

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

**Četnost skrytě obézních předškoláků a jejich motorická  
výkonnost - vybrané populace dětí z 6 pražských mateřských  
škol**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

**PhDr. Martin Musálek, Ph.D.**

Vypracoval:

**Bc. Lukáš Horák**

Praha, březen 2018

Prohlašuji, že jsem závěrečnou (bakalářskou/diplomovou) práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne

.....

podpis diplomanta

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:      Fakulta / katedra:      Datum vypůjčení:      Podpis:

---

## Poděkování

Touto cestou bych chtěl velice poděkovat mému vedoucímu diplomové práce panu PhDr. Martinu Musálkovi, Ph.D. za cenné rady, trpělivost, obětavost a také vstřícnost při konzultacích v průběhu zpracování diplomové práce. Dále děkuji mateřským školám, za umožnění naměření potřebných dat.

## **Abstrakt**

**Název:** Četnost skrytě obézních předškoláků a jejich motorická výkonnost - vybrané populace dětí z 6 pražských mateřských škol.

**Cíle:** Cílem této diplomové práce je zjistit výskyt a motorickou výkonnost u předškolních dětí se skrytou obezitou a porovnat ji s motorickou výkonností předškolních dětí s normální hmotností a dětí s nadváhou a obezitou.

**Metody:** V práci je vzhledem k cíli využita jako hlavní výzkumná metoda pozorování. Výzkumný soubor tvořilo 289 předškolních dětí. V naší práci jsme pro identifikaci skrytě obézních jedinců zvolili BMI v rozmezí 25. – 80. percentil dle Vignerová et al. (2006) a hodnotu každé kožní řasy vyšší než 85. percentil dle Bláha et al. (1990). Motorická výkonnost byla posouzena pomocí testů: vytrvalostní člunkový běh na 20 m, skok daleký z místa s odrazem snožmo, hrudní předklony v lehu pokrčmo opakovaně, hluboký předklon v sedu (sit and reach test), hod míčkem levou a pravou rukou. Pro analýzu získaných dat jsme použili základní deskriptivní statistiku, testy normality dat a jednocestnou analýzu rozptylu (ANOVA).

**Výsledky:** Z výzkumného souboru bylo identifikováno  $n = 12$  skrytě obézních jedinců (4,15 %). Výsledky výzkumu ukázaly, že v obou výzkumných souborech byli skrytě obézní jedinci o 5,80 %, respektive o 4,76 % horší, než jedinci normosteničtí. Jedinci s nadváhou a obezitou měli nejhorší motorickou výkonnost ze všech tří skupin a oproti normostenickým jedincům zaostávali o 15,02 %, respektive 13,98 %. Nejlepších výsledků dosáhli jedinci normosteničtí. Tyto rozdíly v motorické výkonnosti se u předškolních dětí neukázaly jako významné Hays  $\omega \omega^2 = 0,036$  a  $\omega^2 = 0,040$ .

**Klíčová slova:** předškolní věk, obezita, skrytá obezita, motorická výkonnost.

## **Abstract**

**Title:** Frequency of normal weight obese preschool children and its physical fitness - selected populations of children from 6 Prague kindergartens.

**Objectives:** The goal of this thesis is to find out the occurrence and physical fitness of preschool age children with normal weight obese and compare it with physical fitness of normal weight non-obese preschool children and children with overweight and obese.

**Methods:** Observation is the main method used in this thesis (regarding to title). We analysed 289 preschool aged children and chose BMI index in the range of 25th to 80th percentil, according to Vignerova at al. (2006) along with values of each skinfold higher then 85th percentil according to Bláha et al. (1990), to identify normal weight obese children. Physical fitness was based on several tests: multistage 20 metre shuttle run, standing long jump, sit-ups, sit-and-reach, throw ball with alternative hands. To analyse all the facts and get results we used descriptive statistics, tests of normality and ANOVA.

**Results:** We identified  $n = 12$  normal weight obese children (4,15 %) from all participating children. Results of research showed us that normal weight obese children were worse than normal weight non-obese children by 5,80 %, respectively by 4,76 %. Children that were overweight and obese had the worst physical fitness and were way behind normal weight non-obese children by 15,2 %, respectively by 13,98 %. Normal weight non-obese children had the best results. Differencies in physical fitness of preschool children were shown as insignificant Hays  $\omega$   $\omega^2 = 0,036$  and  $\omega^2 = 0,040$ .

**Keywords:** preschool age, obesity, normal weight obesity, physical fitness

# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....</b>	<b>11</b>
2.1	Charakteristika předškolního dítěte.....	11
2.2	Somatický vývoj.....	12
2.3	Motorický vývoj.....	15
2.3.1	Motorické schopnosti u dětí v předškolním věku.....	16
2.3.2	Motorické dovednosti.....	17
2.3.3	Neuromotorický vývoj.....	20
2.4	Souhrn vývoje.....	23
2.5	Obezita.....	25
2.5.1	Klasifikace obezity.....	25
2.5.2	Prevalence obezity.....	26
2.5.3	Zdravotní následky obezity.....	27
2.5.4	Vztah mezi nadváhou, obezitou a úrovní motoriky.....	28
2.6	Skrytá obezita.....	29
2.7	Souhrn obezity.....	31
2.8	Diagnostika tělesného statusu, tělesného složení a motoriky.....	32
2.9	Tělesná zdatnost a motorická výkonnost, úroveň motorických dovedností.....	35
2.10	Výzkumný problém.....	39
<b>3</b>	<b>CÍLE PRÁCE, OTÁZKY, HYPOTÉZY.....</b>	<b>41</b>
3.1	Cíle práce.....	41
3.2	Vědecké otázky.....	41
3.3	Vědecké hypotézy.....	41
<b>4</b>	<b>METODIKA PRÁCE.....</b>	<b>42</b>
4.1	Výzkumný soubor.....	42
4.2	Metody měření.....	46
4.2.1	Měření motorické výkonnosti.....	46
4.2.2	Somatické měření.....	49
4.3	Organizace sběru dat.....	50
4.4	Analýza dat.....	51

<b>VÝSLEDKY .....</b>	<b>52</b>
<b>5 DISKUZE .....</b>	<b>74</b>
<b>6 ZÁVĚR .....</b>	<b>80</b>
<b>REFERENČNÍ SEZNAM.....</b>	<b>81</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>99</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>100</b>
<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>101</b>
<b>PŘÍLOHY.....</b>	<b>102</b>



# 1 ÚVOD

Tato diplomová práce se zabývá výskytem skryté obezity u české předškolní populace a jejich motorickou výkonností, která je porovnávána s jedinci ve stejném věkovém období, kteří mají proporční množství tuku, anebo nadváhu a obezitu.

Předškolní věk je jedním z klíčových období ve vývoji člověka. Zejména se v tomto období vyvíjí pohybové předpoklady, na kterých jedinec staví v pozdějším věku. Hlavně z tohoto důvodu byl realizován ve světě i u nás velký počet studií (např. Pařízková et al., 1981; Dvořáková, Baboučková & Justián, 2010; Morano, Colella & Caroli, 2011; Niederer et al., 2012, Musálek et al., 2017), které se zabývaly motorickou úrovní dětí v předškolním věku. V současné době se dostává stále více do popředí prevalence nadváhy a obezity, která se týká také předškolního věku. Často jsou tedy ve studiích porovnávány motorické výkony dětí normostenických, (s proporčním množstvím tuku), s dětmi s nadváhou a obezními. Nicméně ne vždy takové studie poukazují na horší motorickou výkonnost (Williams et al., 2008). Některé výzkumy navíc ukazují, že uvnitř populace normostenických jedinců, a to i u dospělých, lze identifikovat sub-populaci tzv. skrytě obezních dětí, dospívajících či dospělých (Romero-Corral et al., 2010). Tato tematika je však zatím pouze v počátcích a v současné době není detailně rozpracováno, jaká je motorická výkonnost skrytě obezních dětí v předškolním věku. A to i přes to, že fenomén skryté obezity jasně ukázal na významné zdravotní důsledky. Tato práce je proto zaměřena na srovnání motorické výkonnosti mezi normostenickými, skrytě obezními a jedinci s nadváhou a obezitou v předškolním věku.

V první části práce jsou dle studie české i zahraniční, aktuální i starší literatury uvedeny zákonitosti somatického a hlavně motorického vývoje v předškolním období. V následující kapitole je rozebrána obezita, její klasifikace a diagnostické metody pro její zjišťování. Nakonec pak metody pro zjišťování motorické výkonnosti, která hraje v naší studii zásadní roli. Poté jsme stanovili vědecké otázky, na jejichž základě jsme formulovali vědecké hypotézy. Naměřená a zpracovaná data jsou představena ve výsledkové části. Zahrnuty jsou jak somatické parametry, jako tělesné výška, tělesná hmotnost a tloušťka kožních řas, tak motorická výkonnost, jež byla posuzována pěti standardizovanými motorickými testy. Analýza dat nám ukázala statisticky nevýznamné rozdíly mezi jednotlivými kategoriemi a pohlavím, avšak skrytě obezní jedinci dosáhli téměř ve všech testech horších výsledků, než jedinci normosteničtí.

Oblast skrytě obézních předškolních dětí a jejich pohybových schopností je v dnešní době nedocenené téma, jelikož se přímo touto tematikou ještě žádná konkrétní studie nezabývala. Nemáme tedy studie, se kterými bychom mohli přímo porovnávat výsledky našeho výzkumu. Proto se domníváme, že by bylo přínosné, realizovat další výzkumy, pro srovnání motorické výkonnosti skrytě obézních jedinců v předškolním věku s jejich vrstevníky, kteří jsou normosteniční nebo mají nadváhu a obezitu.

## 2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

### 2.1 Charakteristika předškolního dítěte

Dítě, které se nachází v předškolním věku, je zpravidla staré od tří do šesti – sedmi let (Dylevský, 1997). Někteří autoři se také přiklání k označení, které se nazývá věk mateřské školy (Langmeier & Krejčířová, 2008). Dle Šmardy (2004) lze toto období vymezit na dobu od věku čtyř let až po nástup do základní školy.

V současném světovém měřítku se předškolní dětství, známé jako pre-school age, vztahuje na děti ve věku < 5,9 let (Jones et al., 2013). Tato věková rozmezí jsou podobná těm, které byly použity v jiných studiích (Sallis et al., 1995; Zimmerman a Christakis, 2005; Biddle et al., 2010). V zahraniční literatuře se také objevuje pojem rané dětství (early childhood), kde jsou zahrnuta batolata (věk 2 – 4 let) a děti v mladším školním věku (5 – 12 let). Ve druhém zmíněném období jsou tendence jej ještě dělit na hrací věk (5 – 9 let) a předpubertální věk mezi raným dětstvím a pubertou (10 – 12 let) (Kail, 2011). Zatímco Smith a Zelaznik (2004) uvádějí věk 7 – 12 let již jako pozdní dětství (late childhood). Bulman a Savory (2006) definují předškolní věk (childhood) v rozmezí 4 – 7 let. Cetinkaya (2012) charakterizuje jako předškolní období (preschool period), věk 3 – 6 let.

Dítě ve věku tří až šesti let postupně uvolňuje svoji vázanost na rodinu, což je do jisté míry dáno navštěvováním mateřské školy. Dítě se učí jiným normám chování, než na které bylo zvyklé z pobytu pouze v rodině. Začíná si uvědomovat sociální role a navazuje nové kontakty (Vágnerová, 2012). Ve třech letech je již z hlediska správného sociálního vývoje nezbytný styk s dalšími dětmi a dospělými (Machová, 2008). Konec tohoto období je dle Vágnerové (2012) určen sociálním mezníkem, který znamená nástup do školy. Označování konce tohoto období pomocí fyzického věku je sporné, jelikož již zmíněný nástup do školy závisí i na více faktorech a může se pohybovat v rozmezí jednoho roku až dvou let (Vágnerová, 2012).

V období předškolního věku se u dítěte formují fundamentální dovednosti, jako jsou běh, skok, hod a chytání hozeného předmětu (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006).

## 2.2 Somatický vývoj

Předškolní období je považováno za nejdůležitější fázi vývoje během života jednotlivce. Zdravý vývoj v raném dětství je zásadní nejen pro období dětství, ale v celém životním cyklu (WHO, 2007). Růst a vývoj v tomto období pomáhá dítěti vytvářet dobrý základ pro následný rozvoj (Cetinkaya, 2012). Dle WHO (2007) mohou zkušenosti v raném dětství ovlivnit dítě po celou dobu jeho života.

Růst dítěte má od čtvrtého roku převážně plynulé tempo s tendencí zpomalování ročních přírůstků a navazuje v podobném trendu i na školní věk až do doby, kdy dojde k pohlavnímu dospívání (Machová, 2008). Předškolní věk je spojen s rozvojem pohybové aktivity a intenzivně se rozvíjí smyslové a citové vnímání (Lisá & Kňourková, 1986).

Nejvýrazněji je v tomto období rozvíjená nervová a podpůrně pohybová soustava (Dvořáková et al., 1989).

Proporcionální stránka dítěte se mezi třetím až šestým rokem života mění. Na počátku předškolního věku tj., ve věku tří let má dítě relativně krátké končetiny. Tato fáze vývoje je označována jako období plnosti, kdy je postava dítěte zaoblená, válcovitá a s větším množstvím tuku (Malá & Klementa, 1985). Ovšem ke konci předškolního věku lze pozorovat změnu proporcí těla. Trup se na zvýšení výšky podílí méně a rostou především končetiny. Největší přírůstky lze pozorovat u dolních končetin, kdy se délka stehna u dětí mezi třetím a šestým rokem zvětší až o 31 – 38 %. Ve stejném věkovém rozmezí se zvětší šířka pánve o 15 – 16 % a šířka ramen o 13 – 14 %. Mění se také robustnost skeletu. Například mezi třetím až šestým rokem se zvětší epikondyl humeru o 9 % a epikondyl femuru o 4 – 5 %. Velikost hlavy se mění minimálně. Obvod hlavy se mezi třetím až šestým rokem života dítěte zvyšuje pouze o 3 – 4 % (Pařízková, 2010). Pro šestileté dítě je již typické, že hlava tvoří přibližně šestinu výšky dítěte (Machová, 2008). Rozdíly mezi chlapci a děvčaty v předškolním věku z pohledu antropometrických charakteristik zkoumali také Bala, Jakšič a Katič (2009). U chlapců byly vyšší hodnoty v obvodu hrudníku a předloktí, zatím co u děvčat byly vyšší hodnoty podkožního tuku. Proporcionální změny, ke kterým dochází na konci předškolního období, označujeme jako první vytáhlost (Machová, 2008).

