodnota znaku vzhledem k průměrné hodnotě referenčního souboru daného věku. Platí, že nulová hodnota Z – skóre odpovídá průměrné hodnotě referenční populace. Hodnoty Z – skóre které jsou - 3, -2, -1, 1, 2, 3 odpovídají hodnotám průměru - 3 SD až + 3 SD. Pokud je kladná hodnota z – skóre jedná se o nadprůměrnou hodnotu a záporná představuje podprůměrnost (Bláha, 1990; Riegerová a Ulbrichová, 2006).

Z – skóre lze vypočítat podle vztahu:

$$N_i = \frac{x_i - \bar{x}}{SD}$$

kde: N_i je normalizační index

x_i je zjištěná hodnota jednotlivce

\bar{x} je průměr referenčního souboru

SD je směrodatná odchylka referenčního souboru

3 SLEDOVANÝ SOUBOR

Sledovaný soubor zahrnoval žáky ze základních škol v menších obcích v blízkosti Ostravy a v Pardubicích. Školy, na kterých byl výzkum prováděn byly následující:

- *Základní a mateřská škola Lučina*
 - Lučina 2, 739 39 Lučina
- *Základní škola Dobrá*
 - Dobrá 860, 739 51 Dobrá
- *Základní škola Pardubice - Polabiny, npor. Eliáše*
 - npor. Eliáše 344, 530 09 Pardubice

REFERENČNÍ SOUBORY

- *5. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991*
 - Bláha et al. (1991)
- *6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001*
 - Výsledky CAV 2001 shrnuje publikace Vignerová, J., Riedlová, J., Bláha, P., Kobzová, J., Krejčovský, L., Brabec, M., Hrušková, M. (www.szu.cz)
- *Těžké školní aktovky jako další možný faktor ovlivňující výskyt vadného držení těla – Krajská hygienická stanice Olomouckého kraje se sídlem v Olomouci, 2009*
 - Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, Katedra antropologie a zdravotní vědy
 - Hana Kabátová, Miroslav Kopecký, Dana Strnisková, Jitka Tomanová

4 VÝSLEDKY A DISKUSE

V následující části jsou uvedeny tabulky a grafy všech sledovaných parametrů u dívek a chlapců ve věkovém rozmezí 6 – 8 let. Tato studie byla zaměřena na monitorování hmotnosti školní aktovky vzhledem k hmotnosti probanda, a to u dětí mladšího školního věku.

Pomocí jednovýběrového Studentova t – testu byla naměřená data zpracována a statisticky porovnána s populací z předchozího výzkumu (Bláha et al., 1991, 2001) a dále porovnána také s výzkumem, který proběhl v Olomouckém kraji v roce 2009. Vývoj tělesných znaků je v práci znázorněn krabicovými grafy, ve kterých lze sledovat i tzv. „odlehle nebo extrémní hodnoty“, což jsou takové, které se chovají jinak než většina dat.

Tabulka 2 - Intersexuální zastoupení probandů sledovaného souboru ve věku 6 – 8 let (2019)

	N	%
Počet chlapců	83	50,9
Počet dívek	80	49,1

Graf 1 - Intersexuální rozložení sledovaného souboru (2019)



Antropologického výzkumu se zúčastnilo o 3 chlapce více než dívek. Soubory byly z hlediska rozvrstvení pohlaví vyvážené. Mezi probandy bylo tedy 49,1 % dívek a 50,9 % chlapců (viz Graf 1).

Tabulka 3 - Zastoupení žáků podle věkových kategorií

Zastoupení žáků podle věku		
	N	%
6,00 - 6,99 let		
chlapci	19	42,2
dívky	26	57,8
7,00 - 7,99 let		
chlapci	39	58,2
dívky	28	41,8
8,00 - 8,99 let		
chlapci	25	49,0
dívky	26	51,0

V tabulce 3 lze vysledovat, že zastoupení žáků mezi probandy bylo následující: ve věku 6,00 – 6,99 bylo mezi chlapci 19 žáků, tj. 42,2 %, dívek bylo 26, tj. 57,8 %. U žáků ve věku 7,00 – 7,99 byl počet chlapců 39, tj. 58,2 % a dívek bylo 28, tj. 41,8 %. Ve věku 8,00 – 8,99 bylo 25 chlapců, tj. 49,0 % a 26 dívek, tj. 51,0 %.

Jednotlivé údaje, které byly naměřeny, byly zaznamenány do tabulek. Pro jednotlivé věkové kategorie a pohlaví probandů byl vypočítán průměr, minimální a maximální hodnota TV, TH, BMI, hmotnosti probanda s aktovkou, hmotnosti samotné aktovky a procentuální podíl hmotnosti školní aktovky v poměru k tělesné hmotnosti probanda. Text a výsledky byly doplněny grafy a tabulky, na které jsou uvedeny odkazy v textu práce.

Výsledky měření

V této části jsou uvedeny výsledky měření dívek a chlapců ve věku 6, 7 a 8 let a následné porovnání s dalšími výzkumy, které byly provedeny. U všech parametrů bylo provedeno Gaussovo normální rozdělení a střední hodnota se blíží středu, takže je zachována lineární transformace a ověřena správnost. Gaussova křivka je symetrická. U vybraných parametrů byly sestrojeny grafy (viz Graf 23 – 43).

Jako srovnávací literatura u následujících parametrů byly použity následující zdroje: Diplomová práce – Tereza Soukupová a publikace Brzdek et al., 2017. Dále byly výsledky práce srovnány s 6. Celostátním antropologickým výzkumem z roku 2001. Pomocí t – testu byla

porovnána naměřená data v předkládané Diplomové práci (2019) a data z antropologických výzkumů 5. CAV (Bláha et al., 1991) a 6. CAV (Bláha et al., 2001).

4.1 TĚLESNÁ VÝŠKA

Tělesná výška (dále jen TV) je ovlivněna dědičností, pohlavím, etickou příslušností, ale také i typem stravování.

U chlapců ve věku 6 let byla průměrná TV vyšší než u dívek, tato hodnota byla 127,2 cm. Minimální hodnota TV byla zaznamenána 111,2 cm, což je o 1,5 cm méně než u dívek stejné věkové kategorie. Maximální TV u 6letých chlapců byla 127,2 cm. U chlapců ve věku 7 let byla naměřená průměrná hodnota TV 130,83 cm. Minimální hodnota TV byla zachycena 120,4 cm a maximální hodnota TV 139,3 cm. Chlapci ve věku 8 let měli průměrnou naměřenou hodnotu TV 139,61 cm. Minimální hodnota byla v této věkové kategorii chlapců zaznamenána 126,4 cm a maximální hodnota 145,0 cm (viz Tab. 16, 18, 20).

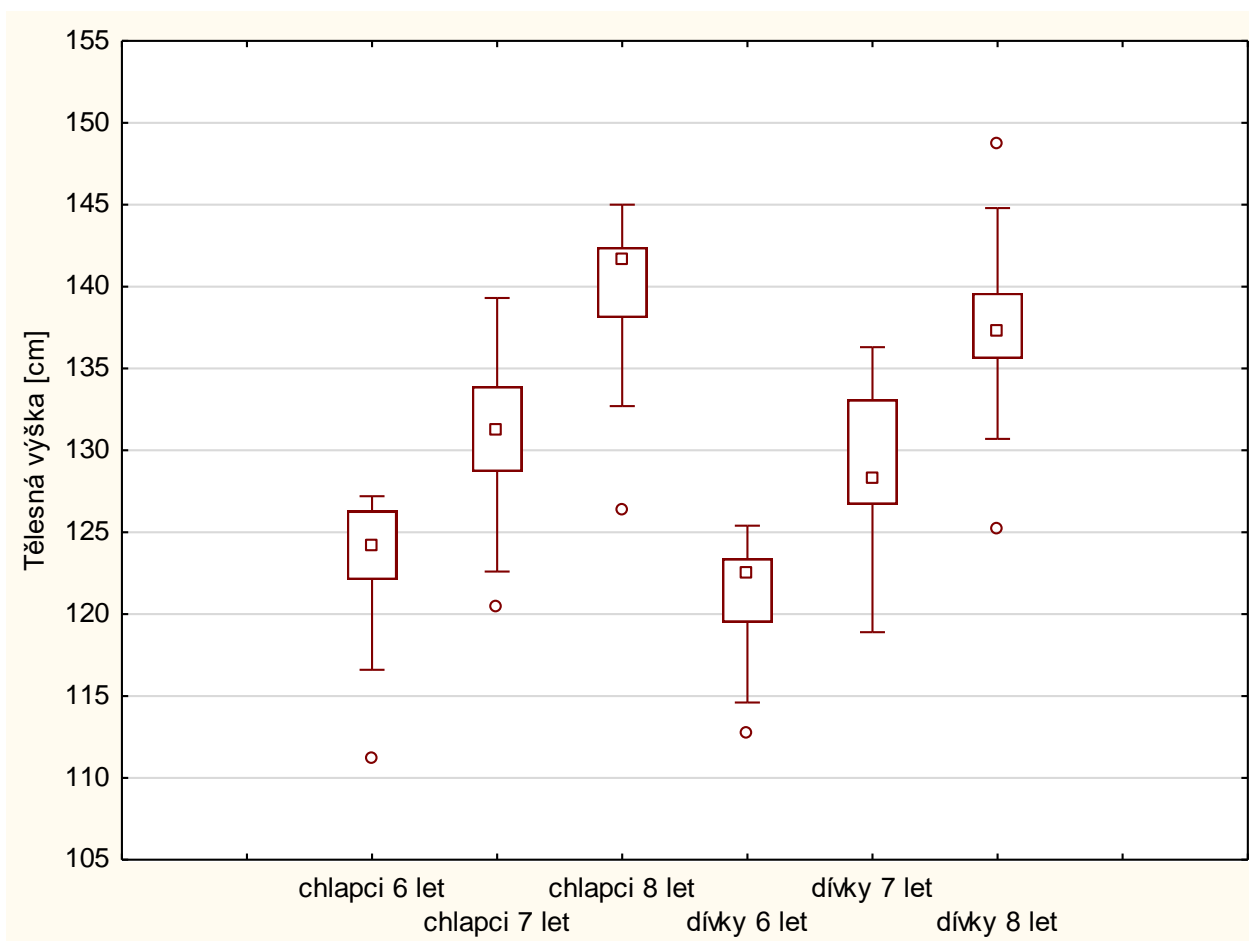
Chlapci ve věku 7 a 8 let v porovnání s referenčními daty Bláhy et al. (1991, 2001) a daty souboru Kopeckého et al. (2009) vykazovali statisticky vysoce významný rozdíl na hladině významnosti 0,01** (viz Tab. 22). Ve věkové kategorii 6letých chlapců nebyl ani u jednoho srovnání se všemi referenčními soubory zaznamenán žádný statisticky významný rozdíl.

TV u dívek ve věku 6 let dosáhla průměrné hodnoty 121,2 cm. Minimální naměřená hodnota TV byla 112,7 cm a maximální hodnota TV u dívek v tomto věku byla 125,4 cm. U 7letých dívek byla průměrná hodnota TV 129,18 cm. Nejnižší naměřená hodnota TV byla 118,9 cm a maximální naměřená hodnota 136,3 cm. 8leté dívky měly průměrnou hodnotu TV 137,27 cm. Minimální hodnota TV byla 125,2 cm a maximální hodnota 8letých dívek byla 148,7 cm (viz Tab. 17, 19, 21).

U dívek ve věku 6 let v porovnání s referenčními daty Bláhy et al. (1991, 2001) byla hladina statisticky významného rozdílu nesignifikantní. U dívek ve věku 7 let v porovnání s referenčními daty Bláhy et al. (1991, 2001) a Kopeckého et al. (2009) byly zaznamenány statisticky významné rozdíly na hladině 0,05*. U dívek ve věku 8 let v porovnání s referenčními daty Bláhy et al. (1991, 2001) a Kopeckého et al. (2009) byly zaznamenány statisticky významné rozdíly na hladině 0,01** (viz. Tab. 23).

Ze srovnávacího grafu – (viz Graf 2) je patrné, že průměrná tělesná výška je u chlapců mladšího školního věku ve věkových kategoriích 6 až 8 let vyšší než u stejně starých dívek. Jak lze vysledovat na základě sledovaných dat souboru, výška lineárně narůstá s věkem.

Graf 2 - Tělesná výška – TV (cm) – chlapci, dívky (6, 7 a 8 let)



Porovnání s literaturou:

V Diplomové práci Soukupové (2011) byla zjištěna průměrná tělesná výška u chlapců v první třídě (věkově odpovídá u sledovaného souboru 6letým, příp. 7letým chlapcům) 128,5 cm a ve druhé třídě 130,2 cm. Ve srovnání s daty v této diplomové práci se výsledky příliš nelišily, u 6letých byl rozdíl 1,3 cm. U dívek v první třídě uvádí Soukupová (2011) průměrnou tělesnou výšku 127 cm a ve druhé třídě 127,1 cm. Zde je patrný mírný rozdíl oproti naměřeným datům sledovaného souboru, Soukupová (2011) uvádí o 5,8 cm vyšší průměr u dívek v první třídě. Naopak u dívek ve druhé třídě (věkově odpovídá kategorii 7letých) uvádí Soukupová (2011) o 2,08 cm nižší průměr, než je uveden v námi sledovaném souboru.

V porovnání s výzkumem (Brzdek et al., 2017), který se zaměřil na shodnou problematiku transversálního sledování žáků ve věku 7 až 9 let, jejichž hodnoty průměrné TV byly zaznamenány u dívek 127,5 cm a u chlapců 129,5 cm, lze konstatovat, že nebyly nalezeny signifikantní rozdíly.

4.2 TĚLESNÁ HMOTNOST

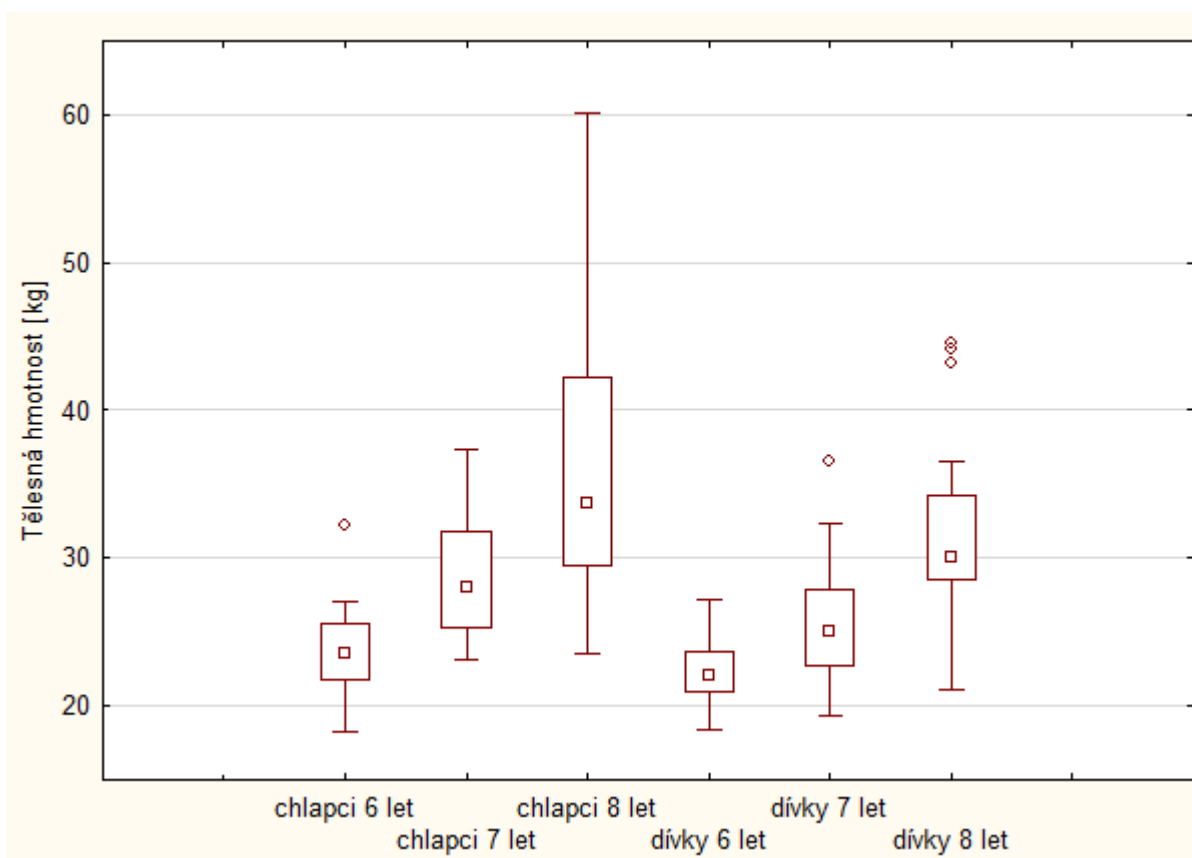
U chlapců ve věku 6 let byla průměrná TH 23,88 kg (viz. Tab. 16, 18, 20) ve věku 7 let byla průměrná TH 28,77 kg a u 8letých chlapců byla zaznamenána průměrná hodnota TH 37,02 kg. Minimální TH u chlapců ve věku 6 let byla 18,2 kg, a naopak maximální hodnota TH byla 32,2 kg. Minimální naměřená hodnota TH u 7letých chlapců byla zaznamenána 23,2 kg a maximální hodnota TH byla 37,4 kg. U chlapců ve věku 8 let byla naměřena minimální hodnota TH 23,6 kg a maximální hodnota TH 60,1 kg (viz Graf 3).

U chlapců ve věku 6 let v porovnání s referenčními daty Bláhy et al. (1991, 2001) nebyl zaznamenán žádný statisticky významný rozdíl. U chlapců ve věku 7 a 8 let v porovnání s referenčními daty Bláhy et al. (1991, 2001) a se souborem Kopeckého et al. (2009) byly zaznamenány statisticky vysoce významné rozdíly na hladině 0,01**. (viz. Tab. 24).

Z transversálního výzkumu (viz. Tab. 17, 19, 21) byly zjištěny u dívek ve věku 6 let průměrné hodnoty tělesné hmotnosti (dále jen TH) 22,16 kg. Průměrná hodnota TH u dívek ve věku 7 let byla 25,46 kg a průměrná hodnota TH u dívek ve věku 8 let byla 32,06 kg, což odpovídá ontogenetickému vývoji zvyšování TH s rostoucím věkem jedinců. Minimální hodnota TH u dívek ve věku 6 let byla zaznamenána 18,4 kg, a naopak maximální hodnota TH byla 27,2 kg. Minimální naměřená hodnota TH u 7letých dívek byla 19,3 kg a maximální hodnota TH byla zachycena 36,6 kg. U dívek ve věku 8 let byla minimální hodnota TH 21,1 kg a maximální hodnota TH 44,5 kg.

U dívek ve věku 6 a 8 let byl v porovnání s referenčními daty Bláhy et al. (1991, 2001) zaznamenán statisticky významný rozdíl na hladině významnosti 0,05*. U věkové kategorie 6letých dívek byl zachycen vysoce významný rozdíl na hladině statistické významnosti 0,01** v porovnání se souborem Bláhy et al. (2001), (viz Tab. 25).

Graf 3 - Tělesná hmotnost – TH (kg) – chlapci, dívky (6, 7 a 8 let)



Porovnání s literaturou:

V diplomové práci Soukupové (2011) byla zjištěna průměrná tělesná hmotnost u chlapců v první třídě (věkově to odpovídá 6, případně 7 let) 26,4 kg a ve druhé třídě 28,6 kg. Ve srovnání s daty v této diplomové práci se výsledky příliš neliší (rozdíl 0,17 kg) ve věku 7 let, ale u mladších chlapců je rozdíl v tělesné hmotnosti o 2,52 kg. U dívek v první třídě uvádí Soukupová (2011) průměrnou tělesnou hmotnost 24,3 kg a ve druhé třídě 25,1 kg. Tady je rozdíl oproti naměřeným datům v této práci, Soukupová (2011) uvádí o 2,14 kg vyšší průměr tělesné hmotnosti u žaček v první třídě. Naopak u dívek ve druhé třídě (věkově přibližně 7 let) je rozdíl s prací od Soukupové zanedbatelný.

Ve srovnání s publikací (Brzøk et al., 2017), která prováděla stejný výzkum u žáků ve věku 7 až 9 let, kde byla zaznamenána průměrná hodnota TH u dívek 25,2 kg a u chlapců 27,1 kg nebyly nalezeny žádné signifikantní rozdíly na obou sledovaných hladinách významnosti (viz Tab. 24, 25).

Ze srovnávacího (Grafu 3) je patrné, že se TH zvyšuje spolu s věkem a u chlapců rychleji než u dívek.

4.3 BODY MASS INDEX

V tomto transverzálním výzkumu byly vypočteny výsledné hodnoty Body mass index (dále jen BMI), které charakterizovaly soubor z hlediska poměru TH a TV dle definice výpočtu BMI.

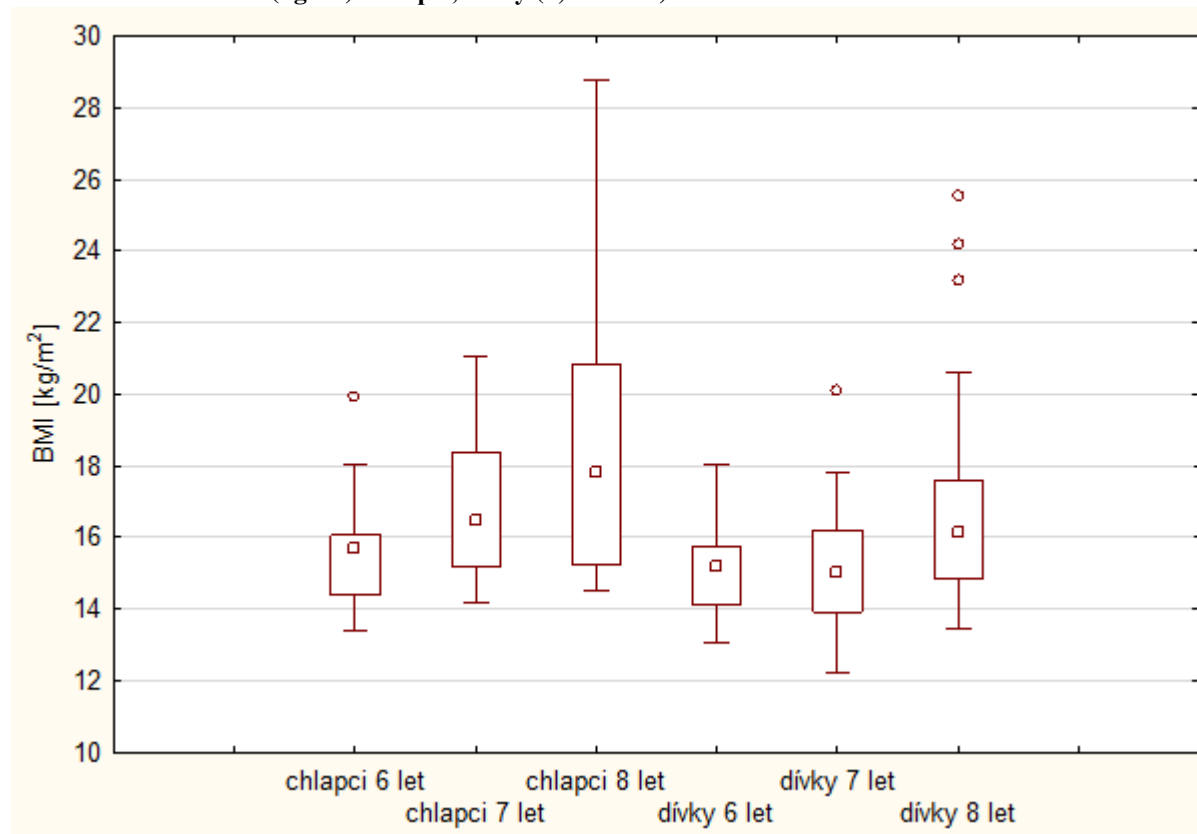
U chlapců ve věku 6 let byla průměrná hodnota BMI 15,72 kg/m², ve věku 7 let byla průměrná hodnota BMI 16,78 kg/m² a u 8letých chlapců byla průměrná hodnota BMI 18,84 kg/m². Minimální hodnota BMI u chlapců ve věku 6 let byla 13,39 kg/m², a naopak maximální hodnota BMI byla 19,9 kg/m². Minimální vypočtená hodnota BMI u 7letých chlapců byla 14,11 kg/m² a maximální hodnota BMI byla 21,08 kg/m². U chlapců ve věku 8 let byla minimální hodnota BMI 14,49 kg/m² a maximální hodnota BMI 28,78 kg/m² (viz Tab. 16, 18, 20), (viz Graf 4).

Ve věkové kategorii 6letých chlapců nebyl ani u jednoho srovnání se všemi referenčními soubory zaznamenán žádný statisticky významný rozdíl. Chlapci ve věku 7 a 8 let v porovnání s referenčními daty Bláhy et al. (1991, 2001) vykazovali statisticky vysoce významný rozdíl na hladině významnosti 0,01**. U 8letých chlapců byl na statistické hladině významnosti 0,05* zaznamenán statisticky významný rozdíl vzhledem k souboru Bláhy et al. (2001), (viz Tab. 26).

U dívek ve věku 6 let byla získána průměrná hodnota BMI 15,09 kg/m². Průměrná hodnota BMI u 7letých dívek byla 15,23 kg/m² a průměrná hodnota BMI u dívek ve věku 8 let byla 17,01 kg/m². Minimální hodnota BMI u dívek ve věku 6 let byla 13,07 kg/m², a naopak maximální hodnota BMI byla 18,04 kg/m². Minimální naměřená hodnota BMI u 7letých dívek byla 12,22 kg/m² a maximální hodnota BMI byla 20,11 kg/m². U dívek ve věku 8 let byla minimální hodnota BMI 13,46 kg/m² a maximální hodnota BMI 25,52 kg/m² (viz Tab. 17, 19, 21), (viz Graf 4).

U dívek ve věku 6 a 7 let v porovnání s referenčními daty Bláhy et al. (2001) byl zaznamenán statisticky vysoce významný rozdíl na hladině 0,01**. U dívek ve věku 7 let v porovnání s referenčním souborem Kopeckého et al. (2009) byl zaznamenán statisticky významný rozdíl na hladině 0,01** (viz. Tab. 27).

Graf 4 – BMI (kg/m²) -chlapci, dívky (6, 7 a 8 let)



Porovnání s literaturou:

V DP Soukupové (2011) byla zjištěna průměrná hodnota BMI u chlapců v první třídě (věkově odpovídá 6, 7 let) 15,9 kg / m² a ve druhé třídě 16,7 kg / m². Ve srovnání s daty v této diplomové práci se výsledky nelišily. U dívek v první třídě uvádí Soukupová (2011) průměrnou hodnotu BMI 15,1 kg / m² a ve druhé třídě 15,5 kg / m². Zde podobně jako tomu bylo u chlapců, je rozdíl hodnot s prací od Soukupové zanedbatelný.

Srovnání s publikací (Brzęk et al., 2017), která předložila výsledky shodného výzkumu u žáků ve věku 7 – 9 let, kde byla průměrná hodnota BMI u dívek 34,3 kg / m² a u chlapců 46,6 kg / m², nelze přímo porovnat jejich výsledky s výsledky v této práci, protože pro tento index je k dispozici širší věkové rozmezí a vykazuje značné rozdíly v hodnotách BMI.

4.4 HMOTNOST ŠKOLNÍ AKTOVKY

U transverzálního výzkumu v překládané práci byl jeden ze zjišťovaných parametrů hmotnost školní aktovky. U chlapců ve věku 6 let byla zjištěna průměrná hmotnost školní aktovky 3,16 kg, ve věku 7 let byla průměrná hodnota 3,95 kg a u 8letých byla tato průměrná hodnota 4,55 kg. Stejný trend, který byl zachycen u dívek, byl zaznamenán i u chlapců. Průměrná hodnota hmotnosti jejich školní aktovky se zvyšuje s narůstajícím věkem. Minimální

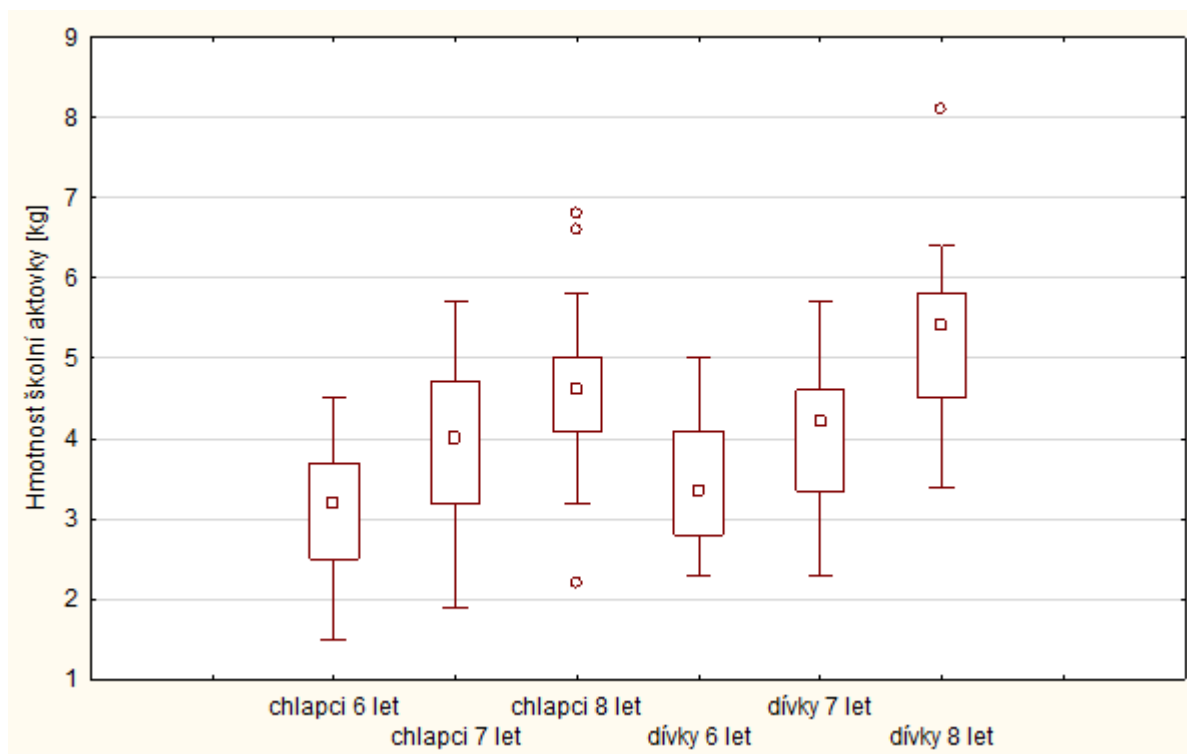
hmotnost školní aktovky u chlapců ve věku 6 let byla 1,5 kg, a naopak maximální hodnota byla 4,5 kg. Minimální naměřená hodnota u 7letých chlapců byla 1,9 kg a maximální hodnota činila 5,7 kg. U chlapců ve věku 8 let byla minimální hodnota školní aktovky 2,20 kg a maximální hodnota dokonce 6,8 kg.

U chlapců ve věku 7 a 8 let nebyl ani u jednoho porovnání s referenčními soubory zaznamenán žádný statisticky významný rozdíl (viz Tab. 28).

U dívek ve věku 6 let činila hmotnost školní tašky průměru 3,43 kg. Průměrná hodnota zátěže u dívek ve věku 7 let byla 4,06 kg a v 8 letech byla 5,30 kg. Tyto rozdíly opět poukazují na výše zmíněnou skutečnost, že čím je žák starší, tím nosí více učebnic a více zatěžuje páteř. Minimální hodnota hmotnosti školní aktovky u dívek ve věku 6 let byla 2,3 kg, a naopak maximální hodnota byla 5 kg. Minimální naměřená hodnota u 7letých dívek byla 2,3 kg a maximální hodnota byla 5,7 kg. U dívek ve věku 8 let byla minimální hodnota školní aktovky 3,40 kg a maximální hodnota 8,10 kg.

U dívek ve věku 8 let v porovnání s referenčními daty Kopeckého et al. (2009) byl zaznamenán statisticky významný rozdíl na hladině 0,01** (viz Tab. 29).

Graf 5 - Hmotnost školní aktovky (kg) – chlapci, dívky (6, 7 a 8 let)



Z výsledků, které znázorňují hmotnost školní aktovky (viz Graf 5), vyplývá, že tato hmotnost se zvyšuje spolu s postupem žáků do vyšších tříd. Z výpočtu procentuálního podílu hmotnosti školní aktovky vyplynulo, že jsou žáci v tomto směru přetěžováni a jejich aktovka je těžší, než by měla být vzhledem k jejich tělesné stavbě.

Porovnání s literaturou:

Studie Brzěk et al., (2017) uvádí průměr hmotnosti školní aktovky pouze v rozmezí 7 – 9 let, exaktní klasifikace podle věku školáků nebyla v této práci uvedena, proto je porovnání s daty v této DP (2019) pouze orientační. V publikaci se uvádí ve věkovém rozmezí 7 až 9 let průměrná hmotnost školní aktovky u chlapců 6,7 kg a u dívek 5,9 kg. V práci je také zaznamenáno, že chlapci měli větší tendenci nosit těžší školní aktovky. Tato zátěž se zvyšovala přímo úměrně vzhledem ke stoupajícímu věku, ve třetí třídě měli o 1,3 kg těžší školní aktovku než chlapci v první třídě a o 0,8 kg těžší než chlapci ve druhé třídě. V této publikaci je též uvedena skutečnost, že podle očekávání nebyla hmotnost školní aktovky určena rozdíly v tělesných výškách a v tělesných hmotnostech probandů. Celkem 95,5 % žáků obojího pohlaví překročilo doporučenou hmotnost školní aktovky (Brzěk et al., 2017). Tyto výsledky zjištěné z výzkumu z roku 2017 jsou alarmující.

4.5 PROCENTUÁLNÍ PODÍL HMOTNOSTI ŠKOLNÍ AKTOVKY V POMĚRU K TĚLESNÉ HMOTNOSTI PROBANDA

V předkládaném transverzálním výzkumu (2019) byl vypočítán procentuální podíl hmotnosti školní aktovky vzhledem k tělesné hmotnosti probanda.

U chlapců ve věku 6 let činila tato průměrná hodnota 13,54 %, ve věku 7 let 14,07 % a u 8letých chlapců 13,28 % z celkové hmotnosti. Minimální procentuální hodnota u chlapců ve věku 6 let byla 5,7 %, a naopak maximální hodnota činila 21,47 %. Minimální procentuální hodnota u 7letých chlapců byla 6,92 % a maximální hodnota 23,83 %. U chlapců ve věku 8 let byla spočtena minimální procentuální hodnota 4,3 % a maximální 28,81 %.

V žádné porovnávané věkové kategorii chlapců s referenčními daty Kopeckého et al. (2009) nebyl nalezen signifikantní rozdíl (viz Tab. 30).

U dívek ve věku 6 let byla vypočtena průměrná procentuální hodnota 15,54 %. Průměrná procentuální hodnota u 7letých dívek byla 16,29 % a ve věku 8 let 17,12 %. Minimální procentuální hodnota u dívek ve věku 6 let byla 10,55 % a maximální hodnota 22,83 %.

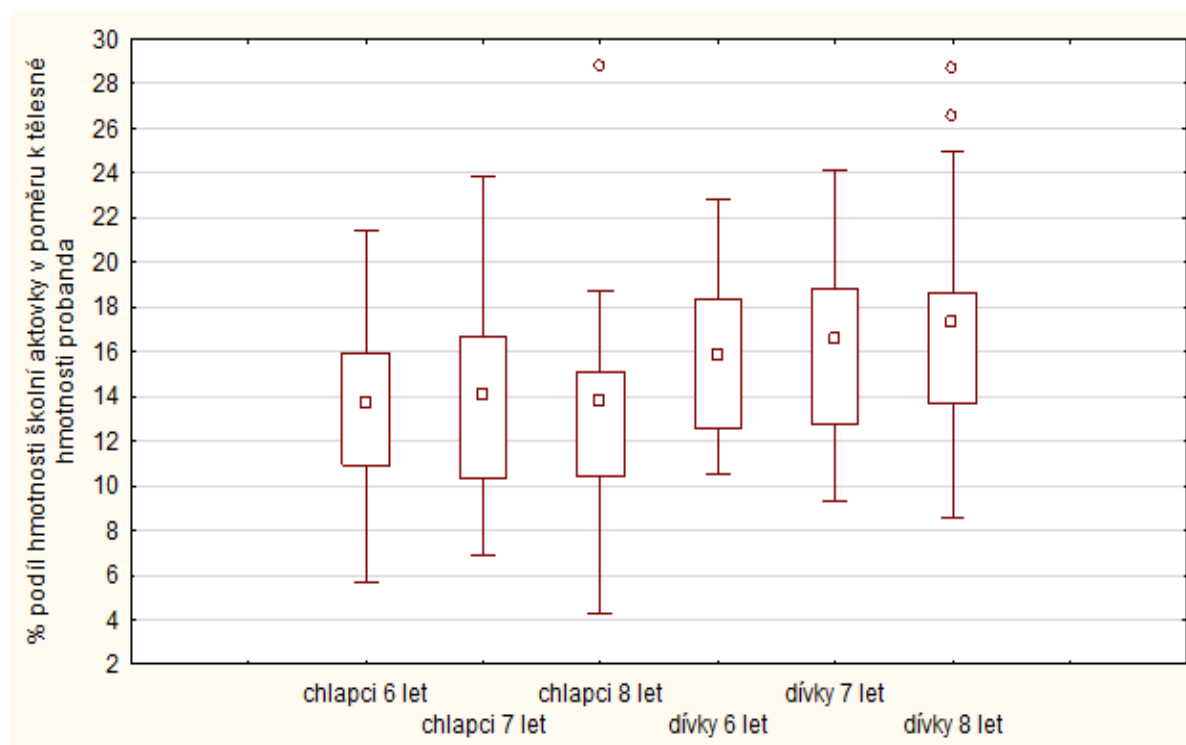
Minimální procentuální hodnota u 7letých dívek byla 9,29 % a maximální hodnota činila 24,17 %. U dívek ve věku 8 let byla minimální procentuální hodnota 8,62 % a maximální hodnota 28,72 % (viz Graf 6).

Výsledky byly srovnány s antropologickým výzkumem z Olomouckého kraje (Kopecký et al., 2009).

U dívek ve věku 8 let v porovnání s referenčními daty Kopeckého et al. (2009) byl zaznamenán statisticky významný rozdíl na hladině 0,05* (viz Tab. 31).

Doporučení vyplývající z ontogenetických a antropologických výzkumů týkající se hmotnosti školní aktovky a to takové, že hmotnost zátěže by neměla přesáhnout 10 % celkové hmotnosti žáka (probanda), nesplňuje v našem šetření žádná věková kategorie u obou pohlaví. Co se týká minimálního procentuálního podílu školní tašky a hmotnosti školáka, lze konstatovat, že do 10 % se pohybují zjištěné výsledky ve většině věkových kategorií obou pohlaví. Výjimku tvořily dívky ve věku 6 let, kde tato hodnota činila 10,55 %. U maximálního procentuálního podílu tohoto parametru byla zachycena nejvyšší hodnota u 8letých chlapců, kde tato hodnota dosáhla dokonce 28,81 % a u dívek shodného věku s chlapci 28,72 %. Výše zmiňované doporučení tyto věkové kategorie u obou pohlaví přesáhly téměř o trojnásobek.

Graf 6 - Procentuální podíl hmotnosti školní aktovky v poměru k TH probanda (chlapci / dívky), (6, 7 a 8 let)



Komentáře k výsledným tabulkám (Tab. 16, 17, 18, 19, 20, 21)

Tabulky 16, 17, 18, 19, 20 a 21 shrnují základní tělesné parametry chlapců a dívek ve věku 6, 7 a 8 let. V těchto tabulkách jsou uvedené tyto parametry: TV, TH, BMI, hmotnost školní aktovky a procentuální podíl hmotnosti školní aktovky k tělesné hmotnosti probanda.

V Tabulce 16 jsou výsledky měření chlapců ve věku 6 let. Variační šíře reálné hmotnosti aktovek u chlapců v tomto věku se pohybovala mezi 1,5 a 4,5 kg, což lze procentuálně vyjádřit 5,7 až 21,47 %. Doporučená hodnota pro tento poměr, jak bylo výše zmíněno, je u obou pohlaví 10 %.

V Tabulce 17 jsou uvedeny výsledky měření dívek ve věku 6 let. Variační šíře reálné hmotnosti aktovek u dívek ve věku 6 let se pohybuje od 2,3 do 5,0 kg (10,55 – 22,83 %).

V Tabulce 18 jsou výsledky měření chlapců ve věku 7 let. Variační šíře reálné hmotnosti aktovek u chlapců v tomto věku se pohybovala od 1,9 do 5,7 kg, což lze procentuálně vyjádřit 6,92 až 23,83 %.

V Tabulce 19 jsou uvedeny výsledky měření dívek ve věku 7 let. Variační šíře reálné hmotnosti aktovek u těchto dívek se pohybovala mezi 2,3 a 5,7 kg (9,29 – 24,17 %).

V Tabulce 20 jsou výsledky měření chlapců ve věku 8 let. Variační šíře reálné hmotnosti aktovek u chlapců v tomto věku se pohybovala mezi 2,20 a 6,80 kg, což je procentuálně vypočteno 4,3 až 28,81 %.

V Tabulce 21 jsou výsledky měření dívek ve věku 8 let. Variační šíře reálné hmotnosti aktovek u těchto dívek byla zjištěna 3,40 – 8,10 kg (8,62 – 28,72 %).

Porovnání s literaturou:

Při výzkumu, který probíhal v Al – Ahsa v Saudské Arábii (Ali Al-Saleem et al., 2016) bylo zjištěno, že 41,1 % dívek a 31,2 % chlapců nosí školní aktovky, které váží více než 15 % jejich tělesné hmotnosti. V této publikaci je uvedeno, že pouze 6,2 % žáků splňuje limity doporučených směrnic a nosí aktovky, které váží do 10 % jejich tělesné hmotnosti. Jak uvádí článek - kanadské i irské publikace uvádějí, že pro dítě je přiměřené nosit aktovku o hmotnosti maximálně do 10 – 15 % tělesné hmotnosti probanda. V této publikaci se také uvádí, že těžké školní tašky jsou jedním z faktorů, které ovlivňují incidence muskuloskeletální bolesti u školních dětí. Výsledkem výše uvedené studie bylo zjištění, že 72,46 % žáků nosilo školní aktovky o hmotnosti vyšší než 15 % hmotnosti svého těla. Těžší aktovky byly zaznamenány spíše u dívek než u chlapců (Ali Al-Saleem et al., 2016).