Ve světě je tento jev též označován jako mid-growth spurt (Molinari, Largo & Prader, 1980). V raném dětství je mid-growth spurt vyjádřen mírným a přechodným zrychlením růstu ve věku od pěti do osmi let (Muhl, Harkner & Swoboda, 1992).

Dle některých autorů je toto zrychlení růstu způsobeno funkčním dozráváním nadledvin, což zvyšuje produkci androgenu. Zrychlení se více projevuje u chlapců (Molinari, Largo & Prader, 1980). Dále také dochází ke zvýšené sekreci růstového hormonu, což může také ovlivňovat zrychlení růstu dítěte (Muhl, Harkner & Swoboda, 1992).

Dle Riegrové, Přidalové a Ulbrichové (2006) je první přeměna postavy hodnocena vztahem mezi délkou horních končetin a velikostí hlavy. Pokud je dokončena první přeměna postavy, dítě je schopno dosáhnout si na svůj ušní boltec přes temeno hlavy tzv. Filipínská míra. Jestliže dítě splní tento úkol, je po strukturální stránce schopné zvládnout zátěž spojenou s nástupem do školy. Pařízková, Dvořáková a Baboučková (2011), proto uvádějí, že dítě v období první vytáhlosti má vytáhlejší postavu tj., štíhlý trup a prodlužující se končetiny. Dle Machové (2008) je pro hodnocení tělesného vývoje první přeměna postavy důležitější, než dosažení určité tělesné výšky a tělesné hmotnosti.

V níže uvedených tabulkách (Tab. 1 a Tab. 2) jsou uvedeny výškové a hmotnostní přírůstky u předškolních dětí z vybraných výzkumů z roku 1977 (Pařízková et al., 1981); 1984 (in Pařízková, 2010); 1990 (Bláha et al. (1990)); 2001 (Vignerová et al., 2006) a 2010 (Dvořáková, Baboučková & Justián, 2010).

Tabulka č. 1. Změny v tělesné výšce (cm) u dětí v předškolním věku mezi lety 1977 až 2010.

Věk	3 - 4		4 - 5		5 - 6		6 - 7	
Pohlaví	chlapci	dívky	chlapci	dívky	chlapci	dívky	chlapci	dívky
<b>Data z roku 1977 Pařízková et al. (1981)</b>	-	-	106,5	105,6	113,5	113,3	119,0	118,3
<b>Data z roku 1984 Pařízková (2010)</b>	101,6	99,5	109,0	107,7	113,5	112,8	119,2	118,6
<b>Data z roku 1990 Bláha et al. (1990)</b>	101,2	100,0	107,6	107,4	114,1	113,7	120,6	119,9
<b>Data z roku 2001 Vignerová et al. (2006)</b>	103,5	102,6	109,4	108,3	114,9	114,1	122,7	121,7
<b>Data z roku 2010 Dvořáková, Baboučková a Justián (2010)</b>	103,4	103,3	108,8	108,1	114,9	113,5	121,1	120,4

Tabulka č. 2. Změny v tělesné hmotnosti (kg) u dětí v předškolním věku mezi lety 1977 až 2010.

Věk	3 - 4		4 - 5		5 - 6		6 - 7	
Pohlaví	chlapci	dívky	chlapci	dívky	chlapci	dívky	chlapci	dívky
<b>Data z roku 1977 Pařízková et al. (1981)</b>	-	-	17,9	17,6	20,2	20,0	22,3	21,8
<b>Data z roku 1984 Pařízková (2010)</b>	16,6	15,7	19,2	18,3	20,9	19,7	22,1	21,6
<b>Data z roku 1990 Bláha et al. (1990)</b>	16,3	15,7	18,0	17,8	20,3	20,2	22,9	22,3
<b>Data z roku 2001 Vignerová et al. (2006)</b>	16,7	16,4	18,8	18,3	20,8	20,1	24,2	23,6
<b>Data z roku 2010 Dvořáková, Baboučková a Justián (2010)</b>	16,7	16,4	18,3	17,9	20,9	20,1	23,5	22,9

Výše popsané vývojové změny v tělesné výšce a tělesné hmotnosti v průběhu více než 40 let ukazují na sekulární trend, kdy jsou dnešní děti větší a těžší. Těmito sekulárními trendy se zabývali Dvořáková, Baboučková a Justián (2010), kteří srovnávali vývoj tělesné výšky a hmotnosti u předškolních dětí s daty ze studie Pařízková et al. (1981) z roku 1977.

Ze srovnání je zjevný nárůst průměrné tělesné výšky u téměř všech kategorií bez rozdílu pohlaví o 2 cm (jen mezi 5 až 6 let starými dívkami byl rozdíl minimální). Tyto změny jsou doprovázeny rychlejším dospíváním a rychlejším nárůstem tělesné výšky. S růstem tělesné výšky souvisí také růst tělesné hmotnosti. V porovnání výsledků mezi výzkumy z let 1977 a 2010 byly děti těžší průměrně o 0,5 kg a u nejstarších dětí byl rozdíl v tělesné hmotnosti až 1,2 kg (Dvořáková, Baboučková & Justián, 2010). Podobné změny také nastaly ve velikosti Body Mass Index (BMI) u dětí stejného věku. Děti ve věku 3 – 4 let měly v roce 1977 vyšší BMI ( $16,8 \text{ kg/m}^2$ ) než stejně staré děti v roce 2010 ( $15,62 \text{ kg/m}^2$ ). Rozdíl se postupně snižoval a ke konci předškolního období měly předškolní děti v roce 2010 již vyšší BMI ( $16,02 \text{ kg/m}^2$ ), než stejně staré děti v roce 1977 ( $15,75 \text{ kg/m}^2$ ). U dětí v předškolním období se klade na zjišťování BMI zvláštní důraz, jelikož může odhalit s ním spojené změny ve vývoji (Pařízková, 2010).

Ve spojitosti s BMI je u dětí v předškolním věku pozorovatelný vývojový proces, postupný pokles BMI, a to až do nástupu „adiposity rebound“ (Eriksson et al, 2014; Bláha et al., 2006; Hainer et al., 2011), který je podrobněji rozebrán níže, viz kapitola 2.5.2.

## 2.3 Motorický vývoj

Jako každý vývoj má i ten motorický určitý směr a řídí se třemi základními principy. Prvním z nich je cefalokaudální směr. Ten probíhá od hlavy k patě. Dalším je směr proximodistální, který vede od centra k periferiím, tedy ke končetinám. Posledním je kultivační směr, kde se formuje hrubá a jemná motorika od obecných úkolů až po ty specifické (Allen & Marotz, 2005). V motorickém vývoji hrají důležitou roli také tzv. senzitivní období, ve kterých je ve vztahu k určitému věku dítěte nejvyšší předpoklad rozvoje určitých schopností a dovedností (Dvořáková, 2007). Základní motorické dovednosti, v anglickém překladu fundamental motor skills (FMS), plní v raném období vývoje dítěte klíčovou roli tělesného, kognitivního a společenského vývoje dítěte a jsou ovlivňovány především spontánní a řízenou pohybovou aktivitou (např.: Clark & Metcalfe, 2002; Cools et al., 2009) viz kapitola 2.3.2. Dle Dvořákové et al. (1989) lze obecně říci, že děti jsou celkově v tomto věku, v dobrém smyslu, náchylné ke kvalitnímu motorickému učení.

Předškolnímu věku se také říká zlatý věk motoriky. Zde hovoříme o zlatém věku motoriky dítěte v tom smyslu, že se dítě chce přirozeně hýbat. Je to období, kdy dítě provádí pohybovou aktivitu samovolně a nenuceně. (Pařízková, Dvořáková & Baboulková, 2011; Ryan et al., 2015). Pojem zlatý věk motoriky se však v českém prostředí uvádí také ve vztahu k motorickému učení specifických dovedností, kdy má dítě ve věku šest až jedenáct let předpoklady k rychlému osvojení nových pohybových činností (Perič, 2008).

Jelikož je dle předchozích studií předškolní věk spojen s výraznější potřebou spontánní pohybové aktivity, jsou k dispozici výzkumy, které zkoumaly skutečný podíl aktivně tráveného času u předškolních dětí během jejich dne (např.: Janz et al., 2005; Pate et al., 2006; Ryan et al., 2015). Pro hodnocení pohybové aktivity dětí je používáno mnoho různých přístupů, od přístrojového aktigrafového nebo akcelerometrického vybavení (např.: Janz et al., 2005; Pate et al., 2006), po škály jako Hodnotící stupnice aktivity dětí, ve světě známá jako Children's Activity Rating Scale (CARS), což je ratingová stupnice, která byla vytvořena pro kontrolu aktivity, která reprezentuje výdaje energie u malých dětí (Puhl et al., 1990). Výsledky současných studií poukazují pokles doby strávené při pohybových aktivitách dětí v předškolním věku a zvyšuje se doba nečinnosti. Ta je označovaná jako sedentary behavior. Sedentary behavior může být definováno jako sedavé chování, kde jde o sledování televize nebo sezení u počítače, které vyžadují nízké

energetické výdaje (Rey-Lopez et al., 2008). Při komparaci tělesného statusu, např.: BMI nebo tělesného složení, s mírou pohybové aktivity, bylo zjištěno, že čas strávený nečinností je ve významném vztahu k prevalenci nadváhy nebo obezity (Nunez-Smith et al., 2008; Masrhal et al., 2004). Dle některých studií dítě předškolního věku stráví během dne v sedentary behavior až 79 % času (např.: Reilly et al., 2004; Hinkley et al., 2010; Rezende et al., 2014; Hnatiuk et al., 2014).

### **2.3.1 Motorické schopnosti u dětí v předškolním věku**

Podle Periče a Dovalila (2010) můžeme chápat pohybové schopnosti jako relativně samostatný soubor vnitřních dispozic lidského organismu k pohybové činnosti. Motorické schopnosti nejsou ovlivnitelné tréninkem a zkušenostmi (Connolly, 1984). Jsou základem a nosnou půdou pro pohybové dovednosti (Burton & Miller, 1998; Měkota & Novosad, 2005) a s nimi spojené motorické učení. Mezi motorické schopnosti patří schopnosti kondiční (síla, rychlost, vytrvalost), koordinační a agility neboli hbitost (Měkota & Novosad, 2005). Dle Dvořákové (2007) je důležité rozvíjet zejména kondiční schopnosti, což může vést ke zlepšení tělesné zdatnosti a zdraví (Pastucha et al., 2011).

Děti mají po narození různé předpoklady pro provádění pohybových činností (Měkota & Blahuš, 1983). Tyto předpoklady podmiňují pohybové schopnosti, díky nimž se projevují pohybové dovednosti (Měkota & Novosad, 2005).

Motorické schopnosti jsou chápány jako určitá struktura, skládající se z několika jednotlivých faktorů, které popsali Ismail, Falls a MacLeod (1965). Projev svalové zdatnosti je nejvíce podmíněn a souvisí s množstvím aktivní tělesné složky a výkonem ve skoku do dálky z místa. Výkon respirační soustavy nejvíce souvisí s ukazatelem submaximálního objemu ventilace za minutu na kilogram. Úroveň připravenosti a zdatnosti kardiovaskulární soustavy nejvíce koreluje s tím, jak rychle se dokáže diastolický krevní tlak navrátit na klidové hodnoty. Validními ukazateli pro hodnocení dynamické a explozivní síly jsou skoky ve vertikálním a horizontálním směru.

Z výzkumu Pařízkové (2010) vyplývá, že dívky jsou od tří let až do konce předškolního období lepší v testu běh na 20 m. Největší výkonnostní rozdíl ve prospěch dívek je mezi 3 a 4 rokem. Projevují se u nich tedy lepší rychlostní schopnosti. Stejný test provedli také Agha-Alinejad et al. (2015) u dětí ve věku 5 – 6 let. Zde byli naopak těsně lepší chlapci. Rychlostní schopnosti a pohyblivost testovali také Bénéfice et al. (1999)



u 5 a 6 let starých dětí pomocí 4 x 10 m člunkového běhu. Dle této studie mají tedy lepší rychlostní schopnosti chlapci a tyto schopnosti se zlepšují s přibývajícím věkem.

Niederer et al. (2012) testoval předškolní děti pomocí 20 m člunkového běhu. Ze studie je zřejmé postupné zlepšení vytrvalostních schopností s přibývajícím věkem, kdy čtyřleté děti měly dokončené 2 úrovně, pětileté 3 úrovně a šestileté 3,8 úrovně (test dle Leger et al., 1988). Také Bénéfice et al. (1999) testoval vytrvalost u pětiletých a šestiletých dětí. Z obou studií je patrné zvyšování vytrvalostního výkonu s přibývajícím věkem a chlapci zde byli lepší než dívky.

Sílu trupu hodnotili Bala, Popovič a Jakšič (2009) pomocí testu sed leh. Od 4 do 7 let jsou, dle jejich studie, ve všech kategoriích lepší dívky, avšak rozdíl mezi pohlavím se s přibývajícím věkem snižuje. Agha-Alinejad et al. (2015) zjišťovali sílu trupu u Íránských dětí ve věku 5 – 6 let pomocí počtu sedů lehů za 1 minutu, kde u chlapců i dívek s normální hmotností byly výsledky i směrodatné odchylky velice podobné.

Ve skoku do dálky jsou mezi 3 až 6 rokem lepší chlapci (Pařízková, 2010). Bénéfice et al. (1999) a Bala, Popovič a Jakšič (2009) uvádějí také lepší výsledky u skoku do dálky ve prospěch chlapců. Toto zjištění z části potvrzuje i studie Sedlaka et al. (2015), kde jsou chlapci v roce 1977 i v roce 2012 lepší ve skoku do dálky než dívky, ovšem mezi současnými šestiletými dětmi jsou rozdíly minimální. Dle Pařízkové et al. (2012) jsou dnešní šestileté dívky dokonce lepší ve skoku do dálky než chlapci.

Opět lze pozorovat sekulární trend i v motorickém vývoji, ale ne pozitivní, jako je tomu ve vývoji somatickém, viz kapitola 2.2. Motorická výkonnost má u českých dětí předškolního věku v porovnání výzkumů z let 1977, 1984, 2011 a 2012 sestupnou tendenci.

### **2.3.2 Motorické dovednosti**

Motorické dovednosti a jejich vývoj jsou celoživotním procesem, který je závislý na okolním prostředí, pohlaví, individuálních zvláštностech člověka a druhu pohybové aktivity (Adolph, Karasik & Tamis-Lemonda, 2010). Ovšem tyto dovednosti musí být podpořeny pohybovým učením (Měkota & Novosad, 2005). Motorické dovednosti jsou dle Schnabela (1993) zautomatizované části motorických činností, které byly vytvořeny motorickými schopnostmi a dosavadními zkušenostmi. Jinak může být motorická dovednost definovaná jako motorickým učením, opakováním a praxí získaný předpoklad

k provádění určité pohybové činnosti, na kterou se tato dovednost váže. Charakterizuje techniku provedení pohybového úkolu (Měkota & Cuberek, 2007).

Od narození do druhého roku života lze u dítěte pozorovat počáteční pohyby, které jsou označovány rudimentary movements (Gabbard, 2014). Na tyto pohyby navazují FMS (Dvořáková, 2007).

FMS jsou řazeny do několika kategorií, jimiž jsou lokomoční pohyby (kontakt s prostředím), pohyby skládající se ze statických a dynamických balančních dovedností (rovnováha), jako je stoj na jedné noze a chůze po rovné čáře. Dalšími dovednostmi jsou manipulační pohyby, zahrnující házení, chytání a kopání (Stodenn et al., 2008; Gallahue, Ozmun & Goodway, 2011).

FMS musí být zvládnuty před rozvojem dovedností specifických (Haubenstricker & Seefeldt, 1986) a tvoří základ specializovaných dovedností (Dvořáková, 2007) používaných v mnoha sportovních a jiných volnočasových aktivitách. Studie prokazují skutečnost, že děti, které mají sníženou úroveň základních pohybových dovedností, se můžou setkat s obtížemi při učení se pokročilejších dovedností (Okely & Booth, 2004), mají nižší účast na pohybových aktivitách (Okely, Booth & Patterson, 2001; Barnett, van Beurden, Morgan, Brooks, & Beard, 2009) a mívají významně vyšší adipozitu (Okely, Booth & Chey, 2004).

FMS hrají klíčovou roli v oblasti zdraví a rozvoje dětí, avšak i přesto studie naznačují sekulární pokles některých motorických dovedností u dětí v předškolním věku (Roth et al., 2010). Tato skutečnost může odrážet zvýšený podíl sedentary behavior (Hinkley et al., 2010).

Zkušenosti z FMS v dětství jsou pravděpodobně klíčovým faktorem pozdější úrovně motorických dovedností (Branta, Haubenstricker & Seefeldt, 1984; Okely, Booth & Chey, 2004). Rozvoj FMS v dětství může být důležitou součástí intervencí zaměřených na podporu dlouhodobé kondice (Barnett et al., 2008). Je prokázáno, že děti s lepší úrovní FMS, mají vyšší účast v organizovaném sportu (Raudsepp & Paasuke, 1999).

Jednou ze základních komponent FMS je rovnováha (Gallahue, Ozmun & Goodway, 2011). Dle Davise (2000) se jedná o schopnost udržet těžiště těla ve stabilní poloze. Dle Szabové a Vaňkové (1999) se jedná o schopnost navrátit rychle těžiště po jeho vychýlení zpět. Rovnováha se dělí na statickou a dynamickou (Gallahue, Ozmun & Goodway, 2011). Jedna ze studií, kterou provedl D'Hondt et al. (2008), se zaměřila

na posouzení rovnováhy u dětí s normální hmotností a dětí s nadváhou a obezitou za využití kladiny. Výsledky prokázaly horší rovnováhu (posturální kontrolu) dětí s nadváhou a obezitou. Goulding et al. (2003) dospěli k podobným závěrům, když zkoumali rovnováhu u chlapců pomocí počítačových posturografických testů.

Předcházející výzkum se zaměřil na to, zda existují rozdíly ve FMS ve vztahu k pohlaví. Hardy a Howlett (2010) zjistili lepší lokomoční dovednosti u dívek, zatím co u chlapců byly prokázány lepší manipulační dovednosti. Goodway, Robinson a Crowe (2010) našli rozdíly mezi pohlavím ve prospěch chlapců v objektové kontrole. Studie Bénéfice et al. (1999) prokázala lepší dovednosti v hodů na vzdálenost u chlapců. V hodů levou a pravou byli chlapci dle Pařízkové (2010) také lepší, než dívky v průběhu celého předškolního období. Toto tvrzení je v souladu se studií Sedlaka et al. (2015) a Pařízkové et al. (2012), ovšem ve druhém zmíněném výzkumu byly dívky v roce 2011 mezi šestým a sedmým rokem lepší, než chlapci.

Kromě vztahu FMS a pohlaví zkoumali Vamenghi, Shams a Dehkordi (2013a,b) u předškolních dětí také vztah mezi FMS, věkem, pohlavím a BMI. Autoři zjistili, u 3 až 4 letých dětí, nízkou úroveň zvládnutí dovedností v chůzi dle testu Ohio State University Scale of Intra Gross Motor Assessment (OSU-SIGMA). Také prokázali lepší výkony u chlapců v chůzi, běhu, skákání, chytání a kopání ve všech věkových kategoriích. Dívky byly naopak lepší v poskocích a skokových dovednostech. Vztah mezi některými FMS (skákáním, přeskokováním a házením) a BMI byl v nepřímé korelaci mezi všemi věkovými kategoriemi.

Další studie, která zkoumala vztah FMS, pohlaví a věku prokázala lepší jemné motorické dovednosti a stabilitu u dívek v kategorii 3 až 4 letých dětí. Mezi 5 a 6 let starými dětmi nebyly většinou významné rozdíly, až na dovednosti v míření a chytání, kde byli lepší šestiletí chlapci (Kokštejn, Musálek & Tufano, 2017). Podobnou studii, která se ovšem týkala pouze dětí na konci předškolního období a jejich FMS, provedli také Kokštejn et al. (2017). Zde byla odhalena skutečnost, že až 10,7 % dětí může trpět motorickými potížemi. Zároveň byla z porovnání pohlaví patrná nižší dovednost míření a chytání u dívek.

Vztah mezi množstvím pohybové aktivity a rozvojem nebo úrovní FMS zkoumali Fisher et al. (2005). Jejich výsledky prokázaly pozitivní korelaci mezi úrovní pohybových dovedností a celkovou pohybovou aktivitou, která byla po dobu šesti dní měřena akcelerometry. Tyto korelace však nebyly prokázány při pohybových aktivitách

prováděných nízkou intenzitou, definovanou jako 1100 – 3200 cpm (counts per minute). Veškeré výsledky byly velice podobné pro obě pohlaví. Studii, kterou provedli Cliff et al. (2009), měla za cíl zjistit vztah mezi FMS a objektivně měřenou pohybovou aktivitou v předškolním věku, a dále prozkoumat, jestli se tento vztah liší dle pohlaví a jednotlivých FMS. Výsledky ukázaly spojitost mezi objektovou kontrolou, pohybovou aktivitou prováděnou střední až vysokou intenzitou a celkovou pohybovou aktivitou u chlapců. U dívek byly prokázány stejné vztahy s lokomočními dovednostmi. Šetření Iivonen et al. (2013) také prokázalo pozitivní dopad pohybové aktivity na rozvoj FMS. Robinson (2010) prokázal pozitivní vztah mezi pohybovými schopnostmi a FMS. Tento vztah je silnější u chlapců. Studie Bürgi et al. (2011) u n = 217 zdravých předškolních dětí zjistila pozitivní dopad pohybové aktivity na motorické dovednosti a aerobní zdatnost.

### **2.3.3 Neuromotorický vývoj**

Neuromotorika a její vývoj spadá do oblasti psychomotoriky (Szabová, 2001). Neuromotorika zahrnuje nepodmíněné i podmíněné reflexy a také pohyby volní i mimovolní (Szabová & Vaňková, 1999). Jako projevy neuromotoriky jsou brány jemná a hrubá motorika, rovnováha a koordinace (Szabová & Vaňková, 1999; Szabová, 2001; Kučerová, 2010).

#### **Jemná motorika**

Dle Valenty, Michalíka a Lečbycha (2012) zahrnuje jemná motorika pohyby rukou, uchopování předmětů a jejich ovládní. Podle zahraničních autorů jemná motorika obsahuje drobné manipulační pohyby s malými předměty (Kurtz, 2003; Berger, Krul & Daanen, 2009). Do jemné motoriky můžou být zařazené také pohyby prováděné drobnými svalovými skupinami (Vyskotová & Macháčková, 2013). Szabová (2001) do jemné motoriky přidává pohyby tváře a mluvidel. Studií v jemné motorice bylo provedeno mnoho. Například Mayer a Sagvolden (2006) zjišťovali rozdíl v jemné motorice mezi dětmi ve věku 5 – 9 let bez zdravotních potíží s dětmi s ADHD, mezi pohlavími a rozdíly mezi dominantní a nedominantní rukou. Podobnou studii provedli Pitcher, Piek & Hay (2003), kde také porovnávali zdravé jedince a jedince s ADHD. Obě studie prokázaly u jedinců s ADHD horší jemné motorické dovednosti. Scharoun et al. (2013) ve své studii porovnávali jemné a hrubé motorické dovednosti chlapců a dívek, u kterých bylo diagnostikováno ADHD s jejich neurotypickými protějšky v sedmi dovednostních disciplínách. Ve čtyřech úkolech ze sedmi vykázali jedinci s ADHD statisticky významně

horší výkon, než jedinci bez ADHD. Gentier et al. (2013) zkoumal jemnou motoriku u obézních dětí pomocí BOT – 2 baterie (Bruininks – Oseretsky Test of Motor Proficiency) a porovnával výsledky s dětmi, které měli normální hmotnost. Výsledkem byly prokazatelně horší kompetence v jemné motorice u obézních dětí.

Dítě je schopno ve třech letech otáčet jednotlivé stránky v knize a navlékat velké korálky (Bulman & Savory, 2006). Dokáže se samo nakrmit a nosit hrníček s tekutinou bez rozliti (Woolfson, 2004). Ve čtyřech letech si umí vyčistit zuby a dokáže používat nůžky, avšak přesně vystříhovat umí teprve mezi pátým až šestým rokem (Bulman & Savory, 2006). V šesti letech prokazuje lepší dovednosti s tužkou při kreslení (Woolfson, 2004) a dokáže nakreslit postavu s hlavou, tělem a nohama (Bulman & Savory, 2006). Dle McManuse et al. (1988) nelze spolehlivě posoudit preferenci ruky do věku tří let. Kolem třetího roku se však preference začíná stabilizovat a postupně se zvyšuje až do věku sedmi let. Od čtyř let se u předškolního dítěte již začínají objevovat stopy upřednostňované ruky (Allen & Marotz, 2005). Do čtyř let bývá lateralita nerovnoměrná (ambidextrie) (Machová, 2008). Ovšem od věku šesti let lze rozpoznat preferenci ruky (Bryden, Pryde & Roy, 2000).

### **Hrubá motorika**

Tvrzení Valenty, Michalíka a Lečbycha (2012) vymezuje v obecné rovině hrubou motoriku jako všechny pohybové aktivity člověka, realizované velkými svalovými skupinami, popřípadě celým tělem (Davis, 2000). Projevem hrubé motoriky je například běh, chůze, sezení, lezení a plazení, které jsou dle některých autorů nazývány také jako rudimentary movement viz kapitola 2.3.2. (Bly, 2000; Szabová, 2001). Hrubá motorika tvoří základní předpoklady pro vykonávání sportovních specifických dovedností (Westendorp et al., 2011). Longitudinální studie D'Hondt et al. (2013) prokázala vztah mezi tělesnou hmotností a vývojem hrubé motoriky u dětí. Zkoumáno bylo 50 dětí s nadváhou (z toho 8 dětí obézních) a 50 dětí s normální hmotností. Děti s normální hmotností prokázali během dvou let větší pokrok ve vývoji hrubých motorických dovedností než děti s nadváhou, respektive s obezitou. Wrotniak et al. (2006) ve své studii zjistil negativní korelaci mezi sedentary behaviour a hrubými motorickými dovednostmi. Avšak Stodden et al. (2008) uvádí, že v předškolním věku je obtížné sledovat vztah mezi pohybovou aktivitou, sedentary behaviour a hrubou motorikou.

Z hrubých motorických dovedností si tříleté dítě v tomto věku zlepšuje rovnováhu až do míry, kdy se udrží ve stoji na špičkách, či na jedné noze (Allen & Marotz, 2005).