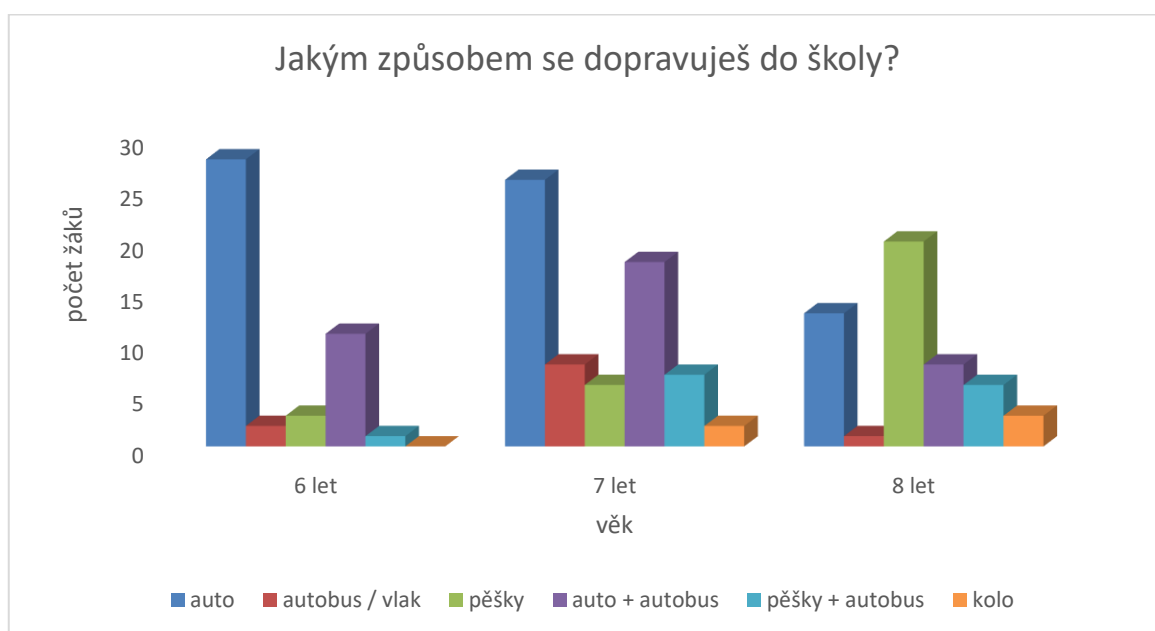
4.6 VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ

U tohoto antropometrického výzkumu bylo provedeno i dotazníkové šetření, které bylo respondentům předkládáno v rámci měření. Vyhodnocování dotazníku a zpracování získaných údajů proběhlo tak, že odpovědi na všech 12 otázek od 163 respondentů byly přepsány do programu Microsoft Excel (365 ProPlus) a programu Statistica verze 13.0, kde byly následně zpracovány a vyhodnoceny pomocí tabulek a grafů. Výsledky jsou vyjádřeny procentuálně, z důvodu přesnosti bylo použito zaokrouhlení na dvě desetinná místa. Jsou zde uvedeny i tabulky s počty odpovědí na jednotlivé otázky. Tyto výsledné poznatky mohou být z jisté míry zkresleny nepravdivými odpověďmi školáků vzhledem k nižším věkovým kategoriím probandů. Z analýzy dotazníků bylo zjištěno následující:

1. Jakým způsobem se dopravuješ do školy?

Z Grafu 7 a Tabulky 4 vyplývá, že v 6 letech se 62,2 % probandů dopravuje do školy autem. U žáků ve věku 7 let došlo k rapidnímu snížení na pouhých 38,81 %. Téměř 27 % uvedlo, že využívá auto i autobus. U 8letých žáků jezdí autem 31,58 % a oproti nižším věkovým kategoriím se zvýšil počet těch, kteří chodí pěšky, 26,32 %. Ve věku 6 let chodí pěšky pouze 6,67 % a ve věku 7 let je to o něco více, 8,96 %. U těch žáků, kteří zvolili možnost pěšky, by bylo vhodné se zeptat, jakou vzdálenost musí do školy ujít. Ovšem je třeba vzít v potaz, že 6leté děti těžko takovou míru odhadnou. V 8letech většina žáků chodí do školy pěšky (39,22 %), v těsném zastoupení je auto, kterým se dopravuje 25,49 % žáků. Kombinaci auto a autobus uvedlo 15,69 % žáků, kombinace pěšky s autobusem zvolilo 11,76 % žáků. Na kole uvedlo, že jezdí 5,88 % 8letých žáků.

Graf 7 - Způsob dopravy do školy (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)



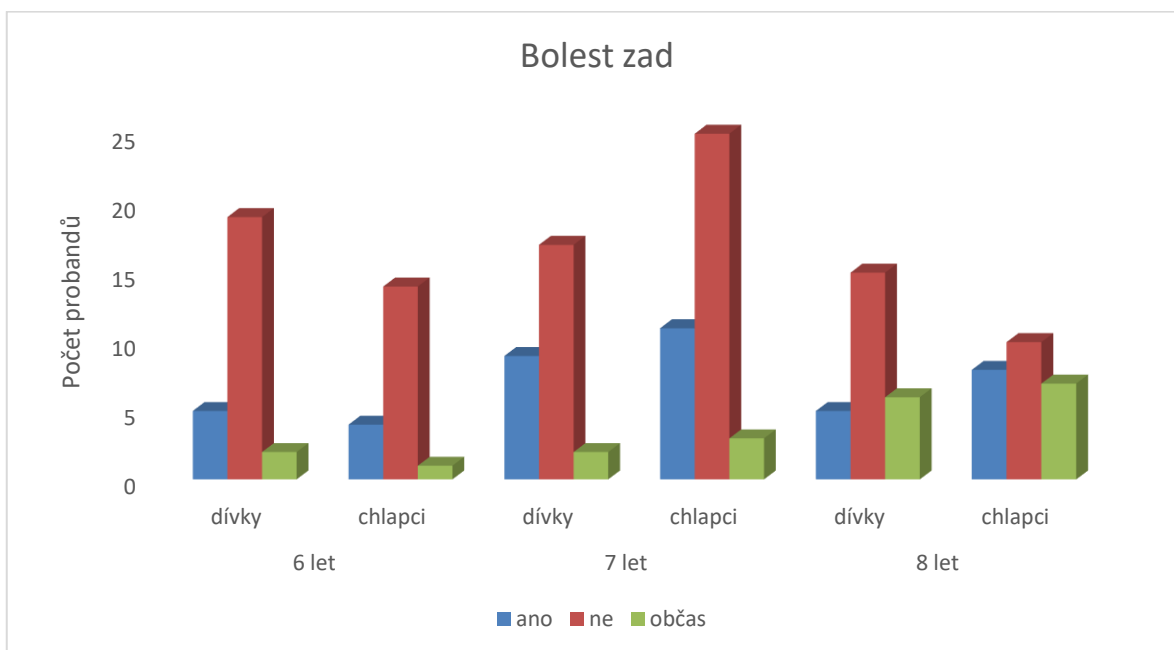
Tabulka 4 - Způsob dopravy do školy (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)

	6 let		7 let		8 let	
	N	%	N	%	N	%
auto	28	62,22	26	38,81	13	25,49
autobus / vlak	2	4,44	8	11,94	1	1,96
pěšky	3	6,67	6	8,96	20	39,22
auto + autobus	11	24,44	18	26,87	8	15,69
pěšky + autobus	1	2,22	7	10,45	6	11,76
kolo	0	0,00	2	2,99	3	5,88

2. Bolí Tě záda?

U této otázky odpovědělo 73 % 6letých dívek a 74 % stejně starých chlapců, že je záda nebolí. Ve věku 7 let uvedlo 7 % dívek, že je záda bolí občas, v 8 letech tuto možnost zvolilo již 23 % dívek a 28 % chlapců. Dívky v 8 letech uvedly, že je záda spíše nebolí (58 %) a chlapci, že mají bolesti zad ve 32 % (viz Graf 8, Tab. 5).

Graf 8 - Bolest zad (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)



Tabulka 5 - Bolest zad (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)

Bolest zad	6 let				7 let				8 let			
	dívky		chlapci		dívky		chlapci		dívky		chlapci	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
ano	5	19,00	4	21,10	9	32,00	11	28,00	5	19,00	8	32,00
ne	19	73,00	14	73,70	17	61,00	25	64,00	15	58,00	10	40,00
občas	2	8,00	1	5,30	2	7,00	3	8,00	6	23,00	7	28,00

3. Nosíš aktovku na jednom nebo obou ramenou?

U 6letých dívek i chlapců byla odpověď shodná, všichni odpověděli (tedy 100 %), že nosí aktovku či školní batoh na obou ramenou. V 7 letech se odpovědi lišily, 92,86 % dívek odpovědělo, že nosí aktovku na obou ramenou a pouze 7,14 % uvedlo, že nosí aktovku na jednom rameni. U chlapců ve věku 7 let se ukázalo, že 89,74 % nosí aktovku na obou ramenou a 10,26 % ji nosí na jednom rameni. V 8 letech se našlo více dívek než chlapců, které nosí aktovku na jednom rameni (29,17 %). Většina žáků nosí aktovku na obou ramenou (70,83 % dívek a 79,17 % chlapců). Objevily se ale tři výjimky, kteří nenosí aktovku na ramenou, ale mají kolečka, byly to dvě dívky a jeden chlapec (viz Graf 9, Tab. 6).

Graf 9 - Způsob nošení aktovky (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)



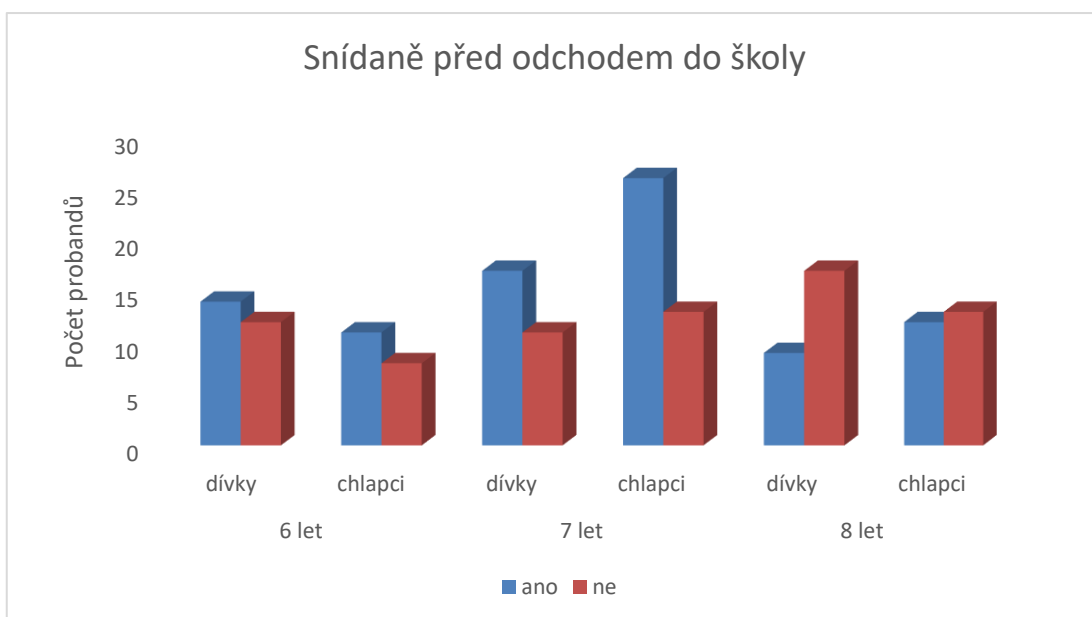
Tabulka 6 - Způsob nošení aktovky (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)

Způsob nošení	6 let				7 let				8 let			
	dívky		chlapci		dívky		chlapci		dívky		chlapci	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
na obou ramenou	26	100,00	19	100,00	26	92,86	35	89,74	17	70,83	19	79,17
na jednom rameni	0	0	0	0	2	7,14	4	10,26	7	29,17	5	20,83

4. Snídáš před odchodem do školy?

U otázky, zda žáci snídají před odchodem do školy, byly odpovědi respondentů následující: Ve všech věkových kategoriích se ukázalo, že před odchodem do školy snídá více chlapců než dívek, 57,89 % 6letých chlapců a 60,71 % 7letých chlapců. Ve věku 6 let snídá více než polovina dívek (54 %). V 8 letech snídá více chlapců než dívek, 34,62 % dívek uvedlo, že snídá před odchodem do školy, u chlapců to bylo 48 % (viz Graf 10, Tab. 7).

Graf 10- Snídaně před odchodem do školy (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)



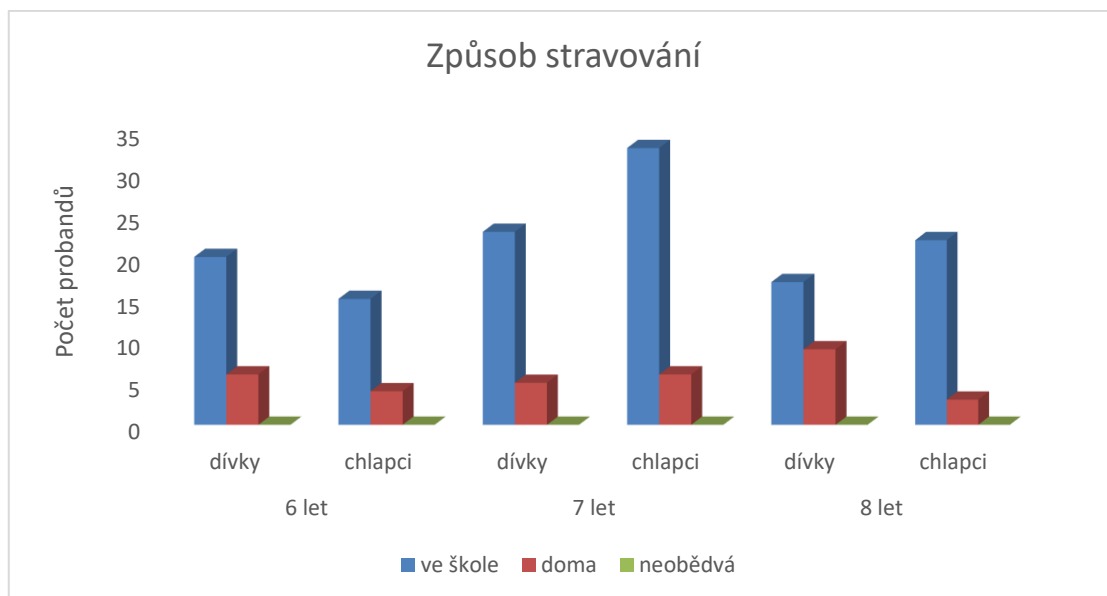
Tabulka 7 - Snídaně před odchodem do školy (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)

snídaně ano / ne	6 let				7 let				8 let			
	dívky		chlapci		dívky		chlapci		dívky		chlapci	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
ano	14	53,85	11	57,89	17	60,71	26	66,67	9	34,62	12	48,00
ne	12	46,15	8	42,11	11	39,29	13	33,33	17	65,38	13	52,00

5. Způsob stravování

U této otázky bylo cílem zjistit, kde žáci obědvají, zda ve škole nebo až když přijdou domů nebo zda vůbec obědvají. Tuto možnost, že neobědvá nezvolil nikdo v žádné věkové kategorii. Dívky i chlapci ve věku 6 let obědvají většinou ve škole, 77,00 % dívek a 78,95 % chlapců. Ve věku 7 let byly odpovědi podobné, jen se mírně zvýšil počet těch, kteří obědvají ve škole, může to být spojené i s tím, že mají delší vyučování a doma by měli oběd o to později. Konkrétně obědvá ve škole 82,14 % dívek a 84,62 % chlapců. V 8 letech je chlapců, kteří obědvají doma 88 %, dívek už je o něco méně. Těch, které si dávají oběd ve škole, je 65,38 %. Ale stále tyto výsledky ukazují na skutečnost, že více žáků obědvá ve škole, což je z hlediska životosprávy vhodné, protože pozdním příchodem domů daným odpoledním rozvrhem se školákům posune celý denní režim (viz Graf 11, Tab. 8).

Graf 11 - Způsob stravování – oběd (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)



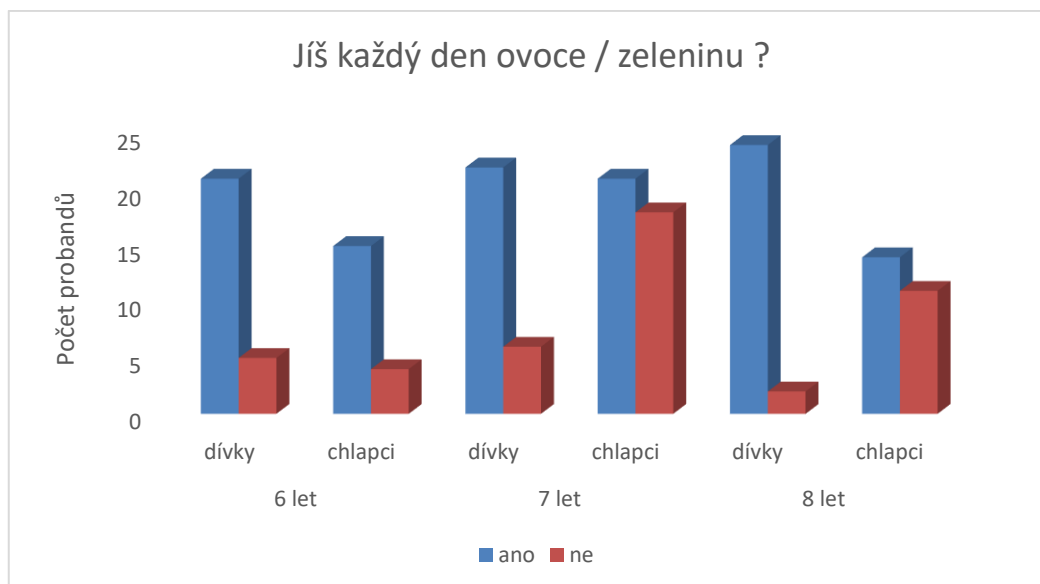
Tabulka 8 - Způsob stravování – oběd (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)

oběd	6 let				7 let				8 let			
	dívky		chlapci		dívky		chlapci		dívky		chlapci	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
ve škole	20	76,92	15	78,95	23	82,14	33	84,62	17	65,38	23	88,00
doma	6	23,08	4	21,05	5	17,86	6	15,38	9	34,62	3	12,00
neobědvá	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6. Jíš každý den ovoce / zeleninu?

Tato otázka byla zařazena bez ohledu na odpovědi ohledně školního oběda. Z diskuse se žáky při šetření vyplynulo, že školáci dostávají v rámci celorepublikového projektu „Ovoce a zelenina do škol“ (pořádá spol. LAKTEA, <http://www.ovoceazeleninadoskol.cz>), což má příznivý vliv na jejich životosprávu a vývoj. Ovoce a zeleninu jí více dívky než chlapci, a to bez ohledu na sledovaný věk. V 6 letech jí každý den ovoce nebo zeleninu 81 % dívek a 78,95 % chlapců. V 7 letech se tento počet ještě zvýšil 78,57 % dívek a 53,85 % chlapců si každý den dopřeje nějaké to ovoce nebo zeleninu. U dívek v 8 letech byly odpovědi ve vysokém procentu: 92,31 % dívek si dává každý den ovoce nebo zeleninu. Chlapci na tom byli o něco hůře, každý den si dopřává ovoce nebo zeleninu pouze 56 % z nich (viz Graf 12, Tab. 9).

Graf 12 - Ovoce / zelenina (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)



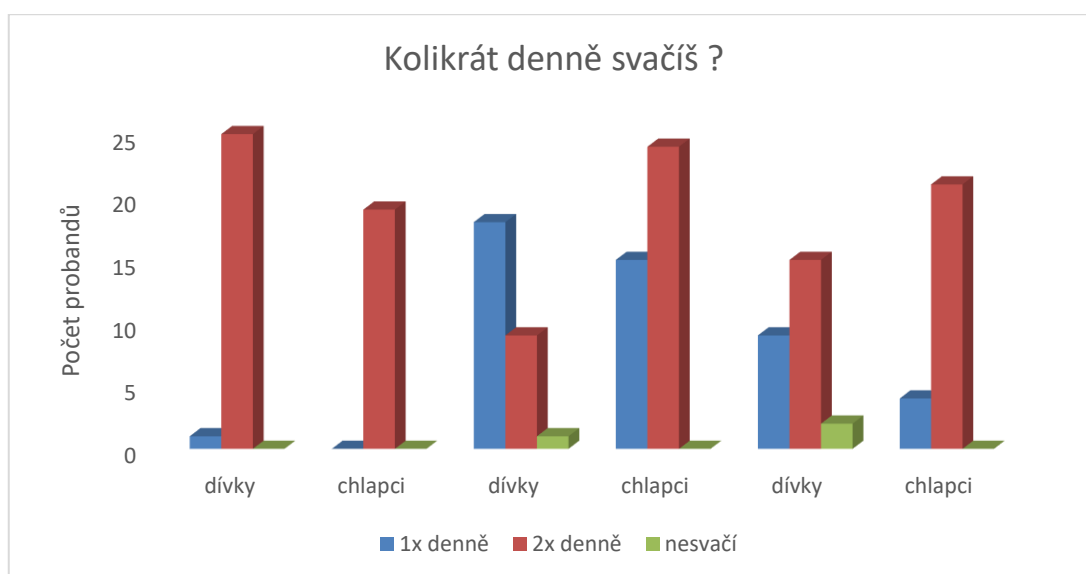
Tabulka 9 - Ovoce / zelenina (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)

Jíš každý den ovoce / zeleninu?	6 let				7 let				8 let			
	dívky		chlapci		dívky		chlapci		dívky		chlapci	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
ano	21	80,77	15	78,95	22	78,57	21	53,85	24	92,31	14	56,00
ne	5	19,23	4	21,05	6	21,43	18	46,15	2	7,69	11	44,00

7. Kolikrát denně svačís?

Z dotazníkového šetření vyplynulo, že 6letí žáci převážně svačí 2x denně. S věkem se ale mění i počet svačin, a to hlavně u dívek. U 7letých dívek 1x denně svačí 64,29 %, chlapci si stále dopřávají svačinu 2x denně a to v 61,54 %. Odpověď, že vůbec nesvačí, zvolila pouze jedna 7letá dívka. V kategorii 8letých jak dívky, tak chlapci svačí většinou 2x denně ve prospěch chlapců, tuto informaci uvedlo 57,69 % dívek a 84 % chlapců. Pouze dvě dívky odpověděly, že nesvačí vůbec (viz Graf 13, Tab. 10).