Umí s jistotou odkopnout míč a skákat z nízkých schodů (Bulman & Savory, 2006), avšak stále ve čtyřech letech ještě není schopno plynule spojit rozběh a odraz. Tato schopnost se s přibývajícím věkem zlepšuje a okolo šestého roku je rozběh a odraz celistvý (Čelikovský, 1990). Chůze se postupně zlepšuje, stává se stabilnější a dochází k rozvoji běhu. Ve třech letech (okolo 37. měsíce) by se měla při běhu projevit letová fáze (Dvořáková, 2007). Dítě zvládá také překonat bez dopomoci schody a nízké překážky (Woolfson, 2004). Ve věku čtyř let dítěti obvykle nečiní problém střídat nohy při chůzi do schodů (Niessen et al., 1996), uvědomuje si polohy a pohyby končetin a rozděluje jejich pohyb od pohybu celého těla i jednotlivých končetin navzájem (Machová, 2008). Zvládá házet a chytat velký míč (Bulman & Savory, 2006). Hody horním obloukem lze zvládat ve věku okolo pěti let, mířit na cíl ve věku šesti let (Bulman & Savory, 2006). V této dovednosti lze pozorovat intersexuální rozdíly ve prospěch chlapců. Spojit rozběh a hod horním obloukem dítě v předškolním věku ještě neumí (Čelikovský, 1990). V pěti letech dítě dokáže hladce přeskocit překážky, snadno se obléct a svléct. V šesti letech dítě ukazuje hladký a koordinovaný pohyb, je schopno jízdy na kole, na bruslích, běhu po schodech a udeřit míček pálkou (Bulman & Savory, 2006).

### **Koordinace**

Koordinace zahrnuje vzájemnou spolupráci jednotlivých svalových skupin při prováděném pohybu (Davis, 2000). Dle Szabové a Vaňkové (1999) lze zapotřebí dosažení určité úrovně koordinace pro vykonání hladkého a přesného průběhu pohybu. Pro optimální osvojení pohybových dovedností a rychlé a snadné pohybové učení je rozvoj koordinace klíčový (Dvořáková, 2007). D'Hondt et al. (2011) se zabýval výzkumem dětí ve vztahu koordinace a váhového statusu. Studie prokázala u  $n = 954$  dětí pomocí KTK (Körperkoordinationstest für Kinder) testu statisticky významné rozdíly mezi dětmi s normální hmotností a dětmi s nadváhou a obezitou. Děti s nadváhou a obezitou vykazovaly horší výsledky v testech než děti s normální hmotností. Autoři však uvádějí, že tyto výsledky musí být dále potvrzeny longitudinálními studiemi.

Motorický vývoj je ovlivňován různými faktory. Mezi ty nejzásadnější patří genetické faktory, činnosti v perinatálním období, proces motorické ontogeneze a působení zevního prostředí (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006). Přitom genetické faktory jsou dle Pařízkové (2012) těmi vůbec nejzásadnějšími, které působí na motorický vývoj. Genetika také působí na fyzickou aktivitu a její potřebu (Eriksson, Rasmussen & Tynelius, 2006).

## 2.4 Souhrn vývoje

### 1) Tělesný vývoj

V předškolním věku dítě přechází z období plnosti do období první vytáhlosti (Lisá & Kňourková, 1986; Machová, 2008). Nastává zde první přeměna postavy, jejíž dokončení se ověřuje pomocí filipínské míry (Riegrová, Přidalová & Ulbrichová, 2006). Dítě v předškolním období průměrně vyrostne pět až šest centimetrů za rok a přibere na tělesné hmotnosti dva až tři kilogramy ročně (Vignerová et al., 2006). Dle Pařízkové (2010) se nejvíce prodlužují dolní končetiny. Ze současných výzkumů vyplývají pokračující sekulární trendy, kdy jsou dnešní předškolní děti v porovnání s dětmi, které byly podrobeny měření v minulosti, vyšší a těžší (Dvořáková, Baboučková & Justián, 2010).

### 2) Motorický vývoj

V předškolním období představují základní motorické dovednosti klíčovou roli v dalším vývoji dítěte (např.: Clark & Metcalfe, 2002; Cools et al., 2009). Postupně se u předškolních dětí zlepšují hrubé a jemné motorické dovednosti (Alen & Marotz, 2005; Bulman & Savory, 2006). Předškolní období je mnohými autory považováno za kritický mezník pro vývoj a učení se jemných a hrubých motorických dovedností (Malina, 2004). Pokud si dítě vyzkouší a provozuje široké spektrum motorických činností, má poté důležité předpoklady pro dobrý rozvoj motorických dovedností a s tím související zdravý tělesný vývoj a aktivní životní styl (Lubans et al., 2010; Okely, Booth & Patterson, 2001). Některé studie ukázaly, že děti s vyšším výkonem v motorických dovednostech mají tendenci být fyzicky aktivnější, než děti s méně rozvinutými motorickými dovednostmi (Wrotniak et al., 2006; Okely, Booth & Patterson, 2001). Motorický vývoj je ovlivněn činnostmi v perinatálním období, zevním prostředím a procesy v motorické ontogenezi (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006), avšak nejzásadnější jsou genetické dispozice (Pařízková, 2012). Děti předškolního věku jsou v období zlatého věku motoriky – mají chuť získávat nové pohybové zkušenosti. Informace o spontánní potřebě pohybu v současné době však ukazují snižování doby, kterou stráví dítě v předškolním věku při pohybových aktivitách (Rey-Lopez et al., 2008). Tato skutečnost má za následek zvýšení prevalence nadváhy a obezity v dětském věku (Nunez-Smith et al., 2008; Masrhal et al., 2004). Studie Bala a Katič (2009) ukázala u předškolních dětí statisticky významné rozdíly v antropometrických charakteristikách a motorických schopnostech napříč pohlavími, přičemž lépe na tom byli chlapci. Z předchozích výzkumů lze také konstatovat, že mezi

motorickými funkcemi a somatickým vývojem jsou vyšší korelace – těsnější vztahy zjištěny u chlapců.



## 2.5 Obezita

Obezita je nemoc, která patří do skupiny multifaktoriálních chronických onemocnění (Vameghi, Shams & Dehkordi, 2013). Obezita zahrnuje také nadváhu a společně jsou tyto dva pojmy dle Světové zdravotnické organizace označovány jako příliš velké množství uložené tukové složky v těle oproti ostatním složkám (WHO, 2014). Multifaktoriální onemocnění znamená, že na příčiny nemoci působí řada faktorů (Vameghi, Shams & Dehkordi, 2013). Jedním z typů obezity je běžná obezita a vyskytuje se nejvíce (Hainerová, 2009). Genetické faktory se na ní podílí v rozmezí 40 až 70 % (Pařízková & Lisá, 2007). Obezita také vzniká na základě endokrinního onemocnění nebo genovou mutací, kde se potom hovoří o monogenní obezitě. O obezitě, která vznikne například nevyváženým energetickým příjmem a výdajem se hovoří jako o primární obezitě. Kdežto obezita sekundární může být následkem předcházejícího onemocnění (Hainerová, 2009).

Množství a distribuce tukové tkáně v těle souvisí u zdravých jedinců s věkem a pohlavím. O nadváze a obezitě mluvíme u mužů, jestliže množství tělesného tuku je rovno nebo je větší než 25 % z celkové hmotnosti člověka. U žen je tato hodnota vyšší. Nadváha a obezita je diagnostikována při množství tělesného tuku, které přesahuje 30 % z celkové tělesné hmotnosti (Pastucha et al., 2011).

### 2.5.1 Klasifikace obezity

#### **Klasifikace dle českých referenčních údajů**

Pro klasifikaci nadváhy a obezity u českých dětí se vychází z naměřených hodnot z 5. a 6. CAV. Měřené antropometrické parametry byly tělesná hmotnost, tělesná výška, obvody hlavy, paže, pasu, boků a poměr pasu vůči výšce. Veškeré hodnoty byly vztaženy k věku. Referenční údaje byly vytvořeny dle 5. CAV. Hodnoty jsou stanoveny zvlášť pro obě pohlaví. Nadváha i obezita jsou definovány pomocí BMI, kde nadváha je od 90. percentilu a obezita na 97. percentilu (Vignerová et al., 2006).

## **Klasifikace dle WHO**

Za relevantní data pro klasifikaci nadváhy a obezity můžeme považovat ta, která byla získána při Multicentre Growth Reference Study. Tato studie umožnila vytvořit růstové standardy pro děti od narození do věku pěti let (WHO, 2006). Byly vytvořeny nové růstové grafy pro populaci od pěti do devatenácti let, které plynule navazovaly na předešlé studie. Posouzení nadváhy a obezity se posuzuje dle BMI vztaženého k věku (de Onis et al., 2007) na percentilových i z-bodových škálách. Pro předškolní věk nadváha na 85. percentilu a obezita na 97. percentilu, kdež to na z-bodové stupnici je nadváha na +2 směrodatné odchylky (Rolland-Cachera, 2011).

## **Klasifikace dle IOTF**

Klíčem pro vytvoření těchto klasifikačních stupnic bylo využití dat ze šesti zemí, mezi které patří Spojené státy americké, Velká Británie, Brazílie, Holandsko, Singapur a Hongkong. Křivky vyjadřující hranice nadváhy a obezity pro jednotlivé věkové kategorie v percentilech vznikly korelací s nadváhou a obezitou v osmnácti letech, kde BMI 25 kilogramů na metr čtvereční odráží nadváhu a BMI nad 30 kilogramů na metr čtvereční odráží obezitu (Cole et al., 2000). Křivky vznikly za pomoci využití metody LMS. Zprůměrováním vzniklých křivek se určily standardy pro klasifikaci nadváhy a obezity pro populaci od dvou do osmnácti let (Cole & Lobstein, 2012).

### **2.5.2 Prevalence obezity**

Stále více se prevalence obezity dostává do středu zájmu, jak ve vyspělých, tak v rozvojových zemích světa. V dnešní době lze říci, že se jedná o pandemii (WHO, 2014). Obezita již není problémem pouze dospělých, ale stále častěji se objevuje také u dětí (Pařízková & Lisá, 2007).

Během posledních tří desetiletí dětská obezita výrazně vzrostla, což s sebou nese řadu krátkodobých i dlouhodobých zdravotních důsledků (de Onis & Blössner, 2000). V USA poslední průzkumy ukazují výskyt nadváhy a obezity u 17 % dětí ve věku 2 – 19 let (Ogden et al., 2014). V předškolním věku mezi druhým a pátým rokem života je 10,1 % dětí obézních a dalších 10,7 % dětí jsou obezitou ohrožené (Ogden et al., 2002). V České republice je pomocí Celostátních antropologických výzkumů (CAV), které probíhaly pravidelně jednou za deset let, mapována prevalence nadváhy a obezity u dětí. Porovnání výzkumů z let 1951 a 2001 jednoznačně ukazuje nárůst prevalence nadváhy

a obezity (Vignerová et al., 2008). Hodnoty BMI se zvýšily nejvíce u dvanáctiletých dětí (Vignerová et al., 2007). U dětí v předškolním věku došlo během tohoto období k nárůstu prevalence nadváhy u chlapců z 13,0 % na 26,8 % a prevalence obezity z 1,7 % na 8,3 %. U dívek byla zvýšená prevalence nadváhy z 10,9 % na 22,9 %. Prevalence obezity se zvýšila z 1,7 % na 6,9 % (Kunešová et al., 2011). Ovšem pozdější výzkumy ukazují jisté zpomalení tohoto trendu (Kunešová et al., 2011).

Sledovat výskyt nadváhy a obezity u dětí je velice důležité, jelikož je toto onemocnění snadno přenositelné do dospělosti (Hainer et al., 2011). Obdobími, během kterých se výrazně mění hladina adipozity jsou: 1) první rok života, 2) adiposity rebound a 3) menarché (Han, Lawlor & Kimm, 2010). Při narození tvoří tuková složka 13 – 15 % hmotnosti (Müllerová et al., 2009; Hainer et al., 2011; Pastucha et al., 2011). Na konci prvního roku je podíl hmotnosti tukové složky na celkové tělesné hmotnosti dítěte až 30 % (Müllerová et al., 2009; Hainer et al., 2011). V tomto období začne podíl tukové složky na tělesné hmotnosti klesat až do nástupu adiposity rebound (Rolland-Cachera et al., 2006; Hainer et al., 2011). V adiposity rebound má dítě nejnižší hodnoty BMI, které poté začíná stoupat (Bláha et al., 2006). Adiposity rebound se dříve objevoval ve věku 6 – 7 let (Bláha et al., 2006; Müllerová et al., 2009), ovšem při srovnání výsledků z let 1951 a 2001 vyšlo na povrch posunutí adiposity rebound do dřívějšího věku. U chlapců z 6,2 na 4,9 let a u dívek z 6,4 na 5,2 let (Vignerová et al., 2006). Nástup adiposity rebound se začíná objevovat dříve, kvůli většímu množství tuku v brzkém věku, což se shoduje s rostoucí prevalence obezity (Vignerová et al., 2007). Je již známé, že dřívější nástup adiposity rebound má za následek větší množství tukové složky ve vyšším věku (Cole et al., 2000; Eriksson et al., 2014; Rolland-Cachera et al., 2006; Müllerová et al., 2009).

### **2.5.3 Zdravotní následky obezity**

Nadváha a obezita může u člověka ve větší či menší míře ovlivnit jeho zdravotní stav (WHO, 2014). Obezita jako taková podporuje vznik nejrůznějších onemocnění, mezi která patří diabetes, onemocnění kardiovaskulární a plicní, ortopedické, gastrointestinální a psychologické (Dietz, 1998; Kumanyika et al., 2002). Tato onemocnění jsou spojena již s dětským věkem (Burke, 2006). Dále se na obezitu vážou další komorbidity, jaké jsou například diabetes II. typu, metabolický syndrom, hypertenze žlučové kameny a již zmíněné psychologické obtíže (August et al., 2008). Hypertenze u dětí může mít dle Pastuchy et al. (2007) zvlášť velký dopad na další život jedince, jelikož je prekurzorem

inzulínové rezistence a ta následně může vyvolat vznik diabetu II. typu. Obezita sebou nese nejen funkční poruchy organismu, ale zanechává stopy také po strukturální stránce. Může být narušen proces osifikace kostí, vzniká plochonoží, skolióza a v neposlední řadě osteoartróza (Augustus et al., 2008).

Jedinci trpící obezitou jsou vystavováni riziku předčasného úmrtí. Odhady studií ukazují fakt, kdy 15 kilogramů tělesné hmotnosti navíc může s sebou nést až třicet procentní riziko předčasného úmrtí (Sassi & Devaux, 2012). Čím déle jedinec obezitou trpí, například již od dětského věku, tím se doba života ještě dále zkracuje. Ukazuje to zkoumání Fountaine et al. (2003), kde zjistili korelaci mezi obezitou a délkou života. Jestliže je muž od dvaceti let obézní (BMI větší než 45 kilogramů na metr čtvereční), lze predikovat snížení doby života až o třináct let.

#### **2.5.4 Vztah mezi nadváhou, obezitou a úrovní motoriky**

Studie, která se zabývala pohybovou aktivitou u dětí, jasně ukázala, že horší motorické schopnosti mohou být následkem právě sníženého množství pohybové aktivity (Pařízková et al., 2012). Děti, které mají v tomto věku zvýšenou adipozitu, jsou právě méně aktivní (Janz et al., 2005) a mají nižší úroveň FMS (Morano, Colella & Caroli, 2011; Castetbon & Andreyeva, 2012). Obezita u dětí může způsobovat motorické a vývojové zpoždění (Cataldo et al., 2015). Některé doposud proběhlé studie vykazují nízké hodnoty negativní korelace a tedy i inverzní vztah mezi BMI a výkonem v motorických dovednostech v dětství (D'Hondt et al., 2009; Morano et al., 2011). Horší hrubé motorické dovednosti (gross motor) mají tendenci se vyskytovat více u obézních jedinců, než u jedinců s normální hmotností (Mond et al., 2007). Jedna ze studií ukazuje souvislost mezi FMS, BMI a obvodem pasu. BMI a obvod pasu je tedy prediktorem pro FMS (Okely, Booth, Chey & 2004). Tito autoři také uvádějí asociaci mezi pohybovým výkonem a stavem tělesné hmotnosti dítěte. Ovšem vztah mezi složením těla a FMS některé studie nepotvrdily. Siahkouhian, Mahmoodi & Salehi (2011) testovali děti ze čtyř lokomočních a čtyř manipulačních schopností. Výsledek nepotvrdil vliv BMI na FMS a tato hypotéza je spíše spekulativní. Autoři tedy navrhují tento vztah dále zkoumat.

## 2.6 Skrytá obezita

Skrytá obezita je typ obezity, která není lehce a snadno na první pohled rozeznatelná, na rozdíl od klasické obezity. Nerozhoduje zde tělesná hmotnost jedince, ale jde především o poměr, ve kterém jsou zastoupeny jednotlivé tkáně vůči tukové tkáni (Pařízková & Lisá, 2007). Lidé s vyšším množstvím tělesného tuku a nižším množstvím aktivní tělesné složky se mohou jevit jako průměrně těžcí s normálním BMI (Romero-Corral et al., 2010). Kyrálová et al. (1995) hovoří ve spojitosti se skrytou obezitou o tzv. ztučnění. Nelze pozorovat viditelné změny v objemu těla a tělesná hmotnost se může relativně dlouhou dobu držet na stálé hodnotě (Kalouch, Welbrun & Kalouchová, 2008). Je tedy opodstatněné zjišťovat množství tělesného tuku více metodami, než pouze pomocí BMI (Pařízková & Lisá, 2007).

Skrytá obezita může být posuzována několika možnými způsoby. Například Madeira et al. (2013) posuzovali skrytou obezitu jako normální BMI ( $18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$ ) a součet subskapulární a tricepsově kožní řasy nad 90. percentilem pro obě pohlaví. Romero-Corral et al. (2010), definující skrytou obezitu jako kombinaci normálního BMI a vysokého podílu podkožního tuku (u mužů  $\geq 23,1 \%$  a  $> 33,3 \%$  u žen), provedli studii, kde zkoumali u  $n = 6171$  subjektů důsledky skryté obezity. Prokázali spojitost mezi skrytou obezitou a vysokou prevalencí kardiometabolické dysregulace, metabolického syndromu a kardiovaskulárních rizikových faktorů. Dle Oliveros et al. (2014) je u jedinců s normální hmotností a vysokým procentem tělesného tuku prokázán vysoký stupeň metabolické dysregulace, což s sebou nese kromě již výše zmíněných rizik také vyšší úmrtnost. Proto apelují na definici obezity založenou na adipozitě a ne na tělesné hmotnosti, popřípadě BMI. De Lorenzo et al. (2006) navrhují, ve spojitosti se skrytou obezitou, aby byla distribuce svalstva prediktorem pro kardiovaskulární onemocnění. Ve studii od Batsis et al. (2013) zkoumali u  $n = 1528$  s průměrným věkem 70 let prevalenci skryté obezity a zdravotních rizik. Došli k podobným závěrům jako v předem popsané studii. Prokázali korelaci s kardiometabolickou dysregulací a kardiovaskulární mortalitou. Další studie prokázala vyšší prevalenci skryté obezity u žen než u mužů a fakt, že výskyt skryté obezity se může zvyšovat s přibývajícím věkem, což se potvrdilo také u ženského pohlaví (Marques-Vidal et al., 2008).

Jako běžná obezita, má i skrytá obezita dopad na motoriku člověka. Dle Musálka et al. (2017) bylo u předškolních dětí se skrytou obezitou zjištěno výrazně vyšší množství

podkožního tuku ve srovnání s dětmi s normální hmotností. Zjistili také, že děti, se skrytou obezitou, mají horší výkon ve FMS, než děti, které mají normální hmotnost.

## 2.7 Souhrn obezity

Obezita je multifaktoriální chronické onemocnění (Vameghi, Shams & Dehkordi, 2013). V České republice se obezita klasifikuje dle 5. Celostátního antropologického výzkumu na 97. percentilu (Vignerová et al., 2006). Obezita se stále více vyskytuje již v dětském věku (Pařízková & Lisá, 2007). Mezi roky 1951 a 2001 došlo v ČR k nárůstu prevalence obezity u chlapců z 1,7 % na 8,3 % a u dívek z 1,7 % na 6,9 % (Kunešová et al., 2011). U obézních dětí dochází k dřívějšímu nástupu adiposity rebound (Vignerová et al., 2006). Jsou prokázány pozitivní korelace mezi dobou nástupu adiposity rebound a množstvím tuku v pozdějším věku a biologickým tempem maturace (např.: Cole et al., 2000; Eriksson et al., 2014; Rolland-Cachera et al., 2006; Müllerová et al., 2009). Zvýšená adipozita má za následek zhoršení základních pohybových schopností (Morano, Colella & Caroli, 2011; Castetbon & Andreyeva, 2012). Jedním z typů obezity je skrytá obezita, která není určována tělesnou hmotností, ale poměrem jednotlivých tkání v těle (Pařízková & Lisá, 2007). Jde o kombinaci normálního BMI a vyššího množství tuku v podkoží (Romero-Corral et al., 2010).

## 2.8 Diagnostika tělesného statusu, tělesného složení a motoriky

### Body Mass Index (BMI)

Tento index je v současné době v klinické praxi hojně využíván (Rolland-Cachera, 2011; Forsum et al., 2013). Pro výpočet tohoto indexu se využívá tělesná výška a tělesná hmotnost (Pařízková, 2010; Hainer et al., 2011). BMI neumí rozlišit tukovou a tukuprostou hmotu, tudíž nemusí nejobektivněji hodnotit adipozitu, ovšem výpočty BMI korelují i s ostatními způsoby, které zjišťují adipozitu (Ogden et al., 2007). U dětí se hodnoty BMI musí vztahovat k věku a pohlaví (Pařízková & Hills, 2005; Stewart, 2011).

Výpočet BMI:

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

Jednou z velkých nevýhod BMI je, že pomocí něj nelze zohlednit kosterní rozvoj, svalový rozvoj a množství tělesného tuku. Může se tedy lehce stát, že člověk, který disponuje velkým svalovým rozvojem, může být dle BMI posouzen jako člověk s nadváhou nebo obezitou (Vilikus et al., 2004). BMI může naopak klasifikovat člověka jako jedince s normální hmotností, avšak jeho procento tělesného tuku je výrazně vyšší. V tomto případě se hovoří o skryté obezitě (Pařízková, 2010). Pokud je záměrem získat relevantní informace o složení těla, měly by být využity jiné metody, než BMI, jako například měření kožních řas nebo bioelektrická impedance (Oeffinger et al., 2014).

### Bioelektrická impedanční analýza (BIA)

Stejně jako u BMI se jedná o neinvazivní metodu rozšířenou po celém světě (Riegerová et al., 2006). Pomocí bioelektrické impedance se zjišťuje množství vody, svalové tkáně a tuku v těle (Dehghan & Merchant, 2008). Funguje na základě tělem průchozího elektrického proudu o nízké intenzitě a vysoké frekvenci. Tukuprostá hmota je díky svému vysokému obsahu vody dobrým vodičem, avšak tuková tkáň působí naopak jako izolant (Bužga et al., 2012). BIA měří celkové množství vody v těle. Ostatní komponenty se spočítají pomocí rovnic (Ejlerskov et al., 2014). Nevýhodu BIA lze spatřit v nehomogenitě lidského těla. Pro každou skupinu probandů by měly být vytvořeny vhodné predikční rovnice. Nevhodně použitá predikční rovnice může způsobit chybu až 80 % (Riegerová et al., 2006).



## **Duální rentgenová absorpciometrie (DXA)**

Principem této metody je různá odezva na rentgenové záření. Kostí, svalová a tuková složka absorbují záření odlišně, čímž lze poté hodnotit distribuci a množství tukové tkáně (Bužga et al., 2014). Primárně je metoda určena ke zjištění stavu kostní denzity, ovšem lze s ní měřit také tukovou tkáň a tukuprostou hmotu (Kunešová, 2004; Pařízková & Lisá, 2007; Hainer et al., 2011). U DXA není možné terénní využití, je finančně náročná a měřené osoby jsou vystavovány ionizujícímu záření (0,75 – 3,0 mA; ESD 10 – 80) (Al-Gindan et al., 2014).

## **Denzitometrie**

Denzitometrie hodnotí složení těla pomocí jeho hustoty. Zahrnuje vážení pod vodou, kdy musí člověk na chvíli maximálně vydechnout, ponořit se a setrvat v klidu pod hladinou vody (Goran, 1998). Jedná se o velmi přesnou metodu a dle Riegerové, Přidalové a Ulbrichové (2006) může být brána jako Zlatý standard pro další metody.

Dalšími, ale méně často využívanými metodami, jsou magnetická rezonance a počítačová tomografie. Důvodem jejich nižšího využití je jednak vysoká cena a u počítačové tomografie také vystavení záření, což není doporučováno především u dětské populace (Hainer et al., 2011).

## **Antropometrie**

Jednou z jednodušších a nejpoužívanějších metod odhadu množství tělesného tuku je měření tloušťky kožních řas (Pařízková & Hills, 2005; Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006) a je lehce využitelná i u dětí (Reilly, Wilson & Durnin, 1995). Kožní řasy jsou měřeny pomocí kaliperů. Nejvyužívanější jsou kaliperu typu Best, Harpenden, Lafayette, digitální Skyndex a další (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006). Tato metoda je jako taková velice citlivá na chybu měření (Goran, 1998), je tedy na místě pečlivý zácvik, aby se co nejvíce minimalizovala náhodná chyba examinátora (Riegerová, Přidalová & Ulbrichová, 2006). Tato metoda nezohledňuje množství nitrobřišního tuku, tudíž může kaliperace odhalit, při větším množství nitrobřišního tuku, menší množství celkové tukové tkáně (Gray et al., 1990).

Měření pomocí antropometrie se řídí podle metodiky. V České republice se nejvíce využívá metodika dle Mateigky (1921) a zvláště pak dle Pařízkové (1977). Matiegkova metoda zahrnuje měření šesti kožních řas, z nichž je možno odhadnout složení těla (kostra, kůže a podkoží, svaly, zbytek). Dle Pařízkové spočívá hodnocení distribuce tuku v měření

deseti kožních řas. Těmi jsou tvář, krk, hrudník ve výši přední axiální řasy, tricepsová řasa, subskapulární řasa, řasa na desátém žebří, suprailiaca, břicho, stehno a lýtko. Tato metodika využívá kaliper typu Best (Pařízková, 1977). Množství tukové tkáně je vypočítáno regresními rovnicemi (Pařízková, 1977).

Ke zjištění informace o distribuci tuku lze využít měření pouze dvou kožních řas, kdy získáme index centrality. Základní centrality index vyžaduje hodnoty tricepsově a subskapulární kožní řasy, kdy posuzuje poměr velikost těchto dvou řas  $Centralit\ y\ index = \frac{subscapular}{triceps}$  (Pařízková, 2010; Hainer et al., 2011).

## 2.9 Tělesná zdatnost a motorická výkonnost, úroveň motorických dovedností

Mnoho autorů klade důraz na zjišťování úrovně tělesné zdatnosti u dětí (např.: Ortega et al., 2008). Pro tyto potřeby je využíváno několik testových baterií. V českých poměrech je jednou z nejvíce využívaných UNIFITTEST 6-60 (Měkota et al., 2002). Umožňuje zjišťovat motorickou výkonnost a somatické charakteristiky u jedinců ve věku 6 až 60 let. Obsahuje v sobě testy, jako jsou skok daleký z místa odrazem snožmo, leh – sed opakovaně, běh po dobu 12 minut, člunkový běh na vzdálenost 20 metrů, chůze na vzdálenost dvou kilometrů, člunkový běh 4 x 10 metrů, opakované shyby pro muže, pro ženy výdrž ve shybu a hluboký předklon v sedu. Somatická měření zahrnují zjišťování tělesné výšky a hmotnosti a měření kožních řas. Výsledky jsou poté porovnávány s normami a standardy pro dané věkové skupiny (Měkota et al., 2002).