Graf 13 – Svačina (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)



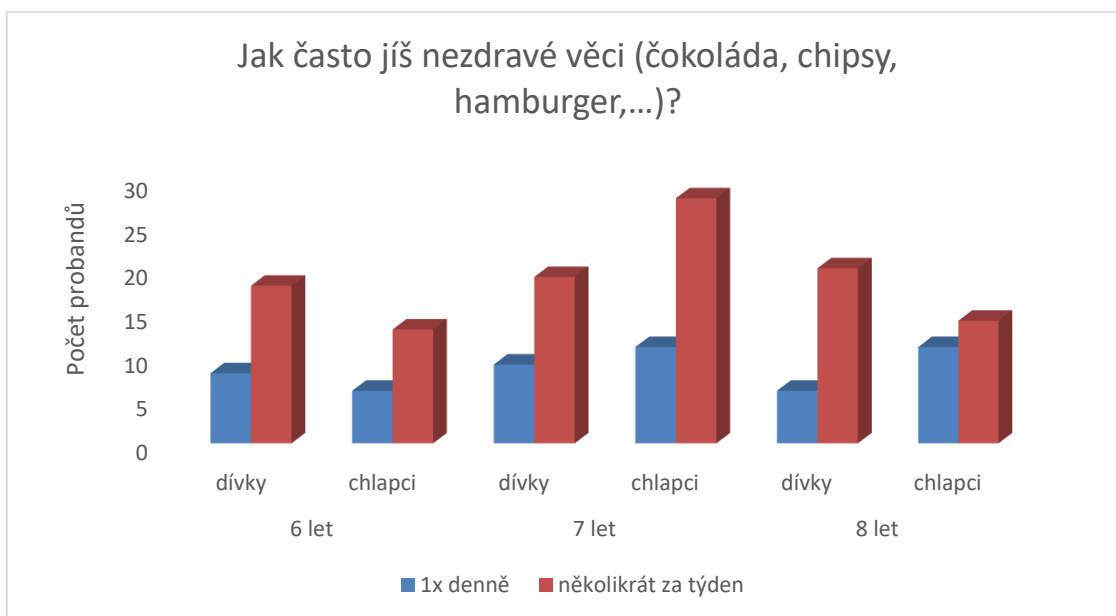
Tabulka 10 – Svačina (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)

Kolikrát denně svačís?	6 let				7 let				8 let			
	dívky		chlapci		dívky		chlapci		dívky		chlapci	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1x denně	1	3,85	0	0	18	64,29	15	38,46	9	34,62	4	16,00
2x denně	25	96,15	19	100,00	9	32,14	24	61,54	15	57,69	21	84,00
nesvačí	0	0	0	0	1	3,57	0	0	2	7,69	0	0

8. Jak často jíš nezdravé věci (čokoláda, chipsy, hamburger, ...)?

Nezdravé věci jí častěji 6leté dívky než stejně staří chlapci, možnost „několikrát za týden“ zvolilo 69,23 % dívek a 68,42 % chlapců. V 7 letech poklesl počet dívek, které se často stravují nezdravě. Několikrát za týden si dá nezdravé věci 67,86 % dívek a 71,79 % chlapců. V kategorii 8letých jí nezdravé věci několikrát za týden 76,92 % dívek a 56 % chlapců (Graf 14, Tab. 11).

Graf 14 - Nezdravé věci (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)



Tabulka 11 - Nezdravé věci (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)

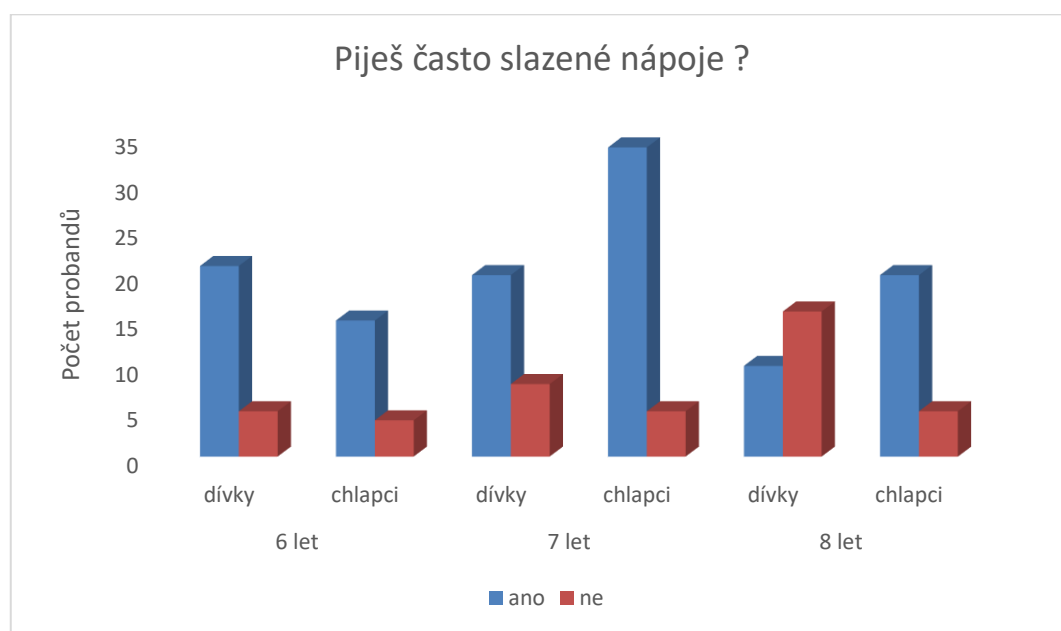
Jak často jíš nezdravé věci?	6 let				7 let				8 let			
	dívky		chlapci		dívky		chlapci		dívky		chlapci	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1x denně	8	30,77	6	31,58	9	32,14	11	28,21	6	23,08	11	44,00
několikrát za týden	18	69,23	13	68,42	19	67,86	28	71,79	20	76,92	14	56,00

9. Piješ často slazené nápoje?

U této otázky bylo přesněji definováno, co je myšleno pojmem „často“. Při výzkumu byli probandi dotazováni na to, zda pijí slazené nápoje (např. Coca – Cola, Mirinda, a jiné) častěji než 2x týdně. Našlo se pouze málo těch, kteří odpověděli, že nepijí žádné sladké nápoje. V kategorii 6letých dívek, které odpověděly, že si dopřejí sladký nápoj více než 2x týdně bylo 80,77 %, chlapců bylo o něco méně, 78,95 %. Ve věkové kategorii 7letých byly zjištěny zcela opačné výsledky, více sladkých nápojů si dávají chlapci (87,18 %) a méně dívky (71,43 %). Ve věku 8 let došlo ke značnému rozdělení, na to, kdo často pije nezdravé nápoje a kdo nikoli. Dívek, které nepijí často nezdravé nápoje, bylo zjištěno 61,54 % a chlapců pouze 20 %. Slazené nápoje v tomto věku rozhodně více pijí více chlapci než dívky (viz Graf 15, Tab. 12).

Dívky si již v mladším věku začínají hlídat příjem sladkých nápojů či potravin, což dokládá i výzkum, který se zabývá sledováním tzv. body image. „Body image“ je motivujícím faktorem ve vývoji a přispívá k zdravému životnímu stylu (Fialová, 1995).

Graf 15 - Slazené nápoje (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)



Tabulka 12 - Slazené nápoje chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)

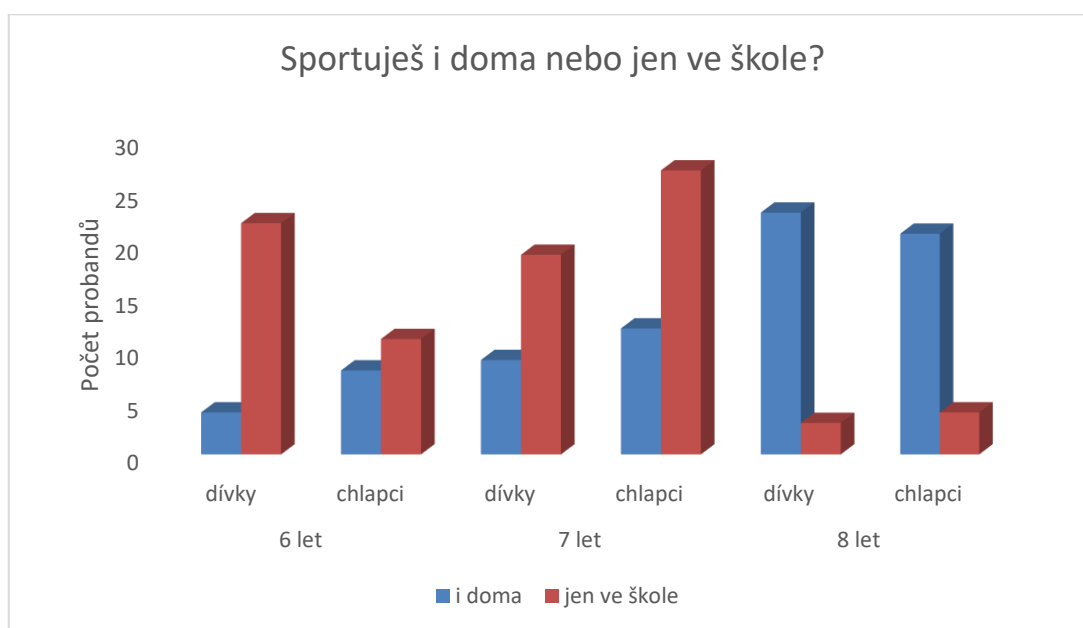
Piješ často slazené nápoje?	6 let				7 let				8 let			
	dívky		chlapci		dívky		chlapci		dívky		chlapci	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
ano	21	80,77	15	78,95	20	71,43	34	87,18	10	38,46	20	80,00
ne	5	19,23	4	21,05	8	28,57	5	12,82	16	61,54	5	20,00

10. Sportuješ i doma nebo jen ve škole?

S mladšími dětmi bylo obtížnější se domluvit, co je vlastně „sportování i doma“. Bylo potřeba jim vysvětlit, že procházka mimo školu ve volném čase je též započítávána do pohybové aktivity. Ve věku 6 let více sportují chlapci. To, že provozují sport i doma odpovědělo 42,11 % chlapců a pouze 15,38 % dívek. U chlapců se jednalo především o fotbal, florbal a hokej, někteří uvedli i tenis. 7letých žáčků, které sportují i doma je o něco více, tuto odpověď zvolilo 32,14 % dívek. V kategorii 8letých se počet dívek, které se věnují sportu i po škole, zvýšil na 88,46 %, u chlapců na 84 %.

V dotazníku byla také uvedena varianta, ve které žáci doplňovali, jaké sporty provozují. U dívek to byly různé typy tanečních aktivit, balet, plavání, běh, krasobruslení, Zumba, gymnastika či atletika nebo bylo i pár dívek, které uvedly, že rády hrají florbal nebo fotbal. Chlapci uvedli, že rádi dělají následující sporty: fotbal, florbal, atletika, běh, závodní plavání, aikido a basket (viz Graf 16, Tab. 13).

Graf 16 – Sport (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)



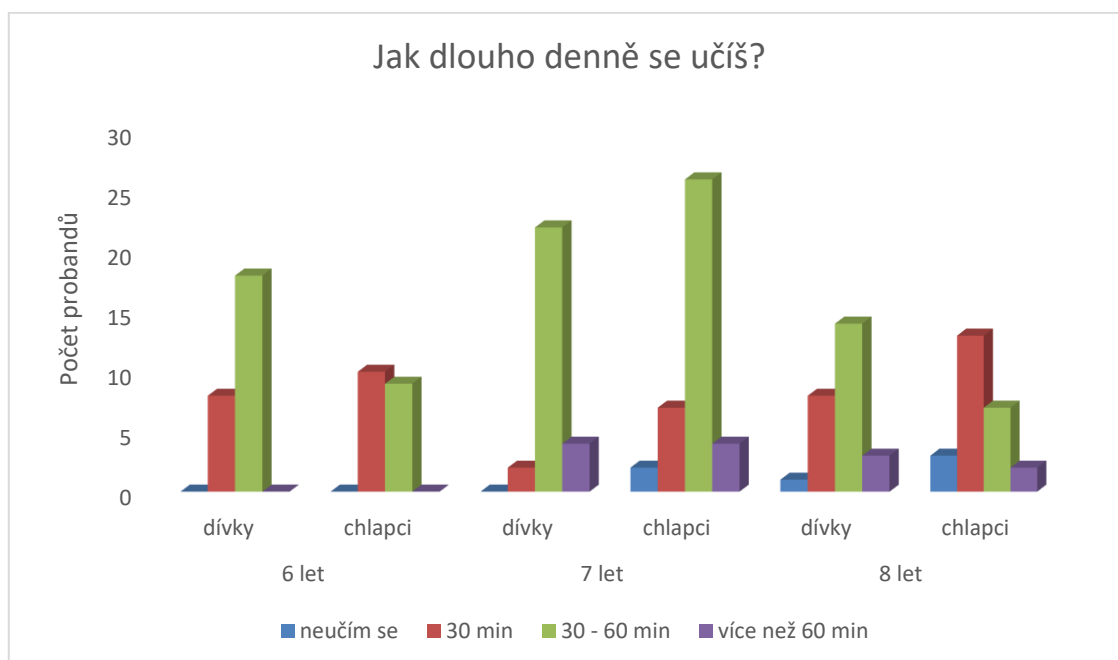
Tabulka 13 – Sport (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)

Sport	6 let				7 let				8 let			
	dívky		chlapci		dívky		chlapci		dívky		chlapci	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
i doma	4	15,38	8	42,11	9	32,14	12	30,77	23	88,46	21	84,00
jen ve škole	22	84,62	11	57,89	19	67,86	27	69,23	3	11,54	4	16,00

11. Jak dlouho denně se učíš?

Ve věku 6letých žáků odpověď „neučím se“ nezvolil nikdo, což se dalo předpokládat, v první třídě se většinou musí učit každý školák. V tomto životním zlomu se jedná o přechod z mateřské školy a náhle má školák povinnosti, které musí plnit. Z výsledků vyplývá, že se dívky učí delší dobu než chlapci. Jsou pečlivější. Nejkratší dobu, která byla zvolena: 30 minut pro učení označilo 52,63 % chlapců a 30,77 % dívek. Naopak možnost, že se učí 30 – 60 min zvolilo 69,23 % 6letých dívek a 47,37 % 6letých chlapců. U 7letých školáků učení přibývá, což lze to vyčíst i z grafu (Graf 17), 30 – 60 min se již učí 78,57 % dívek a 66,67 % chlapců. Více než hodinu se učí čtyři 7leté dívky a čtyři 7letí chlapci. U sledovaného souboru byli zaznamenáni i probandí, kteří uvedli, že se neučí vůbec, bylo to 5,13 % chlapců ve věku 7 let. Ve věku 8letých se ve sledovaném souboru neučí pouze 3 chlapci a 1 dívka. Dobu učení 30 min zvolilo více chlapců (50 %) než dívek (30,77 %). Delší časový úsek, který následoval, byl 30 – 60 min, zvolilo 53,85 % dívek a 26,92 % chlapců. Více než 60 min se učí 11,54 % dívek a 7,96 % chlapců (viz Graf 17, Tab. 14).

Graf 17 – Učení (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)



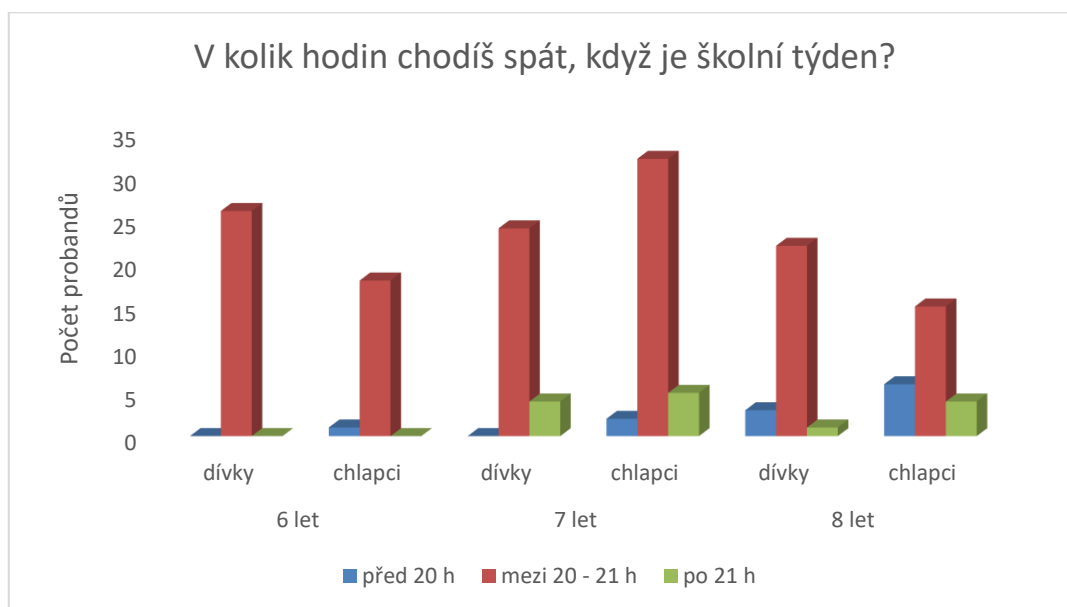
Tabulka 14 – Učení (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)

Učení denně	6 let				7 let				8 let			
	dívky		chlapci		dívky		chlapci		dívky		chlapci	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
neučím se	0	0	0	0	0	0	2	5,13	1	3,85	3	11,54
30 min	8	30,77	10	52,63	2	7,14	7	17,95	8	30,77	13	50,00
30 - 60 min	18	69,23	9	47,37	22	78,57	26	66,67	14	53,85	7	26,92
více než 60 min	0	0	0	0	4	14,29	4	10,26	3	11,54	2	7,69

12. V kolik hodin chodíš spát, když je školní týden?

Před 20. hodinou chodí spát pouze jeden 6letý chlapec našeho souboru, jinak dívky i ostatní chlapci zvolili možnost, že chodí spát mezi 20 – 21 hodinou. Ve věku 6 let nechodí po 21. hodině spát nikdo z dívek ani chlapců. U 7letých žáků se našli 2 chlapci, kteří chodí spát před 20. hodinou. U dívek bylo 85,71 % těch, které chodí spát mezi 20. – 21. hodinou a 14,29 %, které chodí spát po 21. hodině. U 7letých chlapců bylo 82,05 % těch, kteří chodí spát mezi 20. – 21. hodinou a 12,82 % těch, kteří jdou spát až po 21. hodině. V souboru 8letých školáci uvedli, že chodí spát nejčastěji mezi 20. – 21. hodinou (84,62 % dívek a 57,69 % chlapců). Před 20. hodinou chodí spát pouze 3 dívky sledovaného souboru (11,54 %) a 6 chlapců (23,08 %). Variantu, že chodí spát po 21. hodině, zvolila jedna dívka (3,84 %) a čtyři chlapci (15,38 %), (viz Graf 18, Tab. 15).

Graf 18 – Spánek (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)

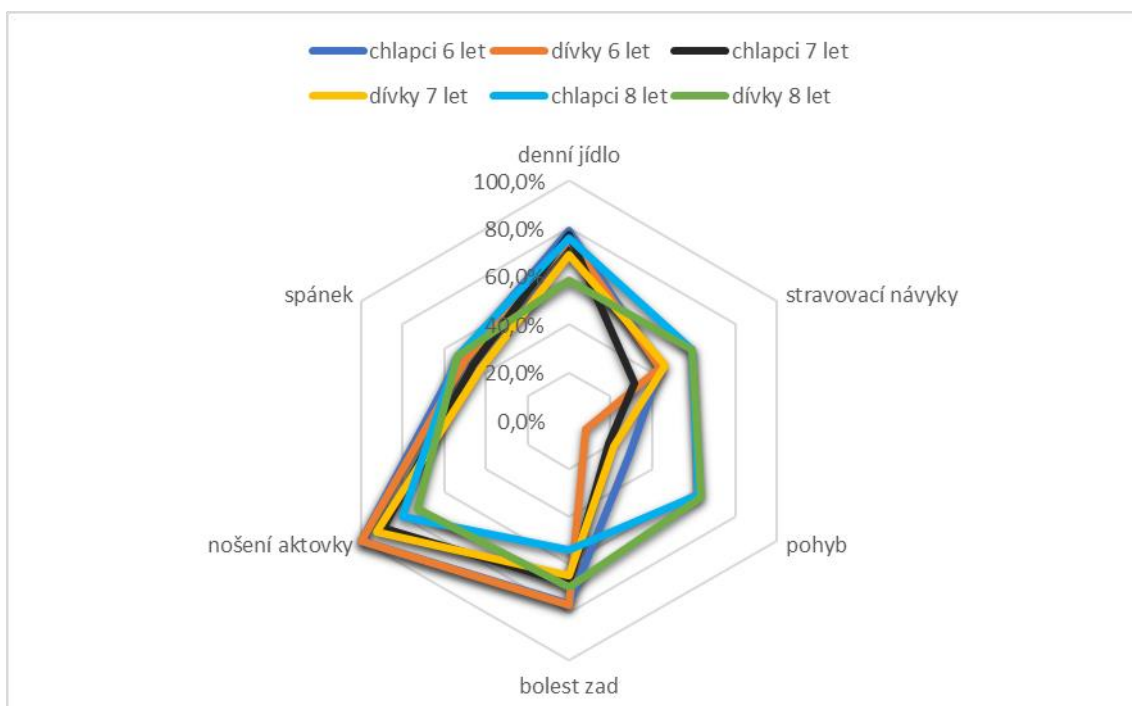


Tabulka 15 – Spánek (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)

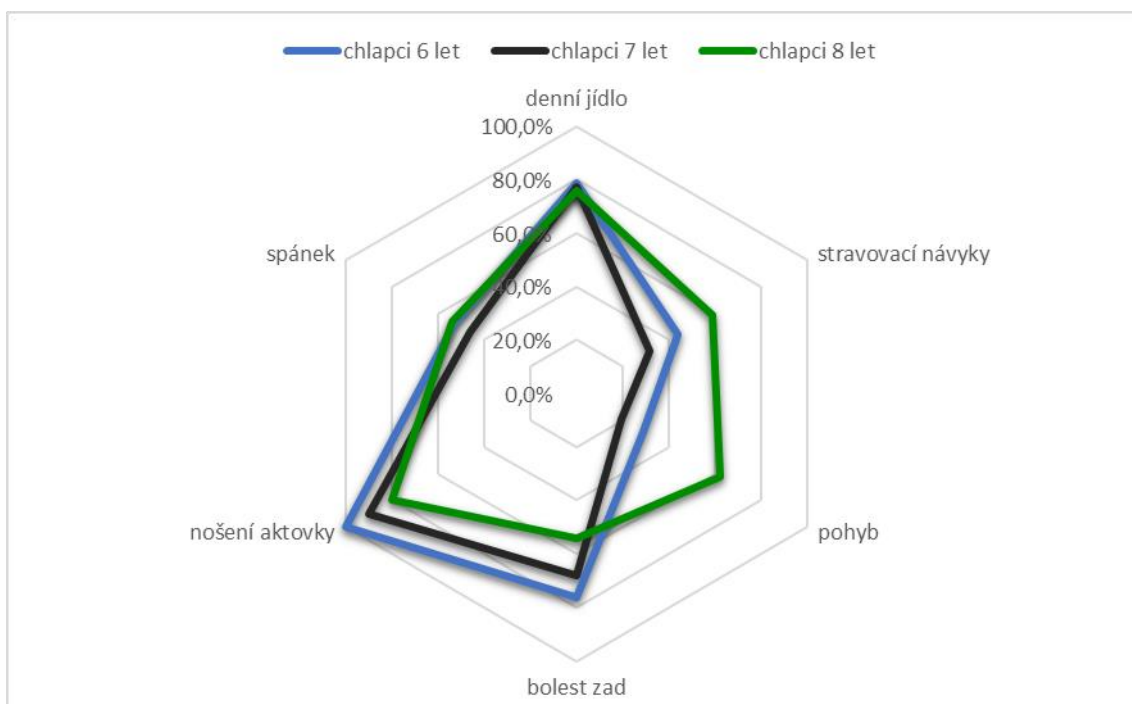
Spánek	6 let				7 let				8 let			
	dívky		chlapci		dívky		chlapci		dívky		chlapci	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
před 20 h	0	0	1	5,26	0	0	2	5,13	3	11,54	6	23,08
mezi 20 - 21 h	26	26	18	94,74	24	85,71	32	82,05	22	84,62	15	57,69
po 21 h	0	0	0	0	4	14,29	5	12,82	1	3,85	4	15,38

V následujícím oddílu je využit k přehlednému zobrazení tzv. paprskový graf, někdy nazývaný pro svůj vzhled také pavoukovitý nebo hvězdný graf. Takový typ grafu vykresluje hodnoty každé kategorie podél samostatné osy, která začíná ve středu grafu a končí na vnějším prstenci. Graf je konstruován tak, aby umožnil vnímat jednotlivé difference mezi sledovanými kategoriemi. Je výhodný pro porovnání několika číselných (datových) údajů (Franců, 2005). Grafy 19, 20, 21, 22 ukazují jednotlivé difference mezi věkovými kategoriemi 6, 7 a 8letých chlapců a dívek v souvislosti s jejich spánkovým režimem, stravovacími návyky, způsobu nošení aktovky, bolestmi zad a pohybem. V Grafu 22 lze sledovat porovnání výsledků z městské a vesnické základní školy. Vyváženost jednotlivých sledovaných kategorií lze pozorovat dle symetrie / asymetrie jednotlivých barevných obrazců, které v paprskovém uspořádání barvených linií zahrnují konkrétní pohlaví a věk probandů.