Tuto baterii využil ve svém výzkumu například Parachin (2017), kdy hodnotil úroveň motorických dovedností, tělesné zdatnosti, tělesného složení u předškolních dětí a jednotlivé vztahy mezi těmito komponentami. Tato práce nezjistila žádné, statisticky významné vztahy mezi jednotlivými zkoumanými složkami.

Další baterií je například FITNESSGRAM, který napomáhá zjišťovat zdravotně orientovanou tělesnou zdatnost. Hodnotí tři složky: 1) aerobní kapacitu, 2) tělesné složení a 3) sílu, vytrvalost, flexibilitu (Plowman & Meredith, 2013).

Reeves et al. (1999) touto baterií hodnotil vztah mezi zdatností a hrubými motorickými dovednostmi u dětí ve věku od 5 do 6 let. Výsledky prokázaly negativní korelaci mezi výkonem v běhu na půl míle s rovnováhou a bilaterální koordinací.

Neméně známá je také baterie Eurofit, obsahující 9 motorických testů, primárně určené pro děti školního věku. Hodnotí se běžecká rychlost, aerobní zdatnost, vytrvalostní a výbušná síla, statická síla, flexibilita a rovnováha (Adam et al., 1988).

Eurofit využil Kryst et al. (2016) pro hodnocení tělesné zdatnosti předškolních dětí ve věku 4 – 6 let s nadváhou, normální tělesnou hmotností a nízkou tělesnou hmotností. Autoři prokázali negativní korelaci mezi tělesnou zdatností u dětí a stavem tělesné hmotnosti. Děti s nadváhou měly výrazně nižší tělesnou zdatnost, než děti s normální tělesnou hmotností nebo nízkou tělesnou hmotností.

Pro terénní testování předškolních dětí byla, po systematickém přehledu o testování tělesné zdatnosti, navržena testová baterie PREFIT. Tato baterie obsahuje motorické testy, jako jsou člunkový běh na vzdálenost 20 m, pro testování kardiorepirační zdatnosti, dále síla stisku ruky a skok do dálky z místa, pro ověření svalové zdatnosti, 4 x 10 metrů člunkový běh a test stoje na jedné noze, pro měření rychlosti, pohyblivosti a rovnováhy (Ortega et al., 2015).

### **Movement Assessment Battery for Children – Second Edition (MABC-2)**

MABC – 2 je standardizovaná testová baterie sloužící pro hodnocení motorického vývoje a také k identifikaci a popisu poruch v motorickém vývoji (Henderson, Sugden & Barnett, 2007; Brown & Lalor, 2009). Tato testová baterie je určena pro hodnocení dětí od 3 do 16 let, přičemž jsou testované osoby rozděleny do tří kategorií právě podle věku. Tyto kategorie jsou 3 – 6 let, 7 – 10 let a 11 – 16 let. Pro jednotlivé věkové kategorie jsou připraveny testy s osmi položkami. Tyto položky hodnotí oblast jemné motoriky (manuální zručnost), hrubé motoriky (chytání, házení) a rovnováhu. Všechny výsledky se převádí pomocí tabulek na standartní skóre a podává nám informace o zkoumaných oblastech motoriky. Součtem všech testů získáme celkové testové skóre, které vypovídá o úrovni motorického vývoje dítěte (normální motorika, riziko motorických problémů, vážné motorické problémy (Henderson, Sugden & Barnett, 2007).

Tuto baterii využili například Musálek et al. (2017) pro hodnocení FMS u předškolních dětí se skrytou obezitou a porovnávali jejich výsledky s dětmi s normální hmotností. Autoři dospěli k závěru, že děti se skrytou obezitou měly signifikantně horší výkon FMS, než jejich vrstevníci s normální tělesnou hmotností. Kokštejn, Musálek & Tufano (2017) hodnotili pohlavní a věkové rozdíly ve FMS v celém předškolním období a jednotlivých věkových kategoriích. Dívky ve věku 3 – 4 let zde měly lepší jemné motorické dovednosti než chlapci. U pětiletých dětí nebyly zjištěny žádné významné rozdíly a mezi šestiletými dětmi prokázaly chlapci lepší výkonnost než dívky. Vztah mezi hrubými motorickými dovednostmi a časem stráveným při pohybové aktivitě u předškolních dětí pomocí této testové baterie hodnotili také Lin, Cherng a Chen (2017). Z výsledků je vidět, že děti, které trpěly motorickými obtížemi, trávily méně času při pohybových aktivitách než děti bez motorických problémů.

## **Bruininks – Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOT–2)**

Tato testová baterie je jedním z nejvíce využívaných nástrojů k hodnocení široké škály motorických dovedností pro jedince ve věku 4 – 21 let (Cools et al., 2009). Individuálně měří jemné a hrubé pohybové dovednosti. Je určen pro hodnocení motorického výkonu, manuální koordinace, koordinaci těla, síly a agility (Deitz, Kartin & Kopp, 2007). Umožňuje tedy odhadnout motorickou vyzrállost člověka a může být využit i u osob s poruchami v motorickém vývoji (Fransen et al., 2014). BOT – 2 umožňuje měřit ve dlouhé a krátké formě. Dlouhá forma obsahuje 52 testovacích položek rozdělených do čtyř kategorií (jemná motorika, manuální koordinace, tělesná koordinace, síla a agility). Krátká forma obsahuje pouze 14 testovacích položek, které hodnotí stejné parametry jako dlouhá forma testu. Jsou ale využita pouze některá cvičení z jednotlivých kategorií (Bruininks, 2005). Dlouhá a krátká forma testu má poměrně vysokou vzájemnou korelaci  $r = 0,8$  (Cools et al., 2009).

Bellows et al. (2017) použil tuto baterii pro zjištění stavu FMS u předškolních dětí, které jsou z rodin s nízkým příjmem a zhodnocení přínosu programu Moving with Mighty Moves (učitel prováděl po dobu 18 týdnů s žáky intervenční cvičení pro zlepšení FMS – celkem 72 hodin) během dvouletého sledování. U předškolních dětí z rodin s nízkými příjmy byla zjištěna nižší úroveň FMS, avšak program zaměřený na intervenci FMS přináší pozitivní změny ve vývoji těchto dovedností, které se projevují ve vyšším věku.

## **Test of Gross Motor Development (TGMD-2)**

Jedná se o testovou baterii, která hodnotí úroveň vývoje hrubé motoriky a je zaměřena na motorické dovednosti. Byla sestavena a využívá se pro populaci ve věku od 3 do 10 let. Umožňuje srovnávat jedince, kteří jsou vývojově retardovaní s jedinci, kteří mají normální motorický vývoj (Ulrich, 2000; Wiart & Darrah, 2001). Hodnotí se u nich celkem 12 základních pohybových dovedností (lokomoční a manipulační) pomocí 3 a 4 předem daných kritérií. Proband má na každou dovednost tři pokusy. Pokud dítě splní kritéria dvakrát ze tří pokusů, dostane výsledné skóre 1. Pokud splní jen jednu nebo vůbec, obdrží skóre 0 (Wiart & Darrah, 2001). V současné době je již k dispozici baterie TGMD-3, která má provádět komplexnější testování hrubých motorických dovedností (Ulrich, 2013; Allen et al., 2017).

Tuto baterii využil ve své studii Kit et al. (2017) pro hodnocení hrubých motorických dovedností u dětí ve věku 3 – 5 let. Standardizované skóre pro lokomoční

a manipulační dovednosti bylo podobné průměru normativního vzorku. Studie prokázala také skutečnost, že dívky byly lepší v lokomočních dovednostech než chlapci.

## 2.10 Výzkumný problém

Předškolní období, tj. věk v rozmezí tří až šesti let, je mnohými autory (např.: WHO, 2007; Dvořáková, 2007; Malina, 2004) označován za jednu z klíčových period, která člověka významně ovlivní (motoricky, sociálně, kognitivně) v pozdějších etapách jeho života.

Předchozí výzkum u dětí předškolního věku poukázal na několik důležitých zjištění:

1) u předškolních dětí byly zjištěny sekulární trendy ve změnách tělesné výšky i hmotnosti, současné děti jsou vyšší a také těžší (Dvořáková, Boučková & Justián, 2010). Spolu s tím bylo také zjištěno zvýšení prevalence obezity a nadváhy (Ogden et al., 2002; Vignerová et al., 2008; Kunešová et al., 2011).

2) předcházející výzkum u předškolních dětí také poukázal na signifikantní vztah mezi tělesným složením (normostenický jedinec, jedinec s nadváhou, jedinec obézní), motorickou výkonností, skladbou volného času a objemem pohybových aktivit (Musálek et al., 2017; Pařízková, et al., 2012; Morano, Colella & Caroli, 2011; Janz et al., 2005; Mond et al., 2007).

3) nicméně i přes předcházející zjištění viz bod 2, neexistuje ve světovém výzkumu absolutní soulad. Je řada studií, které vztah mezi tělesným statutem a motorickou výkonností neprokázaly (př.: Siahkoughian, Mahmoodi & Salehi, 2011). Jednou z příčin může být to, že tělesný status, někdy nazýván mylně tělesné složení, je u dětí v předškolním věku měřen pouze pomocí BMI, které má pro detekci obezity nízkou sensitivitu, jelikož nezohledňuje množství a distribuci podkožního tuku (Pařízková, 2010).

4) výzkumy u předškolních dětí definují „pouze“ kategorie a) normostenických dětí; b) dětí s nadváhou; c) dětí obézní. Nicméně v kategorii normostenických dětí zjištěných pouze dle BMI se již v předškolním věku vyskytují děti skrytě obézní. Jedná se o děti, které mají BMI v normě, nicméně mají vysoké zastoupení podkožního tuku (Musálek et al., 2017). A právě výzkumu vztahů mezi skrytou obezitou a motorickou výkonností u předškolní populace bylo zatím věnováno překvapivě velmi málo pozornosti, a to i přes to, že předchozí studie u dospívajících a dospělých ukázaly, že skrytě obézní jedinci jsou vystaveni minimálně stejným zdravotním rizikům, jako lidé evidentně obézní (Oliveros et al., 2014; Batsis et al., 2013; Romero-Corral et al., 2010).

Proto cílem této práce je zjistit, jaké je proporční zastoupení skrytě obézní předškolních dětí, a zda mají skrytě obézní děti výrazně odlišnou motorickou výkonnost ve srovnání s dětmi s nadváhou a obezitou i dětmi s proporčním zastoupením tuku.



### 3 CÍLE PRÁCE, OTÁZKY, HYPOTÉZY

#### 3.1 Cíle práce

Cílem této diplomové práce je zjistit výskyt a motorickou výkonnost u předškolních dětí se skrytou obezitou a porovnat ji s motorickou výkonností předškolních dětí s normální hmotností a dětí s nadváhou a obezitou.

#### 3.2 Vědecké otázky

1. Budou v našem výzkumném souboru identifikovány děti se skrytou obezitou, a jaké bude jejich zastoupení i vzhledem k pohlaví?
2. Budou mít jedinci se skrytou obezitou nižší motorickou výkonnost než jedinci, kteří mají normální tělesnou hmotnost s proporčním množstvím tuku?
3. Budou mít jedinci se skrytou obezitou nižší motorickou výkonnost než jedinci s nadváhou a obezitou?

#### 3.3 Vědecké hypotézy

H1: Předpokládáme, že v našem výzkumném souboru bude z jedinců, kteří mají hodnoty BMI mezi 25. – 80. percentilem a hodnoty z každé kožní řasy nad 85. percentilem, až 10 % skrytě obézních, dle Musálek et al. (2017).

H2: Předpokládáme, že jedinci se skrytou obezitou budou mít statisticky ( $p < 0,05$ ) i věcně Hays  $\omega^2 \geq 0,138$  (Kirk, 1996, s. 751) významně horší motorickou výkonnost ve vytrvalostním člunkovém běhu na 20 m, než jedinci normosteničtí, v důsledku většího množství tukové složky, jelikož tuková složka působí jako limitní faktor pro projev aerobní zdatnosti.

H3: Předpokládáme, že jedinci se skrytou obezitou budou mít statisticky ( $p < 0,05$ ) i věcně Hays  $\omega^2 \geq 0,138$  (Kirk, 1996, s. 751) významně horší motorickou výkonnost v testu hrudní předklony v lehu pokrčmo opakovaně a skok daleký z místa odrazem snožmo, než obézní jedinci, v důsledku nižšího zastoupení aktivní tělesné složky, jelikož jsou tyto výkony silně závislé na projevu svalové zdatnosti.

## 4 METODIKA PRÁCE

Tato práce spadá svým designem do typu kvantitativních studií s teoreticky empirickým charakterem (Hendl, 2012). Tento typ studií je charakteristický měřením proměnných, kterým jsou přiřazovány numerické znaky, na základě vlastností těchto proměnných. Dále umožňuje zkoumat, jaké jsou jednotlivé vztahy mezi námi naměřenými proměnnými (Punch, 2008).

V práci je vzhledem k cíli využita jako hlavní výzkumná metoda pozorování (Hendl, 2012). Tato výzkumná metoda je považována za jednu z nejzákladnějších technik, která umožňuje sběr dat. Zde se musí jasně definovat objekt pozorování, abychom zabránili sledování jevů a skutečností, které nemají žádné nebo nepodstatné souvislosti s objektem měření (Ferjenčík, 2000). Jedná se o průřezovou studii (cross-sectional study), kde jde o aktuální stav zkoumaného objektu či objektů a všechna měření na každé osobě jsou prováděna v jednom okamžiku a údaje se shromažďují pouze jednou (Mann, 2003; Thomas, Silverman & Nelson, 2015).