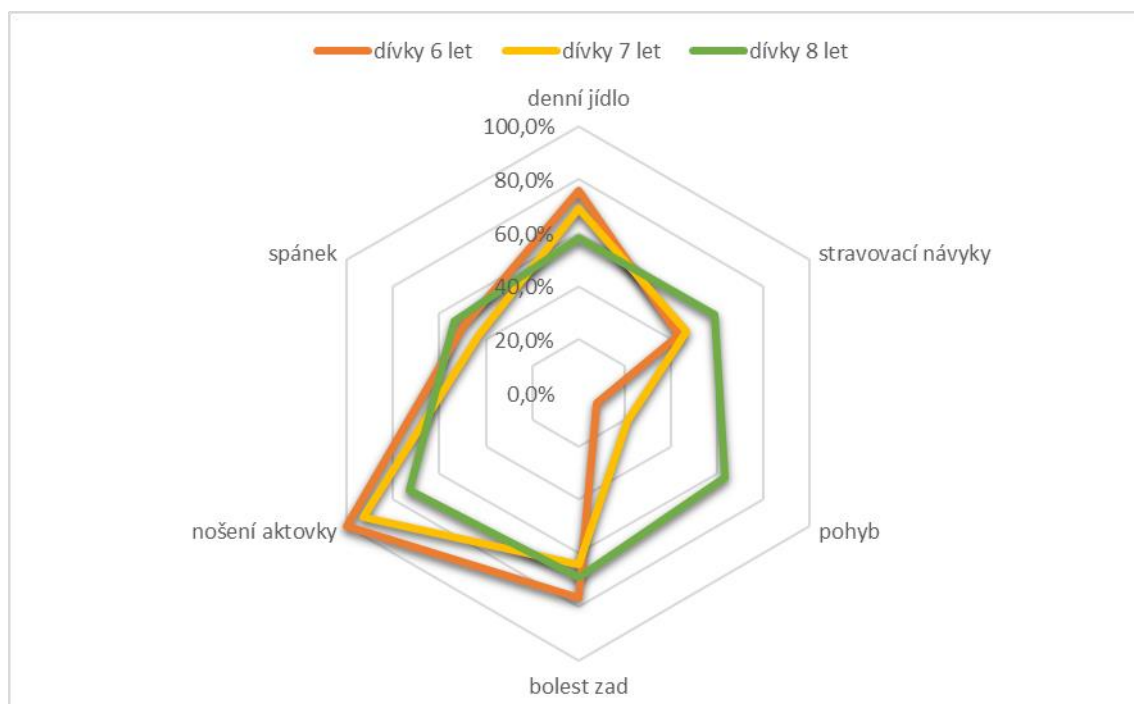
Graf 19 - Vyhodnocení dotazníků (chlapci / dívky, 6, 7, 8 let) (2019)



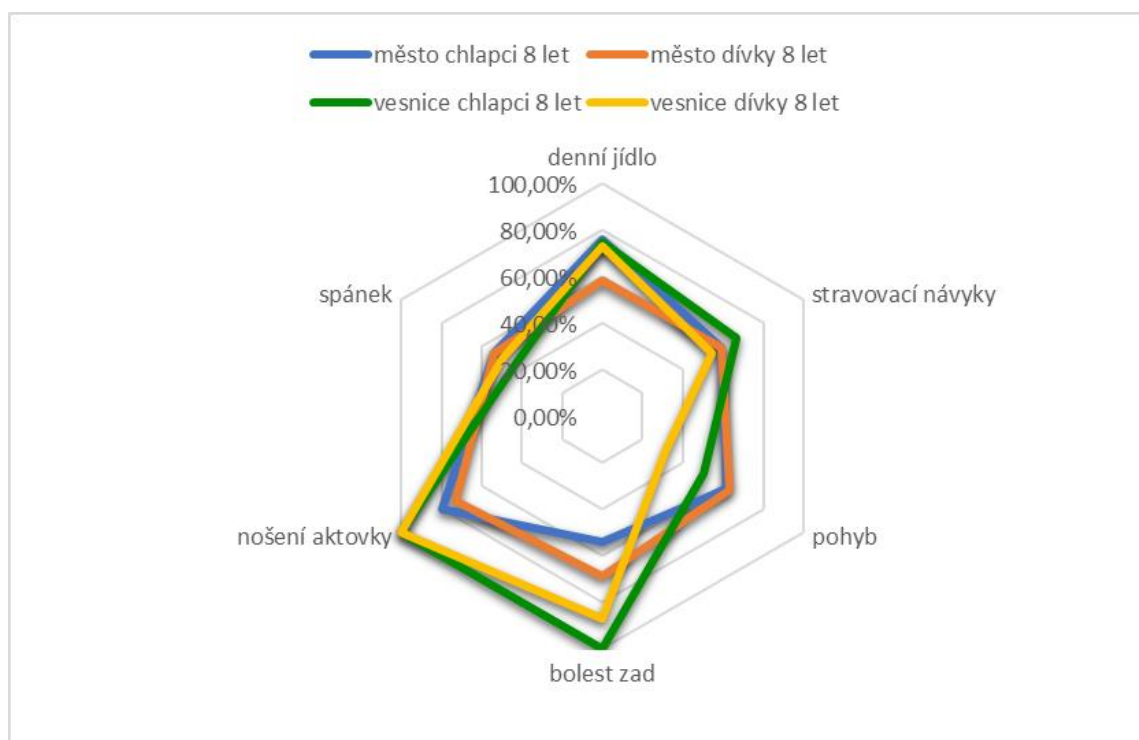
Graf 20 - Vyhodnocení dotazníků – (chlapci, 6, 7, 8 let) (2019)



Graf 21 - Vyhodnocení dotazníků - (dívky, 6, 7, 8 let) (2019)



Graf 22 - Vyhodnocení dotazníků - srovnání městská a vesnická škola, (chlapci / dívky, 8 let) (2019)



5 ZÁVĚR

Česká republika se řadí k zemím, ve kterých mají antropologické výzkumy dlouholetou tradici. Růst dětí a mládeže je monitorován již více než 100 let. V roce 2001 proběhl poslední 6. Celostátní antropologický výzkum (CAV). Od té doby žádný rozsáhlejší výzkum tohoto typu již neproběhl. S odchodem doc. Bláhy z Univerzity Karlovy, který tyto výzkumy pravidelně organizoval, se už nepodařilo 7. CAV v roce 2011 znovu zorganizovat.

Předkládaná diplomová práce se zabývá problematikou, která je v dnešní době velmi aktuální. Jedná se o sledování hmotnosti školních aktovek, a to adekvátně vzhledem k narůstajícímu vadnému držení těla ve stále mladším věku školáků. Cílem této práce bylo zmonitorování hmotnosti školní tašky vzhledem k tělesné hmotnosti žáka ve věkových kategoriích 6 – 8 let u obou pohlaví. Výzkum probíhal převážně v Moravskoslezském kraji na vesnických školách v blízkosti Ostravy. Jedna ze základních škol, která byla do výzkumu také zahrnuta, se nachází v Pardubickém kraji.

Předkládaný soubor obsahuje antropometrická data od 163 probandů. Věkové kategorie byly určeny podle WHO. Byly naměřeny základní tělesné charakteristiky (tělesná výška a tělesná hmotnost), dále hmotnost probanda se školní aktovkou a poté vypočtena hmotnost samotné školní aktovky. Poté byly dopočítány i další statistické veličiny (např. BMI a procentuální podíl hmotnosti školní tašky vzhledem k tělesné hmotnosti probanda). Získaná data byla statisticky zpracována a následně převedena do tabulek, krabicových, sloupcových, koláčových a paprskových grafů, které zachycují základní statistické charakteristiky naměřených dat. Sledovaný soubor byl testován na tzv. normální Gaussovo rozložení dat. Pro statistickou analýzu dat byly použity programy Microsoft Excel (365 Pro Plus) a Statistica 13.0. V transverzálním výzkumu byly navzájem porovnávány somatické parametry žáků mladšího školního věku s referenčními údaji, které byly naměřeny u souborů 5. CAV (Bláha et al., 1991) a 6. CAV (Bláha et al., 2001) a s antropologickým výzkumem v Olomouci v roce 2009 (Kopecký et al.). Pro toto srovnání byl použit tzv. jednovýběrový Studentův t – test a rozdíly byly porovnány v jednotlivých věkových kategoriích u chlapců i dívek.

Na základě zjištěných a dopočtených dat našeho výzkumu můžeme konstatovat, že chlapci i dívky jsou přetěžováni hmotností školní aktovky, a to ve všech věkových kategoriích. Doporučená hranice nošení zátěže 10 % hmotnosti školní aktovky vzhledem k tělesné hmotnosti probanda byla někdy překročena i více než 5 % procent. Nejvyšší hodnoty byly zachyceny u 8letých dívek, u nichž bylo zjištěno, že v průměrných hodnotách přesáhly

doporučenou hladinu 10 % o 7,10 %. Po nich následovala kategorie 7letých dívek, u nichž přesáhla doporučenou hranici hmotnosti školní aktovky vzhledem k tělesné hmotnosti o 6,29 %. U 6letých dívek tomu bylo o 5,54 %. Chlapci na tom byli o něco lépe, co se týká zátěže, neboť u 7letých byla hranice přesáhnuta pouze o 4,07 %, u 6letých a 8letých překročení činilo maximálně o 3,50 %. Uvedené zjištění lze podpořit tím, že dívky jsou po psychické stránce vzhledem k chlapcům pečlivější, svědomitější, ale také náročnější, proto si pravděpodobně nosí do školy větší zátěž než chlapci. Na tyto zjištěné skutečnosti navazoval i dotaz v dotazníkovém šetření, ohledně bolesti zad, na který odpovědi školáků potvrzovaly, že ve starších věkových kategoriích si žáci na bolesti zad stěžují mnohem více než mladší věkové skupiny.

Výhodou je, že si žáci mohou nechávat učebnice ve škole, ale obvykle většina žáků neví, jakou učební formu přípravy má na následující den zvolit, takže si často domů odnáší více učebnic, než potřebuje.

Nedílnou součástí transversálního výzkumu byl speciálně sestavený dotazník, který obsahoval 12 otázek týkajících se mimo jiné způsobu dopravy do školy, pohybových a stravovacích návyků. Dotazníková část byla řešena anonymně. Údaje, které probandi uvedli, byly využity pouze pro potřeby této diplomové práce.

Z vyhodnocení dotazníku vyplynulo, že většina žáků jezdí do školy autem, postupně s narůstajícím věkem začínají chodit pěšky nebo na kole. U dotazu, který byl zaměřen na sport, se ukázalo, že čím jsou žáci mladší, tím méně sportují doma. Tuto skutečnost lze vysvětlit tak, že žáci mají hodně školních povinností a na sport již nemají tolik času. Se stoupajícím věkem se počet respondentů, kteří odpověděli, že sportují i doma, zvýšil. V kategorii 8letých tuto skutečnost uvedlo 88,46 % dívek a 84 % chlapců. V souboru se vyskytuje značný podíl žáků, kteří inklinují k nezdravému způsobu stravování a pijí často slazené nápoje. U dívek ve všech sledovaných věkových kategoriích (6 – 8 let) si více než jednou týdně nezdravé potraviny dopravá 67,86 % - 76,92 % žákyň, u chlapců vycházelo procentuální zastoupení ve stejném dotazu o něco nižší (56 % - 71,79 %). U dotazu týkajícího se slazených nápojů je tomu jinak. U dívek ve sledovaném věkovém rozmezí 6 až 8 let se postupně snižuje počet respondentek, které konzumují sladké nápoje. V 6 letech bylo zjištěno, že je tomu tak u 80,77 %, v 7 letech u 71,43 % a v 8 letech pouze u 38,46 % dotazovaných dívek. Naopak u chlapců není pokles spotřeby sladkých nápojů s narůstajícím věkem tak markantní, spíše je tomu naopak. V 6 letech slazené nápoje pije 80,77 %, v 7 letech 87,18 % a v 8 letech 80,00 % chlapců. Ze zjištěné skutečnosti lze konstatovat, že si dívky více začínají už mladším školním věku hlídat příjem

sladkého, což dokládá i většina výzkumů, které se zabývají sledováním tzv. body image. V současné době je zdravé stravování žáků ve školách velmi diskutovanou otázkou. V zájmu rodičů a pedagogického personálu by mělo být automatické zajištění dostupnosti vhodné a zdravé stravy, která neobsahuje nadměrné procento sacharidů, umělých sladidel a barviv, ve všech vzdělávacích institucích pro děti a mládež. Bohužel tento přístup k životosprávě školáků a mládeže proniká do systému českého školství velmi pomalu. Osobním a tím nejbližším příkladem jsou u vyvíjejícího se dítěte vždy rodiče, příp. sourozenci. Rodiče by měli ke svému životu, návykům a životosprávě přistupovat nanejvýš zodpovědně, právě z důvodů předávání těchto správných modelů budoucím generacím. To je pro dítě ten nejsilnější stimul a také motivace, než dlouhé domlouvání či direktivní přístupy.

Výsledky předkládané diplomové práce mohou posloužit jako informační nebo studijní podklady pro hlubší prozkoumání výše uvedené problematiky.

6 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

ADAMÍROVÁ, J. Prevence poruch páteře. Praha: Ústřední výbor Československého svazu tělesné výchovy, vědeckometodické oddělení, 1987.

AL-SALEEM, Saleem Ali, et al., 2016. *A study of school bag weight and back pain among primary school children in Al-Ahsa, Saudi Arabia*. *Epidemiology: Open Access* (Sunnyvale, Calif.), 6 (1). s. 1-4.

Anesthesia Key Fastest Anesthesia & Intensive Care & Emergency Medicine Insight Engine, Orthopedic and Spinal Surgery [online] [cit. 2019-02-25] Dostupné z: https://aneskey.com/wp-content/uploads/2016/05/B9781437727920000300_f030-001-9781437727920.jpg.

BARNA, M., a kol. Rizikové faktory vzniku vadného držení těla u dětí školního věku, prevalence onemocnění pohybového aparátu [online]. Praha: MZ ČR, 2003 [cit. 2019-02-01]. Dostupné na http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/zdrav_stav/manual_sv.pdf. ISBN grant IGA MZ CR NJ/7386-3.

BLAHA, J., 2005. Idiopatická skolióza – screening, prognostika a konzervativní terapie. 1.vyd. Hradec Králové: Gaudeamus. 2005, 76 s. ISBN 80 - 7041-559-2.

BLÁHA, P. et al. Antropometrie českých předškolních dětí ve věku od 3 do 7 let. 1.vyd. Praha: Ústav sportovní medicíny, 1990, Díl 1. 72 s.

BLÁHA, P. Růst a vývoj českých dětí ve věku od narození do šesti let: antropologický výzkum 2001-2003. Growth and development of Czech children aged from birth to six years: anthropological research 2001-2003. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, 2010, 189 s. ISBN 978-80-86561-38-7.

BLÁHA, P., BOŠKOVÁ, R., LHOTSKÁ, L., VIGNEROVÁ, J., 5. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (české země). Praha, 1993. ISSN: 0069-2328.

BLÁHA, P., BRABEC, M., HRUŠKOVÁ, M., KOBZOVÁ, J., KREJČOVSKÝ, L., RIEDLOVÁ, J., VIGNEROVÁ, J., 6. Celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001, Česká republika. 1. vyd. Praha: PřF UK a SZÚ, 2006. 238 s. ISBN 80-86561-30-5.

BLÁHA, P., KREJČOVSKÝ L., JIROUTOVÁ L., KOBZOVÁ J., SEDLAK P., BRABEC M., RIEDLOVÁ J. a VIGNEROVÁ J. Somatický vývoj současných českých dětí: semilongitudinální studie (6-16 let). Praha: Univerzita Karlova, 2006. 345 s. ISBN 80-86561-24-0.

BRZEK, Anna, et al. *The weight of pupils' schoolbags in early school age and its influence on body posture*. BMC musculoskeletal disorders, 2017, 18(1). 1-11 s.

BRZEK, Anna; PLINTA, Ryszard. *Exemplification of movement patterns and their influence on body posture in younger school-age children on the basis of an authorial program "I Take Care of My Spine"*. Medicine, 2016, 95(12). 1-11 s.

ČERMÁK, Josef a Pavel STRNAD. *Tělesná výchova při vadném držení těla*. Praha: Avicenum, 67 s., 1976.

ČERMÁK, Josef, Olga CHVÁLOVÁ a Vladana BOTLÍKOVÁ. *Záda už mě nebolí*. 4. vydání. Praha: Vašut, 2000, 296 s. ISBN 80-7236-117-1.

Česká technická norma č. 79 65 05. *Brašnářské výrobky. Aktovky*. Účinnost od 1. 7. 1982.

Česká technická norma č. 79 65 06. *Brašnářské výrobky. Školní aktovky*. Účinnost od 1. 6. 1992.

ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2011. 552 s. ISBN 978-80-247-3817-8.

DAŇKOVÁ, Alena. *Aktovka v. batoh: 16 rad pro výběr*. [online]. 2004. [cit. 2019-01-11] Dostupné na: <http://ekonomika.idnes.cz/test.aspx?c=2004M194T05A&r=test>.

DUNGL, P. *Ortopedie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8 STLOUKAL, M.; DOBISÍKOVÁ, M.; KUŽELKA, V.; STRÁNSKÁ, P.; VELEMÍNSKÝ, P.; VYHNÁLEK, L.; ZVÁRA, K. (1999), *Antropologie: Příručka pro studium kostry*, Praha 1, Václavské nám. 68: Národní muzeum s podporou Grantové agentury České republiky. ISBN 80-7036-101-8.

DYLEVSKÝ, Ivan a Stanislav TROJAN. *Somatologie (2)*. Praha: Avicenum, 1990. 312 s. ISBN 80-201-0063-6.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.

FÁROVÁ, H.; FILIPOVÁ, V.; KRATĚNOVÁ, J. *Cvičení pro děti při vadném držení těla*. 2.vyd., Praha: Státní zdravotní ústav. 2004.11 s.

FETTER, V.; PROKOPEC, M.; SUCHÝ, J.; TITLBACHOVÁ, S. (1967) – *Antropologie*, Academia. 705 s.

FILIPOVÁ, Věra. *Jak vybrat školní brašnu*. [online]. [cit. 2019-01-18]. Dostupné na: http://www.szu.cz/uploads/documents/czsp/skola/2012/letak_brasna_n.pdf.

- FRANCŮ, M. Microsoft Office: grafy a diagramy : Excel, Word, PowerPoint. Praha: Grada, 2005. Snadno a rychle (Grada). ISBN 80-247-1189-3.
- FRONTERA, Walter R.; OCHALA, Julien. *Skeletal muscle: a brief review of structure and function*. Calcified tissue international, 2015, 96(3), 1 - 13 s.
- GREGORA, M. Péče o dítě od kojeneckého do školního věku. Vyd. 2. Praha: Grada, 2007, 140 s. ISBN 80-247-0270-3.
- HOŠKOVÁ, B. a MATOUŠOVÁ M. Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy pro studující FTVS UK. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2005, 135 s. ISBN 80-7184-621-X.
- HOŠKOVÁ, B. et al., Zdravotní tělesná výchova (druhy oslabení). Praha: Karolinum, 2012, 130 s. ISBN 978-80-246-2137-1.
- KAŇKOVÁ, K. Poruchy metabolismu a výživy, Vybrané kapitoly z patologické fyziologie. 1. vydání. Brno: Masarykova univerzita, 2005. 59 s. ISBN 80-210-3670-2.
- KITTNAR, O. Lékařská fyziologie. Praha: Grada, 2011. 800 s. ISBN 9788024730684.
- KLEMENTA, J., aj. Somatologie a antropologie. 1. vyd. Praha, Státní pedagogické nakladatelství, 1981. 504 s.
- KO, J. Y., SUH J. H., KIM H., RYU J. S. *Proposal of a new exercise protocol for idiopathic scoliosis: A preliminary study*. Medicine 97.49 (2018), 1 - 9 s.
- KOLÁŘ, P. et al. Rehabilitace v klinické praxi. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, 713 s. ISBN 978 - 80-7262-657-1.
- KOLÁŘ, P. Vadné držení těla z pohledu posturální ontogeneze. *Pediatric pro praxi* [online]. 2002, 2002 [cit. 2019-01-04]. Dostupné z: <https://www.pediatricpropraxi.cz/pdfs/ped/2002/03/05.pdf>
- KOLISKO, P. a FOJTÍKOVÁ M. Prevence vadného držení těla na škole. Ostrava: Revírní bratrská pokladna, 2003, 35 s. ISBN 80-23911325.
- KOPECKÝ, M. 2010. Zdravotní tělesná výchova. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 109 s. ISBN 978-80-244-2509-2.
- KOPECKÝ, M., KABÁTOVÁ H., STRNISKOVÁ D., TOMANOVÁ J. Těžké školní aktovky jako další možný faktor ovlivňující výskyt vadného držení těla [online] [cit. 2019-03-22]. Dostupné z: <http://www.hygiene.szu.cz/pdfs/hyg/2012/03/03.pdf>.