### 4.1 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor je v této práci tvořen dětmi ze šesti záměrně vybraných pražských školek ze specifických oblastí Prahy (centrum, okraj města, příměstské části), jejichž rozmístění je znázorněno na obrázku č. 1. Celkový počet dětí, u kterých byly zjišťovány vybrané charakteristiky, byl 408. Do výzkumu bylo zahrnuto celkově  $n = 289$  předškolních dětí mezi 3,00 – 7,20 lety (průměrný věk  $\bar{x} = 5,70 \pm 0,83$ ). Děti starší než 6,99 – 7,20 měly naplánovaný odklad nástupu do školy a jsou ve výzkumném souboru také zahrnuty. V konečném souboru je  $n = 142$  chlapců (průměrný věk  $\bar{x} = 5,75 \pm 0,85$ ) a  $n = 147$  dívek (průměrný věk  $\bar{x} = 5,65 \pm 0,82$ ). Přesný počet dětí v jednotlivých školkách je v tabulce č. 3.

Následně byly děti rozděleny do tří kategorií. Jednu kategorii tvořily děti normostenické, druhou děti s nadváhou a obezitou a ve třetí kategorii byly děti, které byly diagnostikovány jako skrytě obézní.

Normostenické děti byly identifikované dle jejich BMI, jenž se nachází mezi 25. – 84. percentilem národní normy dle Vignerové et al. (2001).

Jelikož se konečný soubor normostenických dětí významně lišil svým BMI od dětí skrytě obézních byla procedura výběru normostenických dětí provedena ještě jednou, s výrazným důrazem na stejnost (nevýznamnou odlišnost) v BMI. Proto výsledková část obsahuje dvě analýzy za účelem zjištění, zda parametr významně odlišného BMI normostenických dětí od dětí skrytě obézních, nehraje významnou roli ve výsledcích po stanovení kritérií pro výběr normostenických dětí. Každý z použitých souborů normostenických dětí obsahuje  $n = 12$  probandů.

Děti s nadváhou a obezitou byly identifikovány pomocí jejich BMI a množství podkožního tuku. Nadváha byla hodnocena jako BMI vyšší než 85. percentil a velikost každé kožní řasy také vyšší než 85. percentil národní normy. Obezita byla posouzena jako BMI vyšší než 95. percentil s velikostí každé kožní řasy nad 95. percentil normy. BMI bylo posouzeno dle národní normy 6. CAV (Vignerová et al., 2001) a kožní řasy dle Bláha et al. (1990).

Skrytě obézní jedinci byli diagnostikováni dle BMI, jenž bylo mezi 25. – 80. percentilem a velikost každé kožní řasy vyšší než 85. percentil národní normy. BMI bylo posouzeno dle národní normy 6. CAV (Vignerová et al., 2006), zde jsou použity normy pro stanovení nadváhy, obezity a normostenie z předchozího 5. CAV a kožní řasy dle Bláha et al. (1990).

Tabulka č. 3. Počet dětí a jejich průměrný věk v jednotlivých pražských školkách.

<b>MŠ Na Smetance</b>	<b>Počet n</b>	<b>Věk <math>\bar{x}</math> a SD</b>
Chlapci	n = 31	5,50 ± 0,60
Dívky	n = 35	5,73 ± 0,81
<b>Celkem</b>	<b>n = 66</b>	<b>5,62 ± 0,73</b>
<b>MŠ Drabíkové</b>		
Chlapci	n = 23	5,57 ± 0,70
Dívky	n = 19	5,25 ± 0,81
<b>Celkem</b>	<b>n = 42</b>	<b>5,42 ± 0,77</b>
<b>MŠ Jažlovická</b>		
Chlapci	n = 9	6,04 ± 0,48
Dívky	n = 16	5,90 ± 0,68
<b>Celkem</b>	<b>n = 25</b>	<b>5,95 ± 0,62</b>
<b>MŠ Kolovraty</b>		
Chlapci	n = 28	6,36 ± 0,47
Dívky	n = 25	6,22 ± 0,40
<b>Celkem</b>	<b>n = 53</b>	<b>6,30 ± 0,44</b>
<b>MŠ Na Vrcholu</b>		
Chlapci	n = 4	5,45 ± 0,46
Dívky	n = 4	5,40 ± 0,39
<b>Celkem</b>	<b>n = 8</b>	<b>5,42 ± 0,43</b>
<b>MŠ Radotín</b>		
Chlapci	n = 47	5,60 ± 0,90
Dívky	n = 48	5,40 ± 0,90
<b>Celkem</b>	<b>n = 95</b>	<b>5,50 ± 0,89</b>

n – počet

SD – směrodatná odchylka

Z celkového počtu n = 289 dětí bylo identifikováno n = 12 skrytě obézních jedinců (dívky = 5, chlapci = 7). Následně jsme opakovaným náhodným výběrem vybrali n = 12 normostenických testovaných osob (dívky = 5, chlapci = 7), jejichž motorické charakteristiky nebyly významně odlišné od průměru všech měřených normostenických dětí. Motorické výkony všech normostenických dětí jsme nejprve rozdělili do šesti pásem (výkony horší nebo rovno -2 SD; mezi -1,99 až -1,01 SD; -1 až 0 SD; 0,1 až 1 SD; 1,01 – 1,99 SD; vyšší nebo rovno 2 SD). Zjistili jsme četnost výsledků normostenických dětí v těchto zvolených pásmech. Konečný soubor n = 12 normostenických dětí jsme

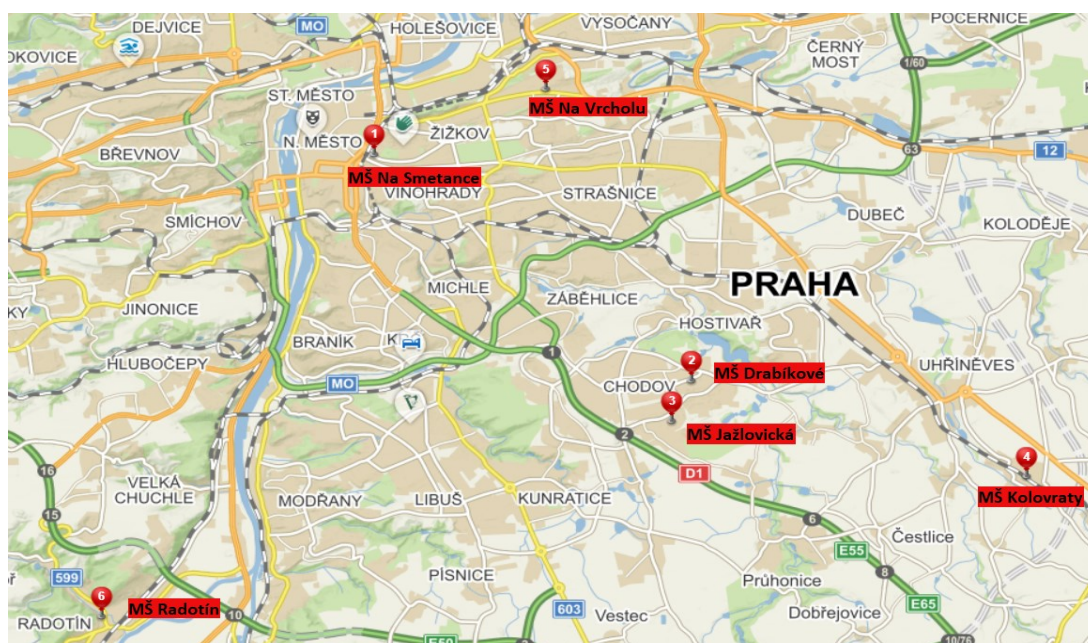
vybrali tak, aby jejich početní zastoupení reprezentovalo relativní četnosti výskytu výsledků všech normostenických dětí v daných výkonnostních pásmech. Dále byli identifikováni jedinci s nadváhou a obezitou, jejichž celkový počet byl  $n = 20$  (dívky = 14, chlapci = 6). Z počtu  $n = 20$  jedinců s nadváhou a obezitou bylo vybráno stejným způsobem jako u dětí normostenických  $n = 11$  jedinců (dívky = 5, chlapci = 6). Rozdělení a počty testovaných osob jsou znázorněny v tabulce č. 4.

Tabulka č. 4. Počet dětí ve výzkumném souboru dle kategorie, věku a pohlaví.

Kategorie	3,5 - 4,4		4,5 - 5,4		5,5 - 6,4		6,5 a více	
	Dívky	Chlapci	Dívky	Chlapci	Dívky	Chlapci	Dívky	Chlapci
Skrytě obézní	-	N = 2	N = 3	N = 2	N = 1	N = 1	N = 1	N = 2
Normostenické	-	-	N = 2	N = 3	N = 2	N = 3	N = 1	N = 1
Nadváha a obezita	N = 1	-	-	-	N = 3	N = 5	N = 1	N = 1

Výzkum byl odsouhlasen etickou komisí UK FTVS, viz příloha č. 1. Než započal výzkum, byl zákonným zástupcům měřených dětí zaslán informovaný souhlas, viz příloha č. 2. Jeho podepsáním zákonní zástupci souhlasili s měřením svých dětí. Jestliže někdo ze zákonných zástupců nepodepsal informovaný souhlas nebo nesouhlasil s měřením svého dítěte, toto dítě nebylo zahrnuto do výzkumného procesu.

Obrázek č. 1. Mapa rozmístění školek.





### **Skok daleký z místa odrazem snožmo**

Tímto testem se hodnotí dynamicko-explozivně silové schopnosti dolních končetin. Testovaným osobám je nejprve předvedena ukázka osobou, která testuje. Způsob provedení: stoj mírně rozkročný špičkami těsně před čarou, odkud se skáče; se zapažením podřep a předklon; odraz snožmo a švih paží vpřed; let; doskok na obě chodidla. Pro tento test je zapotřebí pevná, rovná, neklouzavá plocha a pásmo. Každá testovaná osoba má tři pokusy, přičemž se počítá pouze ten nejlepší dosažený výkon. Výsledkem je délka skoku (od čáry odrazu po zadní okraj stopy dopadu), který je měřen v centimetrech. Přesnost záznamu je na 1 cm (Měkota et al., 2002). Testování probíhalo v tělocvičně nebo za příznivého počasí na venkovním hřišti.

### **Hrudní předklony v lehu pokrčmo opakovaně**

Tento test slouží k posouzení silově vytrvalostních schopností svalstva trupu (Měkota et al., 2002). Testovaným osobám je nejprve předvedena ukázka. Jedna osoba předává instrukce a druhá osoba tyto instrukce plní. Pro provedení tohoto testu je zapotřebí podložka (žíněnka), na které je vyznačena vzdálenost 7,5 cm od jejího okraje a pěnové kostičky přilepené lepicí páskou na okraj podložky. Testované osoby jsou položeny zády na podložku do takové polohy, aby měly natažené horní končetiny a konce prstů ruky se dotýkaly rysky, vyznačující vzdálenost 7,5 cm od kostiček. Testované osoby musí pomocí břišních svalů zvednout trup do takové míry, aby překonaly prsty ruky vzdálenost 7,5 cm a dotkly se pěnových kostiček připevněných na okraji podložky. Je zde zapotřebí přesně definovat, jaký způsob sed lehu je povolený a platný. Při pohybu trupu nahoru je zakázáno se opírat o lokty a zvedat dolní končetiny. Tento test je obsažen v testové baterii Fitnessgram (Plowman & Meredith, 2013).

Nejprve je vyzkoušeno cvičným pokusem, jestli se testovaná osoba vůbec dokáže pomocí břišních svalů zvednout. Na povel „Dotkněte se kostiček!“ se testovaná osoba snaží zvednout. Testovaná osoba, která to nezvládne, dále nepokračuje a její výsledek je 0. Testovaná osoba, která tento cvičný pokus zvládla, dále pokračuje v testu. Řídí se potom pokyny s nastavenou kadencí (jeden sed leh na každé tři vteřiny) „Nahoru!“ a „Dolů“. Test končí, jestliže si testovaná osoba začne pomáhat horními končetinami, zvedat horní končetiny, anebo nedokáže zvednout trup do takové míry, aby překonal vzdálenost ke kostičkám. Najednou lze testovat až tři osoby. Výsledkem je počet opakování s přesností na 1 opakování. Testování probíhalo v tělocvičně nebo za příznivého počasí na venkovním hřišti.

Obrázek č. 3. Provedení hrudních předklonů v lehu pokrčmo opakovaně.



Převzato z: <http://classroom.kleinisd.net/default.aspx?HaudePhysicalEducation/Fitnessgram>.

### **Hluboký předklon v sedu (sit and reach test)**

Zde se hodnotí kloubní pohyblivost, ohebnost a svalová pružnost páteře, oblasti kyčelního kloubu a zadní strany stehen (Měkota et al., 2002). Pro testování je nezbytný antropometr A-216 (spodní část) a stolek, který je složený z desky, o kterou se opírají chodidla a vrchní desky, na které se odečítá výsledek. Nejprve je testovaným osobám teoreticky a poté i praktickou ukázkou vysvětlen popis činnosti. Testovaná osoba si vyzuje obuv a sedne si snožmo zády ke stěně tak, aby mezi stěnou a hýžděmi dítěte nebyl žádný volný prostor. Poté se k chodidlům přisune stolek. Testovaná osoba se opře o stěnu a předpažením opře prsty ruky o stolek, kde se ke konečkům prstů přiloží nula měřícího zařízení. Tím se zajistí stejná výchozí poloha pro všechny testované osoby (zohlední se rozdílné poměry délky končetin a trupu). Poté testovaná osoba provede hluboký ohnutý předklon a pomalu sune natažené prsty po vrchní desce stolku (nesmí hmitat), přičemž musí mít po celou dobu natažené dolní končetiny. V zahraniční literatuře je tento test známý pod názvem „sit and reach“. Výsledkem je hodnota dosahu prostředních prstů v centimetrech. Přesnost záznamu je na 1 cm. Testování probíhalo v tělocvičně nebo za příznivého počasí na venkovním hřišti.