- KOPECKÝ, M., KREJČOVSKÝ L., ŠVARC M. Antropometrický instrumentář a metodika měření. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2013, 27 s. ISBN 978-80-244-3613-5.
- KOUDELA, K. Ortopedie. Praha: Karolinum, 2004., 271 s., ISBN 80-246-0654-2.
- KREJČÍ, M. a BÄUMELTOVÁ M. Optimalizace denního režimu žáků mladšího školního věku. České Budějovice: INCA. 1999, 81 s. ISBN 80-238-4619-1.
- KŘIVÁNEK, F. Ortopedie, traumatologie a ortopedická protetika. 2. vyd. Praha: Avicenum, 1972, 382 s.
- KUBANOVÁ, J. FAKULTA EKONOMICKO SPRÁVNÍ, Univerzita Pardubice. Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi. Bratislava: Statis, 2003, 26 – 83 s. ISBN 80-85659-31-X.
- KUBÁT, R. Ortopedie a traumatologie pohybového ústrojí. Praha: Univerzita Karlova, 1985, 240 s.
- Laktea, o.p.s.: Ovoce a zelenina do škol. Laktea [online]. [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <http://www.ovoceazeleninadoskol.cz/>
- LANGMEIER, M. et al. Základy lékařské fyziologie. 1. vydání. Praha: Grada, 2009. 320 s. ISBN 978-80-247-2526-0.
- LEBL, J. a KRÁSNIČANOVÁ H. Růst dětí a jeho poruchy. Praha: Galén, 1996. 157 s. ISBN 8085824302.
- LIPKOVÁ, V. Somatický a fyziologický vývoj dieťaťa. Martin, 173 s. 1980.
- LIZIS, Paweł; WALASZEK, Robert. *Evaluation of relations between body posture parameters with somatic features and motor abilities of boys aged 14 years*. Annals of Agricultural and Environmental Medicine, 2014, 21(4), 1 – 5s.
- MANDIC, S., KELLER R., GARCÍA B. E., MOORE A., COPPELL K. J. School bag weight as a barrier to active transport to school among New Zealand adolescents. *Children*, 2018, 5(10). s. 129.
- MELOUN, M. a MILITKÝ J. Statistická analýza experimentálních dat. Vyd. 2., upr. a rozš. Praha: Academia, 2004. 953 s. ISBN 80-200-1254-0.
- MICHELS, Karin B.; GREENLAND, Sander; ROSNER, Bernard A. *Does body mass index adequately capture the relation of body composition and body size to health outcomes*. American Journal of Epidemiology, 1998, 147(2). s. 167-172.

- MINARÍKOVÁ, D., FIALOVÁ, L. Influence of body image to establish a life-style". *Acta Universitatis Carolinae Kinanthropologica*, 33(1), 1997, s. 1 – 2.
- MIYANJI, F. "Adolescent idiopathic scoliosis: current perspectives." *Orthopedic Research and reviews, Dovepress* 6(1), (2014): s. 17-26.
- MOHAMMADI, SOMAYEH, MOKHTARINIA H., NEJATBAKHS R., SCUFFHAM A. *Ergonomics evaluation of school bags in Tehran female primary school children. Work*, 2017, 56(1). s. 175-181.
- MWAKA, Erisa S., et al. *Musculoskeletal pain and school bag use: a cross-sectional study among Ugandan pupils. BMC research notes*, 2014, 7(1). s. 222.
- Nejčastější vady páteře u dětí školního věku [online]. Brno: Pediatrie pro praxi, 2017 [cit. 2019-03-15]. Dostupné z: <https://www.pediatriepropraxi.cz/pdfs/ped/2017/04/02.pdf>.
- Ortopedická ambulance, MUDr. Dalibor Ostrý, [online], [cit. 2019-02-27], Dostupné z: <http://www.dostry.cz/pictures/skoliosy.jpg>
- PAŘÍZKOVÁ, J. a LISÁ L. *Obezita v dětství a dospívání: terapie a prevence*. Praha: Galén, 2007. 239 s. ISBN 9788072624669.
- PAŘÍZKOVÁ, J. *Rozvoj aktivní hmoty a tuku u dětí a mládeže*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství 1962. Thomayerova sbírka. 202 s.
- PAVLOVÁ, Z.; LINHARTOVÁ, A. *Svalové dysbalance a držení těla dětí mladšího školního věku*. 1. vyd., Brno: CDVU MU, 1996. 21 s. č.j. 1183/PM.
- PĚGRŮM, R. a VALACHOVIČ A. *Anatomie a fyziologie člověka*. 2. Praha 1: Avicenum - zdravotnické nakladatelství, n. p., 516 s. 1972.
- PERNICOVÁ, H. et al. *Zdravotní tělesná výchova*. 1. vyd. Praha: Fortuna, 1992, 184 s. ISBN 80-7168-086-9.
- RIEGEROVÁ, J. a ULBRICHOVÁ, M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. 3. vydání. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 2006. ISBN 80-85783-52-5.
- ROKYTA, R. *Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi*. Praha: Grada Publishing, 2015, 680 s., ISBN 978-80-247-4867-2.
- ROKYTA, Richard. *Fyziologie*. Třetí, přepracované vydání (první vydání v nakladatelství Galén). Praha: Galén, [2016]. ISBN 978-80-7492-238-1

ROUŠ J., BOZDĚCH Z., PŮŽKOVÁ J., ČECHOVSKÝ K., DOHNALOVÁ I., DRAŽIL V., PLACHATA Z., VÍTEK D., Tělovýchovné lékařství, Brno, 1985, 155s.

SEIDMAN, Roberta J. Skeletal Muscle - Structure and Histology. Medscape [online]. New York, 2015 [cit. 2018-11-22]. Dostupné z: <http://emedicine.medscape.com/article/1923188-overview#a1>.

SELIGER, V. Fyziologie rostoucího organismu. Praha: Univerzita Karlova, 1978. 135 s.

SHAKIL, H. IQBAL, Z. A.; AL-GHADIR, A. H. Scoliosis: review of types of curves, etiological theories and conservative treatment. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 2014, 27(2). s. 111-115.

SILVESTRINI-BIAVATI, A. et al. *Clinical association between teeth malocclusions, wrong posture and ocular convergence disorders: an epidemiological investigation on primary school children*. BMC pediatrics, 2013, 13(1) 12. s 1-8.

SOSNA, A. Základy ortopedie. Praha: TRITON, 2001. 282 s., ISBN 978-80-7254-202-4.

SOUKUPOVÁ, T., Školní aktovky, problematika jejich hmotnosti ve vztahu k vadnému držení těla v populaci školních dětí, České Budějovice, 2011. Diplomová práce. Jihočeská Univerzita V Českých Budějovicích, Zdravotně Sociální Fakulta.

SRDEČNÝ, V. Zvláštní tělesná výchova. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1972, 255 s.

SVÁČINA, Š. Obezita a diabetes. 1. vydání. Olomouc: Maxdorf, 2000. 307 s. ISBN 80-85800-43-8.

ŠERÁKOVÁ, H. Aktuální poznatky k problematice vadného držení těla. 2006. [cit. 2019-02-15] Dostupné na: http://www.ped.muni.cz/z21/2006/konference_2006/sbornik_2006/pdf/059.pdf.

ŠKOLNÍ A WEBOVÉ INFORMAČNÍ CENTRUM [online] [cit. 2019-01-15]. Dostupné z: <http://vyuka.zsjarose.cz/data/swic/lessons/590.jpg>

TEST; Občanské sdružení spotřebitelů. Školní aktovky a batohy: Smutné svědectví. Test, 2007, 12(14), s. 13-17. ISSN 1210-731x.

TRI - CITY MEDICAL CENTER [online] [cit. 2019-03-14] Dostupné z: <https://www.tricitymed.org/medical-services/surgical-services/bariatric-surgery/bmi-calculator/image-2-bmi-chart/>

VALENTA, M. Skripta - Základy výživy I.: Učební materiál pro rekvalifikační kurz Výživový poradce a sportovní dietolog. Praha, 2008.

VALENTA, M. Skripta - Základy výživy II.: Učební materiál pro rekvalifikační kurz Výživový poradce a sportovní dietolog Praha, 2008.

VAŠÁKOVÁ, M. Naučte se správné držení těla. Aktin [online]. 2010 [cit. 2018-06-09]. Dostupné z: <http://www.aktin.cz/clanek/1951-naucte-se-spravne-drzeni-tela>.

XIANGREN YI, You FU, BURNS R., BAI Y. a ZHANG P. *Body mass index and physical fitness among Chinese adolescents from Shandong Province: a cross-sectional study*. BMC Public Health. 2019, 19(81), s. 1-10. ISSN 1471-2458.

7 PŘÍLOHY

Tabulka 16 - Přehled sledovaných parametrů, chlapci, 6 let (2019)

Tělesný parametr	chlapci 6 let (N = 19)				
	\bar{x}	min	max	SD	medián
TV – tělesná výška (cm)	127,20	111,20	127,20	3,92	124,20
TH – tělesná hmotnost (kg)	23,88	18,20	32,20	3,16	23,60
BMI (kg/m ²)	15,72	13,39	19,90	1,54	15,66
TH probanda s aktovkou (kg)	26,78	20,30	34,60	2,94	26,20
hmotnost školní aktovky (kg)	3,16	1,50	4,50	0,80	3,20
hmotnost školní aktovky / TH (%)	13,54	5,70	21,47	4,08	13,70

Tabulka 17 - Přehled sledovaných parametrů, dívky, 6 let (2019)

Tělesný parametr	dívky 6 let (N = 26)				
	\bar{x}	min	max	SD	medián
TV – tělesná výška (cm)	121,20	112,70	125,40	3,17	122,50
TH – tělesná hmotnost (kg)	22,16	18,40	27,20	1,95	22,10
BMI (kg/m ²)	15,09	13,07	18,04	1,24	15,14
TH probanda s aktovkou (kg)	25,59	22,40	31,20	2,25	25,15
hmotnost školní aktovky (kg)	3,43	2,30	5,00	0,73	3,35
hmotnost školní aktovky / TH (%)	15,54	10,55	22,83	3,28	15,82

Tabulka 18 - Přehled sledovaných parametrů, chlapci, 7 let (2019)

Tělesný parametr	chlapci 7 let (N = 39)				
	\bar{x}	min	max	SD	medián
TV – tělesná výška (cm)	130,83	120,40	139,30	3,99	131,20
TH – tělesná hmotnost (kg)	28,77	23,20	37,40	3,91	28,00
BMI (kg/m ²)	16,78	14,18	21,08	1,87	16,42
TH probanda s aktovkou (kg)	32,73	26,60	41,40	3,85	31,60
hmotnost školní aktovky (kg)	3,95	1,90	5,70	0,97	4,00
hmotnost školní aktovky / TH (%)	14,07	6,92	23,83	4,30	14,01

Tabulka 19 - Přehled sledovaných parametrů, dívky, 7 let (2019)

Tělesný parametr	dívky 7 let (N = 28)				
	\bar{x}	min	max	SD	medián
TV – tělesná výška (cm)	129,18	118,90	136,30	2,64	128,25
TH – tělesná hmotnost (kg)	25,46	19,30	36,60	3,69	25,00
BMI (kg/m ²)	15,23	12,22	20,11	1,77	15,00
TH probanda s aktovkou (kg)	29,52	23,90	40,00	3,71	29,50
hmotnost školní aktovky (kg)	4,06	2,30	5,70	0,89	4,20
hmotnost školní aktovky / TH (%)	16,29	9,29	24,17	4,47	16,60

Tabulka 20 - Přehled sledovaných parametrů, chlapci, 8 let (2019)

Tělesný parametr	chlapci 8 let (N = 25)				
	\bar{x}	min	max	SD	medián
TV – tělesná výška (cm)	139,61	126,40	145,00	4,56	141,60
TH – tělesná hmotnost (kg)	37,02	23,60	60,10	9,70	33,70
BMI (kg/m ²)	18,84	14,49	28,78	4,17	17,78
TH probanda s aktovkou (kg)	41,57	30,40	63,40	9,42	38,40
hmotnost školní aktovky (kg)	4,55	2,20	6,80	1,01	4,60
hmotnost školní aktovky / TH (%)	13,28	4,30	28,81	4,86	13,79

Tabulka 21 - Přehled sledovaných parametrů, dívky, 8 let (2019)

Tělesný parametr	dívky 8 let (N = 26)				
	\bar{x}	min	max	SD	medián
TV – tělesná výška (cm)	137,27	125,20	148,70	4,68	137,20
TH – tělesná hmotnost (kg)	32,06	21,10	44,50	6,12	30,10
BMI (kg/m ²)	17,01	13,46	25,52	3,18	16,12
TH probanda s aktovkou (kg)	37,37	26,70	50,90	6,18	35,85
hmotnost školní aktovky (kg)	5,30	3,40	8,10	0,95	5,40
hmotnost školní aktovky / TH (%)	17,12	8,62	28,72	4,49	17,27

Tabulka 22 - Komparační tabulka - tělesná výška - T - test – chlapci, 6, 7, 8 let (2019)

věk	Transverzální výzkum (2019)			5. CAV (1991)				6. CAV (2001)				Kopecký (2009)		
	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	t - test	N	\bar{x}	SD	t - test	N	\bar{x}	t - test
6,00 - 6,99	19	123,09	3,92	1450	122,30	5,40	0,833	802	122,70	5,50	0,411	-	-	-
7,00 - 7,99	39	130,83	3,99	1923	127,40	5,80	**	1129	128,40	5,90	**	145	128,20	**
8,00 - 8,99	25	139,61	4,56	1903	133,00	6,10	**	1227	139,90	6,00	**	94	133,70	**

Legenda: * statisticky významný rozdíl na hladině $\alpha \leq 0,05$, ** statisticky vysoce významný rozdíl na hladině $\alpha \leq 0,01$.

Tabulka 23 - Komparační tabulka - tělesná výška - T - test - dívky, 6, 7, 8 let (2019)

věk	Transverzální výzkum (2019)			5. CAV (1991)				6. CAV (2001)				Kopecký (2009)		
	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	t - test	N	\bar{x}	SD	t - test	N	\bar{x}	t - test
6,00 - 6,99	26	121,20	3,17	1624	121,40	5,40	0,304	834	121,70	5,50	0,768	-	-	-
7,00 - 7,99	28	129,20	4,64	1894	126,90	6,00	*	1101	127,10	5,70	*	163	126,70	*
8,00 - 8,99	26	137,27	4,68	1836	132,60	6,10	**	1241	132,80	6,10	**	100	132,00	**

Legenda: * statisticky významný rozdíl na hladině $\alpha \leq 0,05$, ** statisticky vysoce významný rozdíl na hladině $\alpha \leq 0,01$.

Tabulka 24 - Komparační tabulka - tělesná hmotnost - T - test - chlapci, 6, 7, 8 let (2019)

věk	Transverzální výzkum (2019)			5. CAV (1991)				6. CAV (2001)				Kopecký (2009)		
	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	t - test	N	\bar{x}	SD	t - test	N	\bar{x}	t - test
6,00 - 6,99	19	23,88	3,16	1450	23,70	3,70	0,241	802	24,20	4,20	0,413	-	-	-
7,00 - 7,99	39	28,77	3,91	1923	26,00	4,40	**	1130	27,00	5,10	**	145	27,60	1,823
8,00 - 8,99	25	37,02	9,70	1903	29,00	4,90	**	1227	30,40	5,60	**	94	32,30	**

Legenda: * statisticky významný rozdíl na hladině $\alpha \leq 0,05$, ** statisticky vysoce významný rozdíl na hladině $\alpha \leq 0,01$.

Tabulka 25 - Komparační tabulka - tělesná hmotnost - T - test - dívky, 6, 7, 8 let (2019)

věk	Transverzální výzkum (2019)			5. CAV (1991)				6. CAV (2001)				Kopecký (2009)		
	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	t - test	N	\bar{x}	SD	t - test	N	\bar{x}	t - test
6,00 - 6,99	26	22,16	1,95	1624	23,10	3,70	*	835	23,60	4,10	**	-	-	-
7,00 - 7,99	28	25,46	3,69	1894	25,80	4,60	0,464	1103	26,30	5,00	1,156	163	26,60	1,570
8,00 - 8,99	26	32,06	6,12	1836	28,70	5,30	*	1243	29,50	5,60	2,053	100	30,00	1,652

Legenda: * statisticky významný rozdíl na hladině $\alpha \leq 0,05$, ** statisticky vysoce významný rozdíl na hladině $\alpha \leq 0,01$.

Tabulka 26 - Komparační tabulka - BMI - T - test - chlapci, 6, 7, 8 let (2019)

věk	Transverzální výzkum (2019)			5. CAV (1991)				6. CAV (2001)				Kopecký (2009)		
	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	t - test	N	\bar{x}	SD	t - test	N	\bar{x}	t - test
6,00 - 6,99	19	15,72	1,54	1450	15,80	1,80	0,220	802	16,00	2,00	0,756	-	-	-
7,00 - 7,99	39	16,78	1,86	1923	15,90	1,90	**	1128	16,30	2,20	1,552	145	16,70	0,248
8,00 - 8,99	25	18,84	4,17	1903	16,30	2,00	**	1226	16,90	2,30	*	94	17,90	1,079

Legenda: * statisticky významný rozdíl na hladině $\alpha \leq 0,05$, ** statisticky vysoce významný rozdíl na hladině $\alpha \leq 0,01$.

Tabulka 27 - Komparační tabulka - BMI - T - test - dívky, 6, 7, 8 let (2019)

věk	Transverzální výzkum (2019)			5. CAV (1991)				6. CAV (2001)				Kopecký (2009)		
	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	t - test	N	\bar{x}	SD	t - test	N	\bar{x}	t - test
6,00 - 6,99	26	15,09	1,243	1624	15,6	1,80	2,029	834	15,90	2,10	**	-	-	-
7,00 - 7,99	28	15,23	1,767	1894	15,9	2,10	1,939	1101	16,20	2,30	**	163	16,50	**
8,00 - 8,99	26	17,00	3,18	1836	16,2	2,30	1,244	1241	16,60	2,40	0,628	100	17,10	0,142

Legenda: * statisticky významný rozdíl na hladině $\alpha \leq 0,05$, ** statisticky vysoce významný rozdíl na hladině $\alpha \leq 0,01$.

Tabulka 28 - Komparační tabulka – hmotnost školní tašky – T – test – chlapci, 6, 7, 8 let (2019)

věk	Transverzální výzkum (2019)			Kopecký (2009)		t - test
	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	
6,00 - 6,99	19	3,16	0,80	-	-	-
7,00 - 7,99	39	3,95	0,97	145	4,00	0,305
8,00 - 8,99	25	4,53	1,01	94	4,30	1,202

Tabulka 29 - Komparační tabulka – hmotnost školní tašky – T – test – dívky, 6, 7, 8 let (2019)

věk	Transverzální výzkum (2019)			Kopecký (2009)		t - test
	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	
6,00 - 6,99	26	3,43	0,73	-	-	-
7,00 - 7,99	28	4,06	0,89	163	4,20	0,814
8,00 - 8,99	26	5,30	0,95	100	4,40	**

Legenda: * statisticky významný rozdíl na hladině $\alpha \leq 0,05$, ** statisticky vysoce významný rozdíl na hladině $\alpha \leq 0,01$.

Tabulka 30 - Komparační tabulka – Procentuální podíl hmotnosti školní tašky k tělesné hmotnosti probanda – T – test – chlapci, 6, 7, 8 let (2019)

věk	Transverzální výzkum (2019)			Kopecký (2009)		t - test
	N	\bar{x} [%]	SD	N	\bar{x} [%]	
6,00 - 6,99	19	13,54	4,08	-	-	-
7,00 - 7,99	39	14,07	4,30	145	14,90	1,174
8,00 - 8,99	25	13,28	4,86	94	13,80	0,509

Tabulka 31 - Komparační tabulka – Procentuální podíl hmotnosti školní tašky k tělesné hmotnosti probanda – T – test – dívky, 6, 7, 8 let (2019)

věk	Transverzální výzkum (2019)			Kopecký (2009)		t - test
	N	\bar{x} [%]	SD	N	\bar{x} [%]	
6,00 - 6,99	26	15,54	3,28	-	-	-
7,00 - 7,99	28	16,29	4,47	163	16,10	0,256
8,00 - 8,99	26	17,10	4,49	100	15,10	*

Legenda: * statisticky významný rozdíl na hladině $\alpha \leq 0,05$, ** statisticky vysoce významný rozdíl na hladině $\alpha \leq 0,01$.

Tabulka 32 - Referenční soubor (chlapci / dívky, 7 let) – (Kopecký, 2009)

	chlapci 7 let (N=145)				dívky 7 let (N=163)			
	\bar{x}	min	max	R	\bar{x}	min	max	R
Tělesná výška [cm]	128,20	114,90	142,30	27,40	126,70	114,10	140,90	26,80
Tělesná hmotnost [kg]	27,60	18,20	47,50	29,30	26,60	19,00	51,50	32,50
BMI [kg/m²]	16,70	13,20	25,10	11,90	16,50	13,00	27,60	14,60
Hmotnost probanda s taškou [kg]	31,60	21,10	51,40	30,30	30,80	21,80	55,60	33,80
Hmotnost školní tašky [kg]	4,00	2,00	6,90	4,90	4,20	2,40	6,00	3,60

R – variační šíře

Tabulka 33 - Referenční soubor (chlapci / dívky, 8 let) – (Kopecký, 2009)

	chlapci 8 let (N=94)				dívky 8 let (N=100)			
	\bar{x}	min	max	R	\bar{x}	min	max	R
Tělesná výška [cm]	133,70	113,40	150,00	36,60	132,00	115,70	145,20	29,50
Tělesná hmotnost [kg]	32,30	21,40	52,30	30,90	30,00	19,10	52,30	33,20
BMI [kg/m²]	17,90	13,10	27,10	14,00	17,10	13,00	24,80	11,80
Hmotnost probanda s taškou [kg]	36,60	24,10	57,10	33,00	34,40	23,10	57,10	34,00
Hmotnost školní tašky [kg]	4,30	2,30	7,60	5,30	4,40	1,80	10,70	8,90
% podíl hmotnosti školní tašky v poměru k tělesné hmotnosti probanda	13,80	5,70	27,50	21,80	15,10	5,40	37,30	31,90

R – variační šíře

Tabulka 34 - Referenční soubor chlapci v kategorii 6 let – 5. CAV, (Bláha, 1991) a 6. CAV, (Bláha, 2001)

chlapci 6,00 - 6,99 let	5. CAV (1991)			6. CAV (2001)		
	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD
Tělesná výška [cm]	1450	122,30	5,40	802	122,70	5,50
Tělesná hmotnost [kg]	1450	23,70	3,70	802	24,20	4,20
BMI [kg/m ²]	1450	15,80	1,80	802	16,00	2,00

Tabulka 35 - Referenční soubor dívky 6 let – 5. CAV, (Bláha, 1991) a 6. CAV, (Bláha 2001)

dívky 6,00 - 6,99 let	5. CAV (1991)			6. CAV (2001)		
	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD
Tělesná výška [cm]	1624	121,40	5,40	834	121,70	5,50
Tělesná hmotnost [kg]	1624	23,10	3,70	835	23,60	4,10
BMI [kg/m ²]	1624	15,60	1,80	834	15,90	2,10

Tabulka 36 - Referenční soubor chlapci 7 let – 5. CAV, (Bláha, 1991) a 6. CAV, (Bláha 2001)

chlapci 7,00 - 7,99 let	5. CAV (1991)			6. CAV (2001)		
	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD
Tělesná výška [cm]	1923	127,40	5,80	1129	128,40	5,90
Tělesná hmotnost [kg]	1923	26,00	4,40	1130	27,00	5,10
BMI [kg/m ²]	1923	15,90	1,90	1128	16,30	2,20

Tabulka 37 - Referenční soubor dívky 7 let – 5. CAV, (Bláha, 1991) a 6. CAV, (Bláha 2001)

dívky 7,00 - 7,99 let	5. CAV (1991)			6. CAV (2001)		
	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD
Tělesná výška [cm]	1894	126,90	6,00	1101	127,10	5,70
Tělesná hmotnost [kg]	1894	25,80	4,60	1103	26,30	5,00
BMI [kg/m ²]	1894	15,90	2,10	1101	16,20	2,30

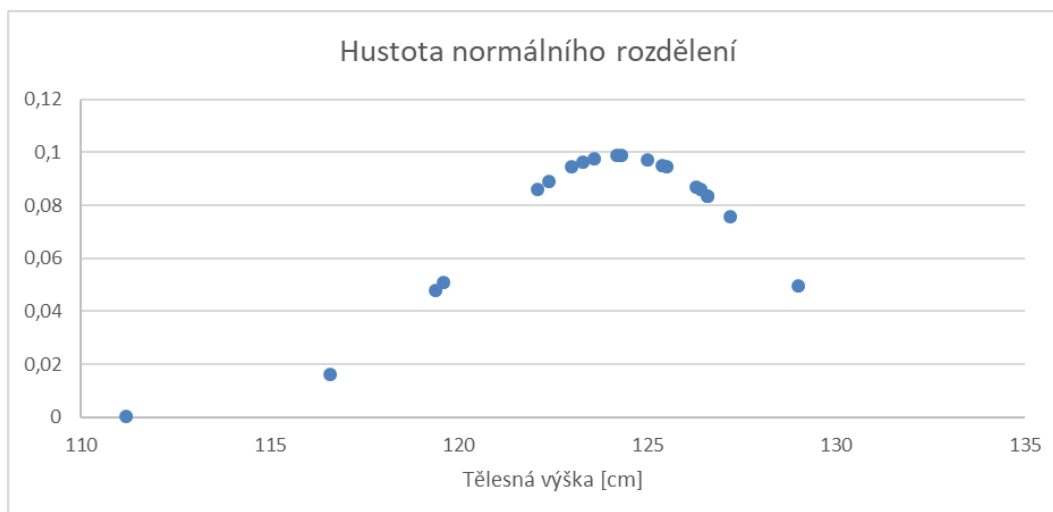
Tabulka 38 - Referenční soubor chlapci 8 let – 5. CAV, (Bláha, 1991) a 6. CAV, (Bláha 2001)

chlapci 8,00 - 8,99 let	5. CAV (1991)			6. CAV (2001)		
	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD
Tělesná výška [cm]	1903	133,00	6,10	1227	133,90	6,00
Tělesná hmotnost [kg]	1903	29,00	4,90	1227	30,40	5,60
BMI [kg/m ²]	1903	16,30	2,00	1226	16,90	2,30

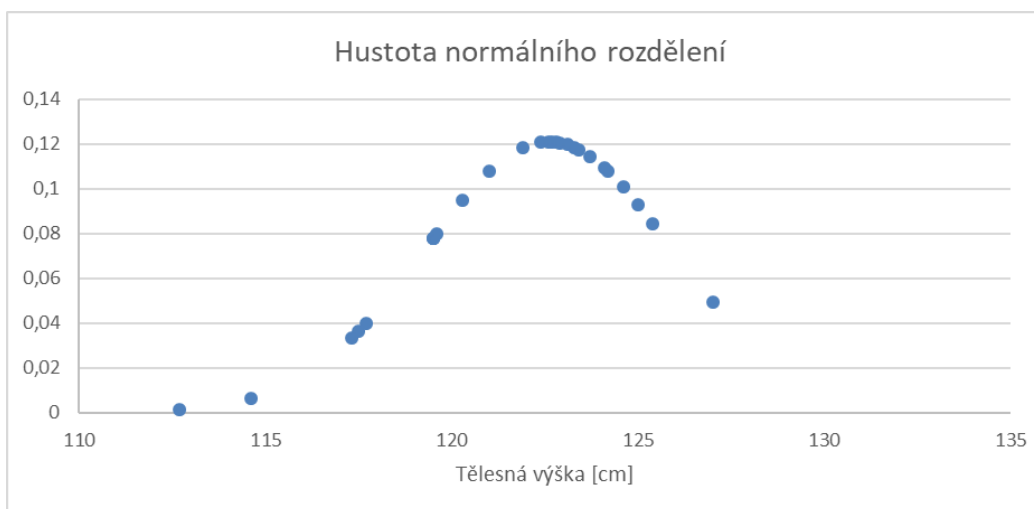
Tabulka 39 - Referenční soubor dívky 8 let – 5. CAV, (Bláha, 1991) a 6. CAV, (Bláha 2001)

dívky 8,00 - 8,99 let	5. CAV (1991)			6. CAV (2001)		
	N	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD
Tělesná výška [cm]	1836	132,60	6,10	1241	132,80	6,10
Tělesná hmotnost [kg]	1836	28,70	5,30	1243	29,50	5,60
BMI [kg/m ²]	1836	16,20	2,30	1241	16,60	2,40

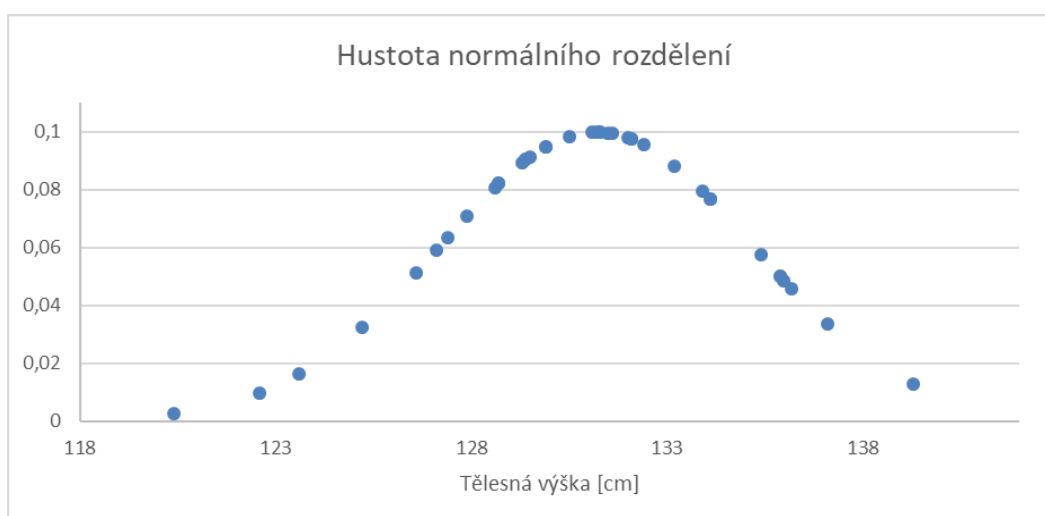
Graf 23 - Gaussova křivka - chlapci 6 let – Tělesná výška, (2019)



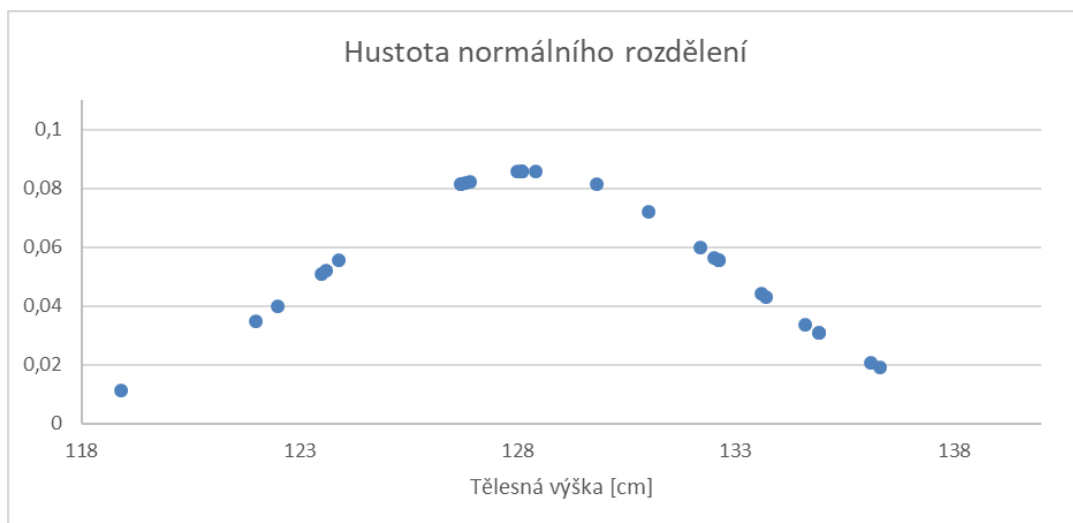
Graf 24 - Gaussova křivka - dívky - 6 let – Tělesná výška, (2019)



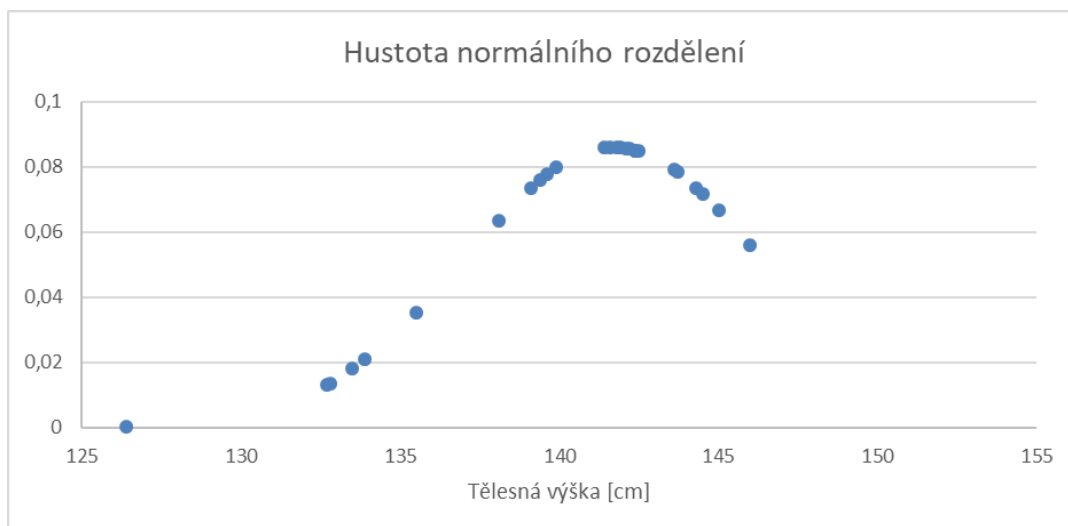
Graf 25 - Gaussova křivka - chlapci 7 let – Tělesná výška, (2019)



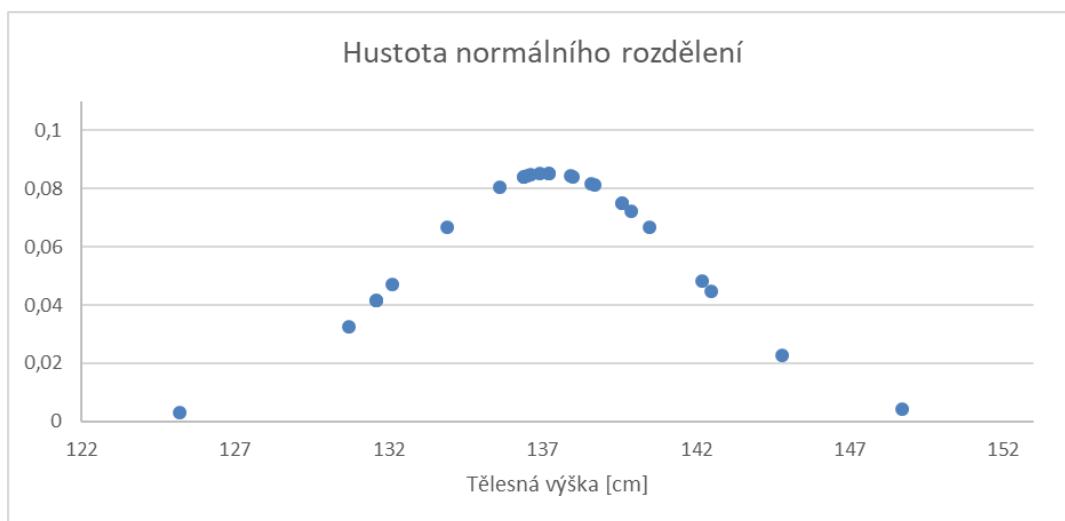
Graf 26 - Gaussova křivka - dívky 7 let - Tělesná výška, (2019)



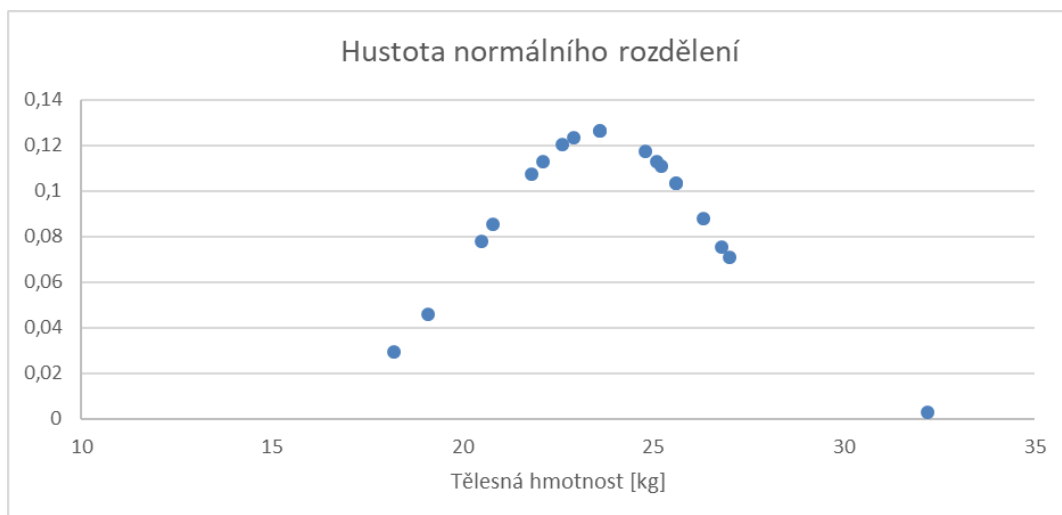
Graf 27 - Gaussova křivka - chlapci 8 let - Tělesná výška, (2019)



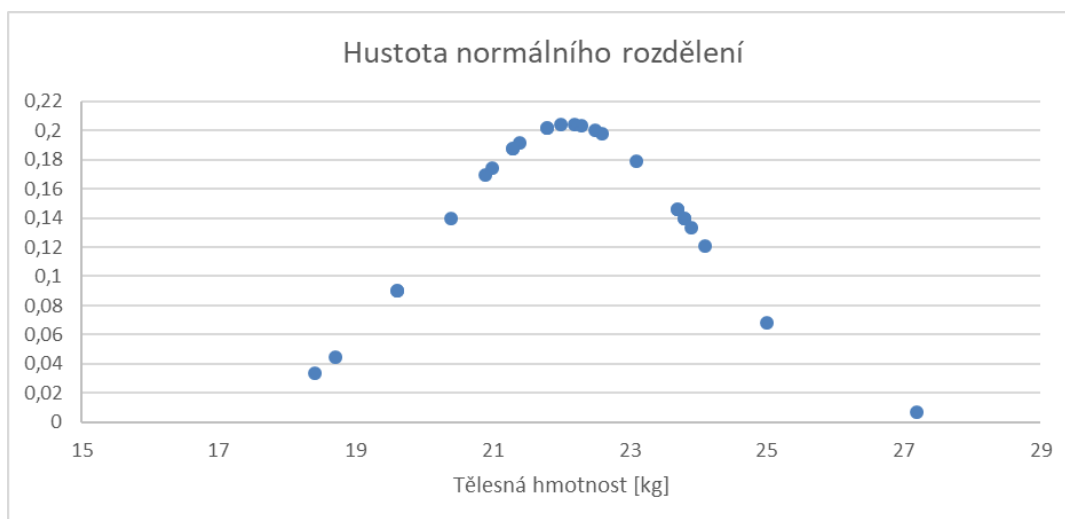
Graf 28 - Gaussova křivka - dívky 8 let - Tělesná výška, (2019)



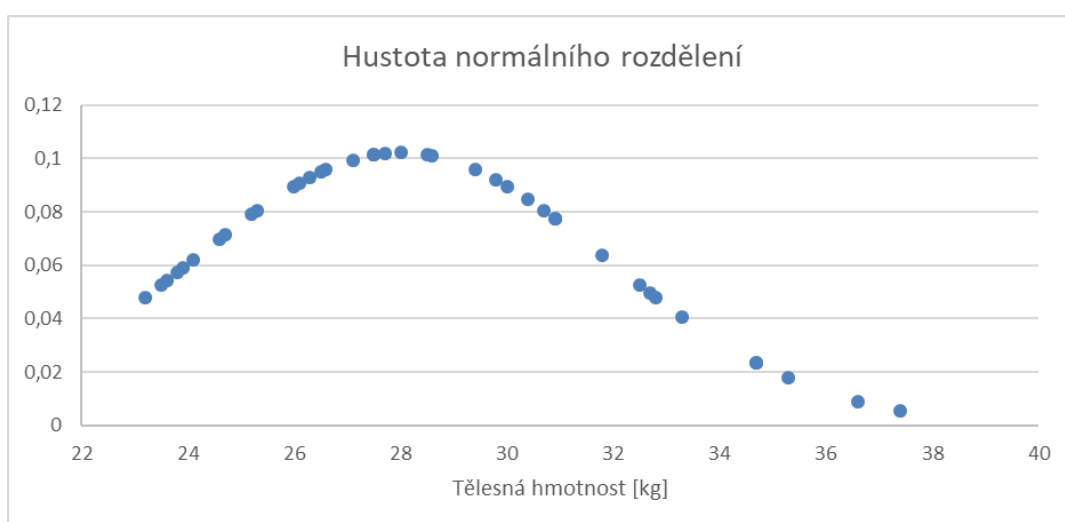
Graf 29 - Gaussova křivka - chlapci 6 let - Tělesná hmotnost, (2019)



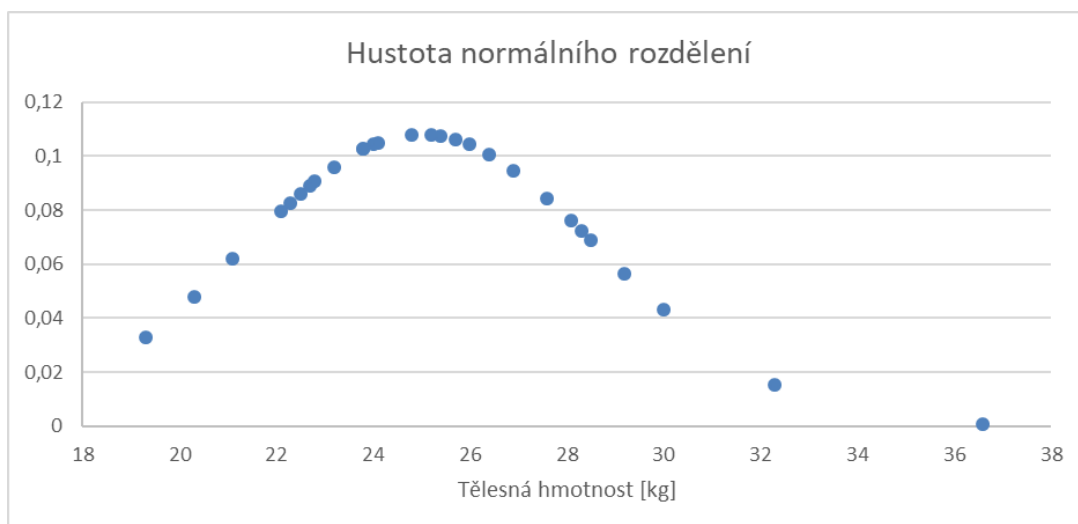
Graf 30 - Gaussova křivka - dívky 6 let - Tělesná hmotnost, (2019)



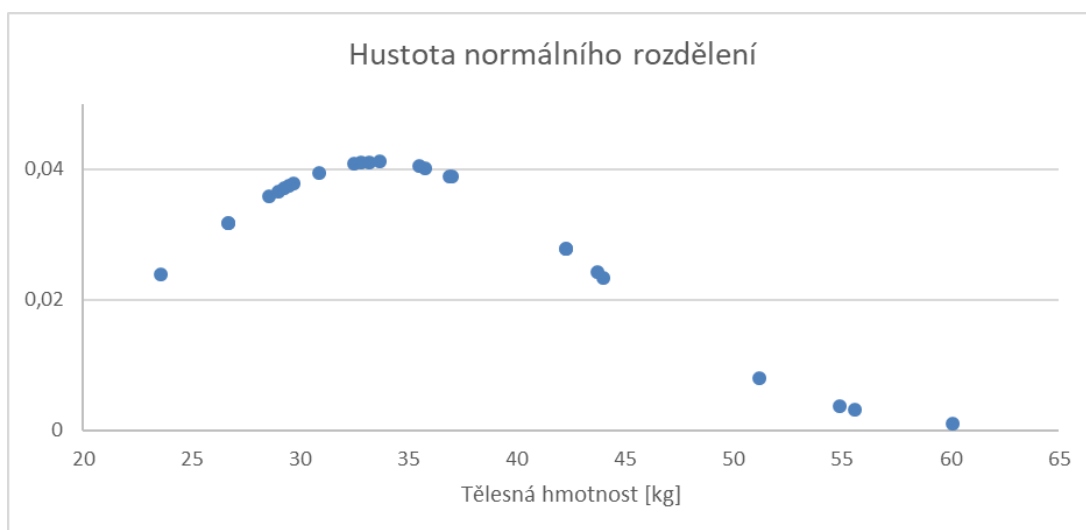
Graf 31 - Gaussova křivka - chlapci 7 let - Tělesná hmotnost, (2019)



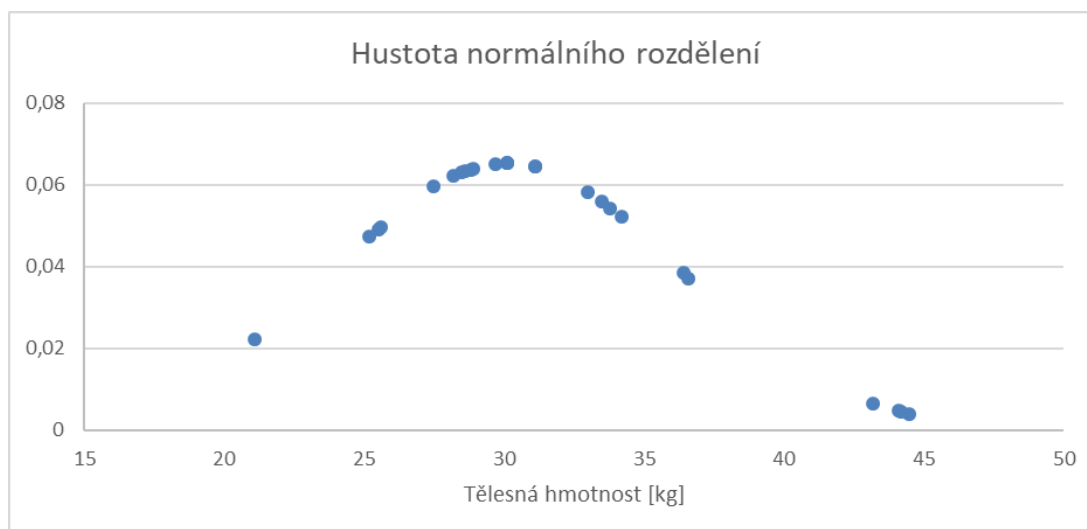
Graf 32 - Gaussova křivka - dívky 7 let - Tělesná hmotnost, (2019)



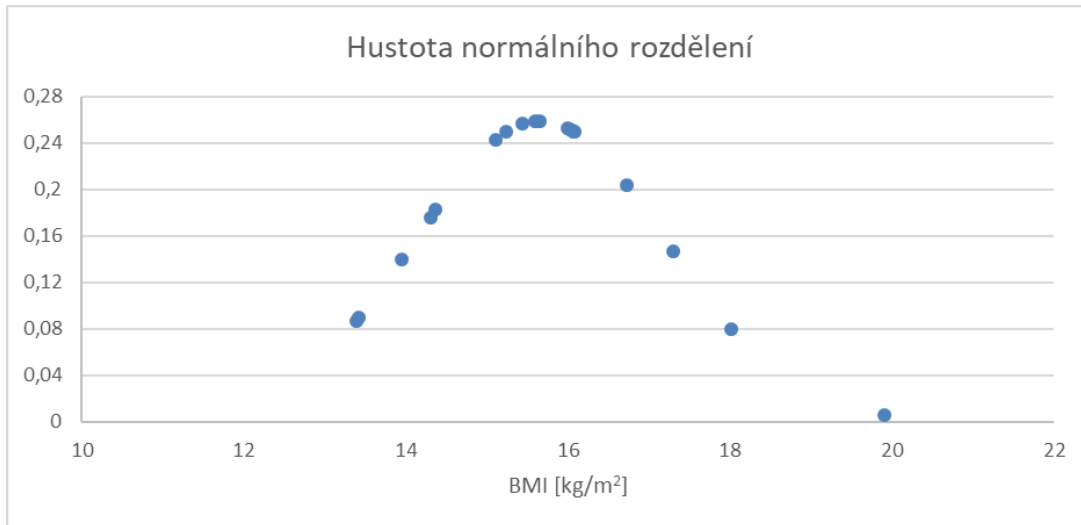
Graf 33 - Gaussova křivka - chlapci 8 let - Tělesná hmotnost, (2019)



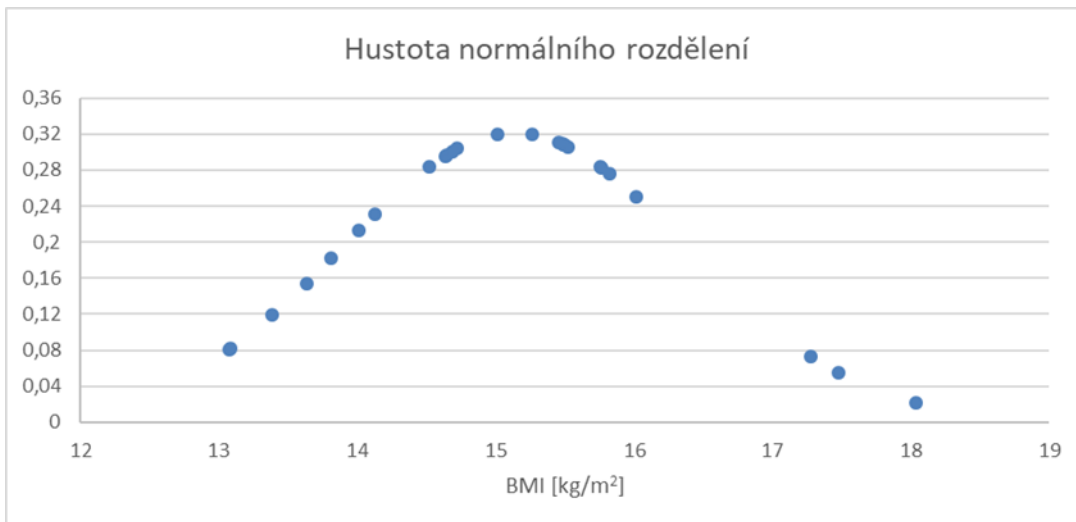
Graf 34 - Gaussova křivka - dívky 8 let - Tělesná hmotnost, (2019)



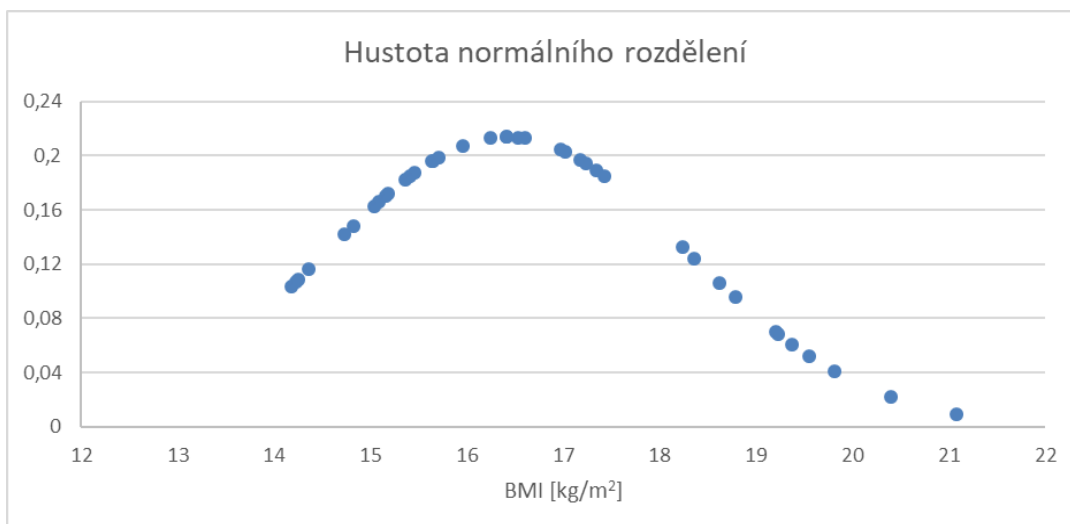
Graf 35 - Gaussova křivka - chlapci 6 let - BMI, (2019)



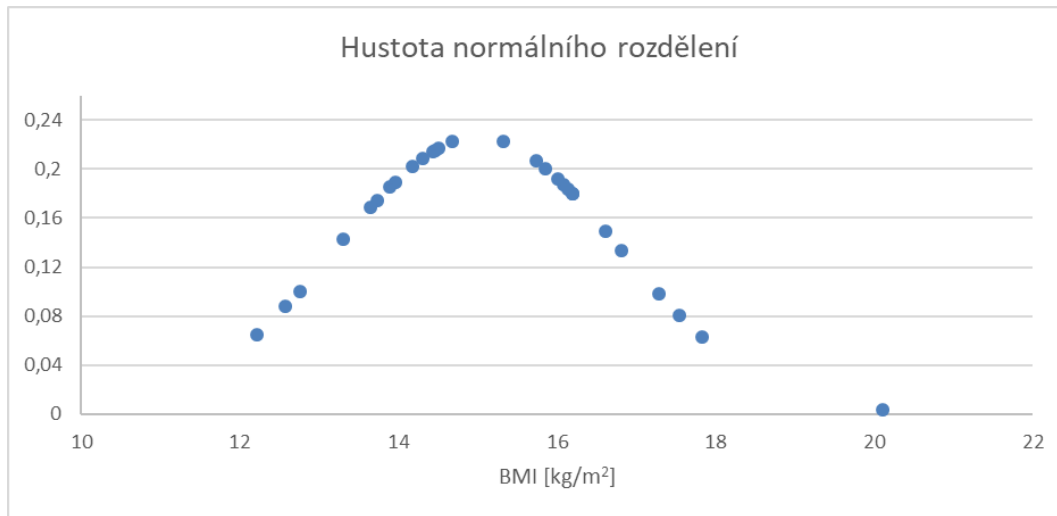
Graf 36 - Gaussova křivka - dívky 6 let - BMI, (2019)



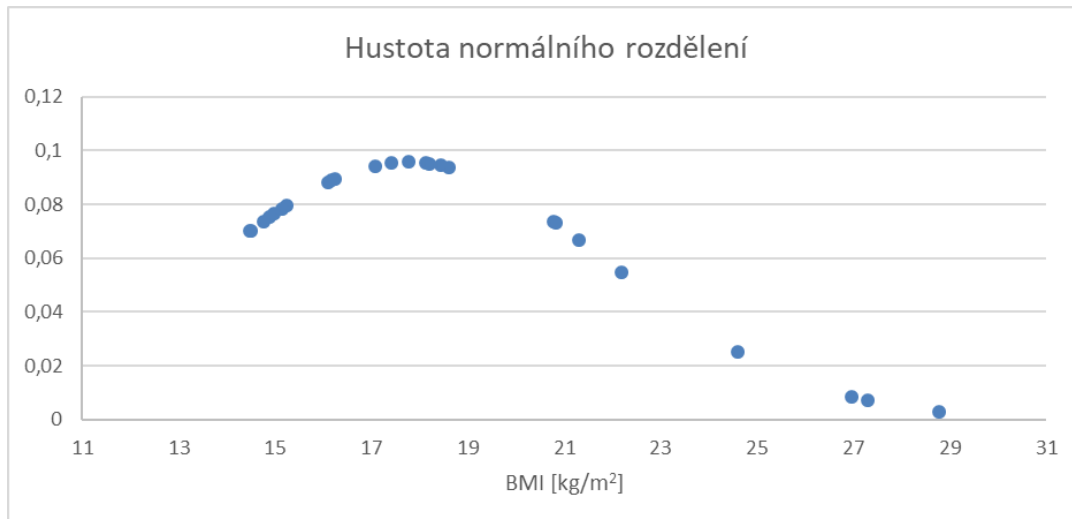
Graf 37 - Gaussova křivka – chlapci 7 let - BMI, (2019)



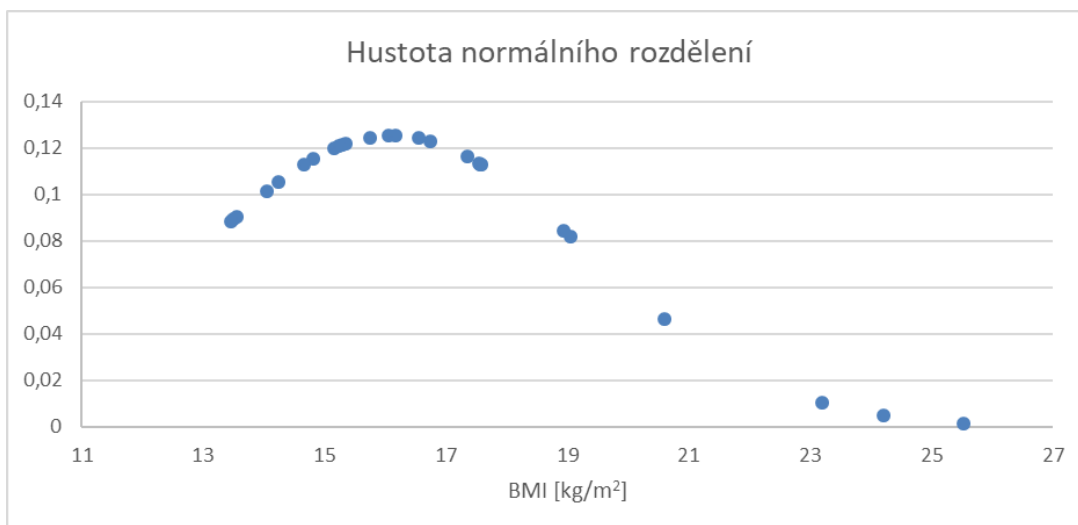
Graf 38 - Gaussova křivka – dívky 7 let - BMI, (2019)



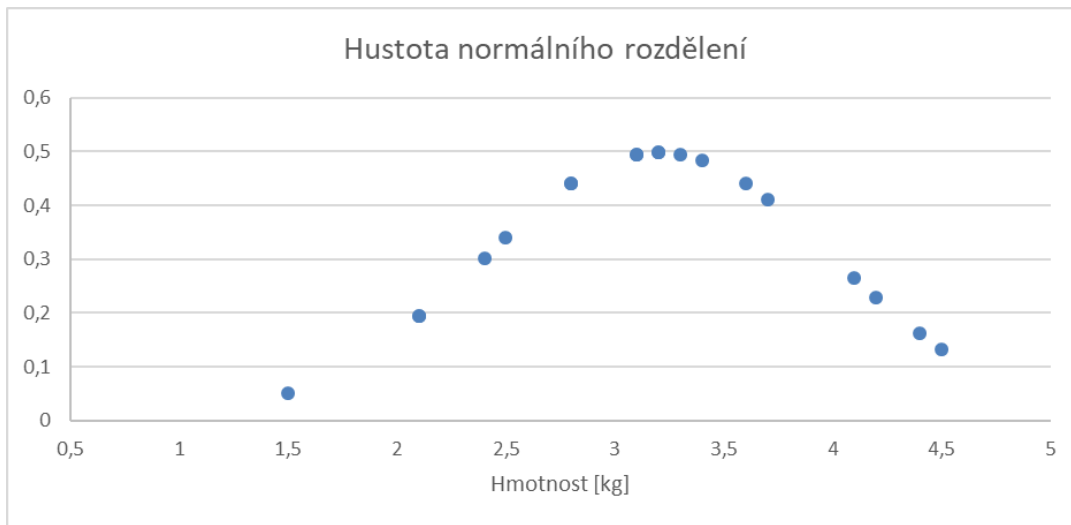
Graf 39 - Gaussova křivka – chlapci 8 let - BMI, (2019)



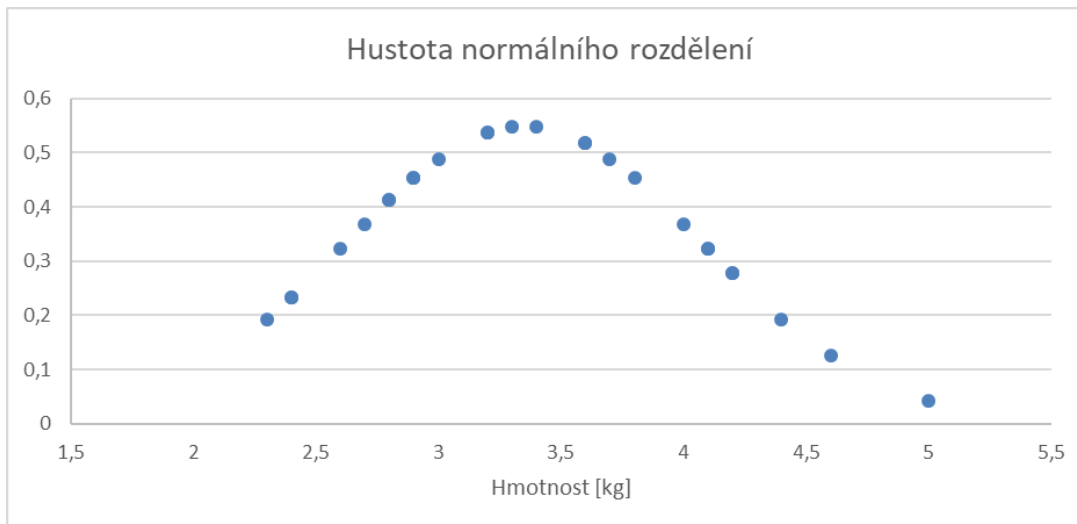
Graf 40 - Gaussova křivka – dívky 8 let - BMI, (2019)



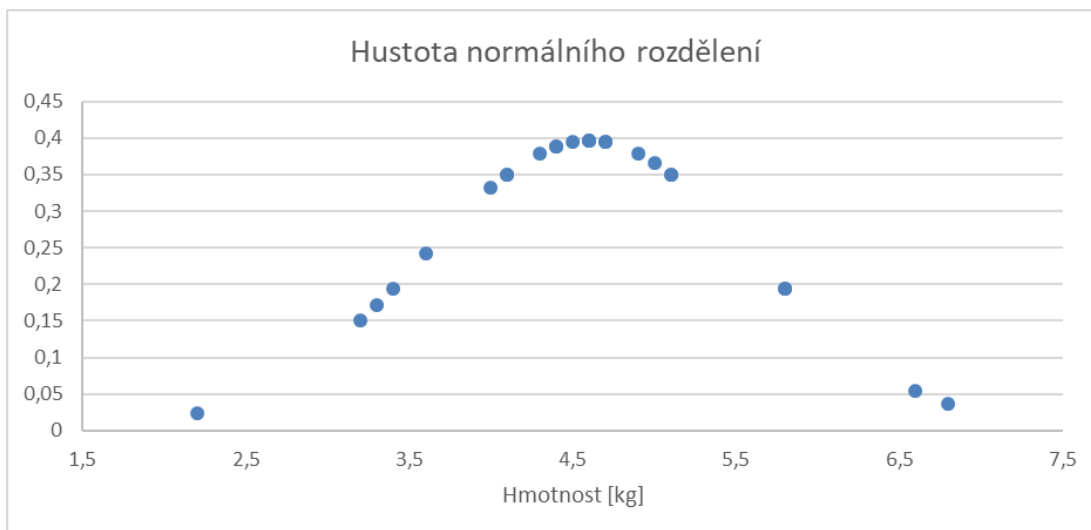
Graf 41 - Gaussova křivka - Hmotnost školní aktovky - chlapci 6 let, (2019)



Graf 42 - Gaussova křivka - Hmotnost školní aktovky - dívky 6 let, (2019)



Graf 43 - Gaussova křivka - Hmotnost školní aktovky - chlapci 8 let, (2019)



DOTAZNÍK

Obracíme se na Tebe s prosbou o vyplnění tohoto velmi krátkého dotazníku. Chtěli bychom zjistit příčiny vadného držení těla u žáků tvého věku. Dotazník je zcela anonymní.

Děkujeme za spolupráci.

Kroužkuj své odpovědi.

Škola	
Třída	
Pohlaví	chlapec / dívka
Jak se dopravuješ do školy?	pěšky / auto / autobus + vlak / auto + autobus / pěšky + autobus / na kole
Bolí tě záda?	ano / ne / občas
Nosíš aktovku na jednom nebo obou ramenou?	1 / 2
Snídáš při odchodu do školy?	ano / ne
Kde obvykle obědváš?	ve škole / doma / neobědvám
Jíš každý den ovoce / zeleninu?	ano / ne
Kolikrát denně svačíš?	1x denně / 2x denně / nesvačím
Jak často si dáváš nezdravé věci, jako jsou chipsy / čokoláda?	1x denně / několikrát za týden
Piješ často Colu?	ano / ne
V kolik chodíš spát, když je škola?	před 20h / mezi 20 – 21h / po 21h
Kolik hodin denně se učíš?	neučím se / 30 min / 30 – 60 min / více než 60 min
Sportuješ i doma nebo jen ve škole?	ano / ne
Jestli i doma, tak jaký druh sportu děláš?	