### **Hod míčkem levou a pravou rukou**

Test posuzuje dynamickou explozivní sílu horní poloviny těla. Hodnotí se hod levou i pravou rukou, jelikož předškolní věk znamená kritický mezník ve vývoji laterality, viz kapitola 2.3.3 Neuromotorický vývoj. Pro realizaci testování je zapotřebí mít pásmo a míčky, se kterými budou testované osoby házet. V našem měření byly použity tenisové míčky (cca 58 g). Testovaná osoba si stoupne levou nohou vpřed na čáru a natočí se levým bokem těla ve směru hodu, jestliže provádí hod pravou rukou. Poté realizuje tři hody



horním obloukem z místa. Následně provede vše naopak a realizuje další tři hody horním obloukem levou rukou. Testované osobě musí být podávány míčky do ruky, kterou má právě házet a kontrolovat, aby si nepředala míček do její preferované ruky. Ze třech pokusů byl započítán ten nejdelší. Výsledky byly zaznamenávány v centimetrech s přesností záznamu na 0,1 m. Měření proběhlo dle metodiky Pařízková et al. (1981). Testování probíhalo v tělocvičně nebo za příznivého počasí na venkovním hřišti.

#### **4.2.2 Somatické měření**

##### **Tělesná výška**

Tělesná výška byla zjišťována standardizovaným antropometrem (A-216). Testovaná osoba stojí na boso ve vzpřímeném stoji a je nasměrována do Frankfurtské polohy hlavy. Ruce jsou drženy volně podél těla a nohy jsou u sebe. Měří se vzdálenost vertexu od podlahy. Výsledek je uveden v centimetrech. Měření bylo provedeno s přesností na 0,1 cm.

##### **Tělesná hmotnost**

Tělesná hmotnost byla měřena pomocí nášlapné váhy (Sencor T32), která ležela na pevném a rovném podkladu. Testovaná osoba stojí boso na váze rovnoměrně na obou chodidlech, ruce jsou volně podél těla a hlava je držena ve Frankfurtské poloze. Výsledky jsou uvedeny v kilogramech. Měření bylo provedeno s přesností na 0,1 kg.

##### **Kožní řasy**

Kožní řasy byly měřeny kaliperem typu Harpenden, jehož čelisti byly bořeny do tkáně dítěte dvě vteřiny. Veškeré kožní řasy byly měřeny na pravé polovině těla. Testovaná osoba stojí vzpřímeně ve spodním prádle, ruce má volně podél těla.

Postup měření: kaliper držíme v pravé ruce, levým palcem a ukazovákem uchopíme kůži a vytáhneme ji. Kaliperem měříme řasu jeden centimetr pod úchopem řasy čelistmi kolmo k vytažené kůži (Riegerová, Přidalová, Ulbrichová, 2006).

- Kožní řasa nad tricepsem – proband k nám stojí zády, paže visí volně podél těla, kožní řasa probíhá svisle, je měřena na zadní straně pravé paže v poloviční vzdálenosti bodů acromion a olecranon nad trojhlavým svalem pažním.

- Kožní řasa pod lopatkou (subscapulární) – proband k nám stojí zády, stoj je uvolněný a paže visí volně podél těla, kožní řasa probíhá mírně šikmo (cca 45°) dolů podél žeber a měříme ji pod dolním úhlem pravé lopatky.
- Kožní řasa suprailiakální – proband stojí čelem k nám, stoj je uvolněný a paže visí volně podél těla, kožní řasa probíhá mírně šikmo dolů (cca 45°) podél hřebene kosti kyčelní, měříme ji v průsečíku pomyslné čáry od podpažní jamky.

### 4.3 Organizace sběru dat

Sběr dat začínal (datum) bez autora této práce, který se připojil do výzkumného týmu v květnu 2017 a spolupracoval na měření v MŠ Kolovraty a MŠ Radotín. Výzkum probíhal za spolupráce Fakulty tělesné výchovy a sportu, Pedagogické fakulty a Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy.

Měření motorické výkonnosti probíhalo vždy v dopoledních hodinách mezi 10 – 12 hodinou. Testování probíhalo v tělocvičně nebo za příznivého počasí na venkovním hřišti. U měření byly vždy přítomny učitelky, které pomáhaly s organizací dětí. Nejprve byly testované osoby rozděleny náhodně do menších skupin, ve kterých absolvovaly jednotlivé testovací položky (skok daleký z místa odrazem snožmo, hod míčkem levou a pravou rukou, hluboký předklon v sedu, hrudní předklon vleže opakovaně). Vždy byl testovaným osobám pohybový úkol řádně ústně vysvětlen a předveden ukázkou. Výjimku tvořil vytrvalostní běh na 20 m. Tento test byl realizován na závěr. Testované osoby byly rozděleny do skupinek po šesti, ve kterých realizovaly toto měření. Schéma organizace vytrvalostního běhu na 20 m je znázorněno na obrázku č. 1. Zapisovatel a měřič času v jedné osobě si s pomocí učitelek k drahám 1 až 6 napsal jména dětí. Další osoba ohlašovala úrovně beep testu z audiozáznamu a další osoba fungovala jako vodič, která pomáhala dětem odhadnout tempo. Zapisovatel kontroloval čas, a jestliže některá z testovaných osob nestihla dvakrát za sebou doběhnout na hranici 20 m, zapsal si k dané dráze výsledný čas. Po skončení tohoto testu se všechny testované osoby s učitelkami odebraly do školky, kde následovala somatická část měření.

Somatické charakteristiky jedinců byly zjišťovány po ukončení měření motorické výkonnosti. Měření probíhalo ve třídě v době před obědem a odpoledním klidem mezi 12 – 13 hodinou, abychom nenarušovali denní režim. Paní učitelky nám vyšly vstříc a pomáhaly nám s organizací. Vyvolávaly testované osoby, které se mají připravit a svléknout

se do spodního prádla. Testovaným osobám byly v průběhu měření předávány instrukce, jakou mají zaujmout polohu a co mají přesně dělat s horními a dolními končetinami. U všech testovaných osob z dané třídy byly změřeny veškeré somatické parametry v jeden den. Měření prováděla vždy pouze jedna osoba, které asistoval a zaznamenával naměřené hodnoty zapisovatel. Měřena byla tělesná výška, tělesná hmotnost, dva kostní rozměry (epikondyly humeru, epikondyly femuru), čtyři kožní řasy (nad tricepsem, supscapulární, suprailiální, lýtko) a dva obvodové rozměry (obvod kontrahované paže a obvod lýtko). Časová náročnost pro zjištění výše zmíněných hodnot na jednu testovanou osobu, byla cca 4 minuty. Pro potřeby naší práce využijeme somatické parametry tělesná výška, tělesná hmotnost, kožní řasy nad tricepsem, supscapulární a suprailiální.

#### 4.4 Analýza dat

Nejprve bylo třeba data roztřídit a testované osoby, u kterých chyběl jeden či více údajů potřebných pro tuto práci, byly vyřazeny z výzkumného souboru. Chybějící údaje mohla zapříčinit nevhodná organizace v průběhu měření či chyba examinátorů při přepisování a zpracovávání výsledků do elektronické podoby.

Získané údaje byly zpracovány do tabulkového programu Microsoft Excel 2010 a analyzovány pomocí statistických softwarů NCSS 12 a IBM SPSS Statistics 22.

Pomocí statisticky deskriptivních postupů byly získány základní informace o výzkumném souboru.

Použity byly míry centrální tendence, jako je aritmetický průměr, medián a modus. Pro zhodnocení míry rozptýlenosti byl využit rozptyl a směrodatná odchylka (Hendl, 2012). Byla využita standardizace/normování hodnot pomocí  $z$  – bodů pro převedení výsledků motorické výkonnosti na hodnoty, jež lze mezi sebou porovnávat nezávisle na věku a pohlaví. Normalita dat byla ověřena dle testů: Kolmogororův – Smirnovův test; Shapirův – Wilkův test; D'Agostinův test špičatosti; D'Agostinův test šikmosti (Hebák, Bílková & Svobodová, 2000). Pro zjištění míry odlišnosti mezi skupinami a pohlavím byl použit test analýzy rozptylu – ANOVA (Anděl, 2003). V práci je pro určení statistické významnosti využita hladina  $p < 0,05$  nebo při výraznějších významnostech  $p < 0,001$  (Hendl, 2012). Pro určení věcné významnosti (velikosti účinku) jsme se vzhledem k velikosti souboru rozhodli použít Hays  $\omega$ , která byla v tomto případě nastavena na velikost  $\omega^2 \geq 0,138$  (Kirk, 1996, s. 751) a Cohen  $d$ , které bylo nastaveno na velikost  $d \geq 0,80$  (Cohen, 1988, s. 19-74).

## VÝSLEDKY

Nejdříve byla provedena základní deskriptivní analýza somatických parametrů. Zjišťován byl věk, tělesná výška, tělesná hmotnost a BMI testovaných osob již rozdělených do kategorií dle identifikace (skrytě obézní, normosteničtí, s nadváhou či obezitou) a pohlaví. Veškeré hodnoty jsou znázorněny v tabulce č. 5. Rozdíl v tloušťce kožních řas mezi dívkami a chlapci je zobrazen na grafu č. 1. Součet všech tří kožních řas (triceps, subscapula, suprailiaca) vzhledem k pohlaví je vidět v grafu č. 2 a tloušťka kožních řas v jednotlivých kategoriích v grafu č. 3. Dále bylo potřeba zanalyzovat motorickou výkonnost. Veškeré výkony jsou vyjádřeny v z – bodech. Následně jsme již porovnávali motorickou výkonnost v jednotlivých testovacích položkách mezi kategoriemi. Nakonec byla porovnána celková motorická výkonnost mezi jednotlivými kategoriemi a pohlavím.

Analýza byla provedena dvakrát, kvůli významnému rozdílu u BMI mezi normostenickými a skrytě obézními jedinci. Ve druhé analýze jsou tedy vybráni normosteničtí jedinci, kteří nemají statisticky významně odlišné BMI oproti skrytě obézním.

### **Věk, tělesná výška, tělesná hmotnost a BMI**

Skrytě obézní jedinci byli o 0,13 roku mladší než normosteničtí a o 0,47 roků mladší než jedinci s nadváhou a obezitou. Normosteničtí jedinci byli mladší o 0,34 roků než jedinci s nadváhou a obezitou. Při analýze věku nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ( $p = 0,78$ ) mezi dívkami a chlapci napříč všemi kategoriemi. Také mezi jednotlivými kategoriemi nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly ( $p = 0,41$ ) ve věku testovaných osob.

V porovnání tělesné výšky je mezi skrytě obézními jedinci a normostenickými minimální rozdíl (0,36 cm). U těchto dvou skupin tedy nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly ( $p = 0,91$ ) v tělesné výšce. Jedinci s nadváhou a obezitou byli vyšší o více než 7 cm, oproti jedincům se skrytou obezitou, což ukazuje na statisticky významný rozdíl ( $p < 0,05$ ). Statisticky významný ( $p < 0,05$ ) byl také rozdíl v tělesné výšce mezi normostenickými jedinci a jedinci s nadváhou a obezitou. Jestliže se budeme zabývat rozdíly u pohlaví, tak mezi všemi dívkami a chlapci nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ( $p = 0,83$ ) v tělesné výšce.

Při analýze tělesné hmotnosti nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ( $p = 0,66$ ) mezi všemi dívkami a chlapci. Skrytě obézní jedinci byli o 1,68 kg těžší než normosteničtí. Nebyly tedy zjištěny statisticky významné rozdíly ( $p = 0,13$ ) v tělesné hmotnosti u těchto dvou skupin. Skrytě obézní jedinci byli o 9,34 kg lehčí, než jedinci s nadváhou a obezitou. Jedinci s nadváhou a obezitou byli tedy statisticky významně ( $p < 0,001$ ) těžší než skrytě obézní a normosteničtí jedinci.

V analýze BMI nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ( $p = 0,40$ ) mezi dívkami a chlapci. Jedinci normosteničtí měli statisticky významně ( $p < 0,001$ ) nižší BMI než jedinci s nadváhou a obezitou a skrytě obézní jedinci. Jedinci s nadváhou a obezitou měli statisticky významně ( $p < 0,001$ ) vyšší BMI než jedinci se skrytou obezitou.

V souvislosti se statisticky významným rozdílem v BMI mezi normostenickými a skrytě obézními jedinci musíme zmínit, že i když byli normosteničtí jedinci vybráni dle vícestupňového výběru respektující průměrné výkony v jednotlivých pásmech, tak jejich průměrné BMI se pohybovalo u dívek na 51. percentilu a u chlapců na 42. percentilu národní normy dle Vignerová et al. (2006). Naproti tomu, bylo BMI u skrytě obézních dívek na 73. percentilu a u chlapců na 70. percentilu národní normy dle Vignerová et al. (2006).

Tabulka č. 5. Znázornění průměrného věku, výšky, hmotnosti a BMI testovaných osob.

Kategorie	Počet	Věk	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
Skrytě obézní dívky	5	5,55 ± 0,70	113,20 ± 7,55	21,06 ± 2,57	16,39 ± 0,35
Skrytě obézní chlapci	7	5,42 ± 1,06	115,16 ± 7,79	21,80 ± 2,99	16,37 ± 0,38
<b>Obě pohlaví</b>	<b>12</b>	<b>5,48 ± 0,97</b>	<b>114,34 ± 8,10</b>	<b>21,49 ± 2,97</b>	<b>16,38 ± 0,38</b>
Normostenické dívky	5	5,70 ± 0,66	115,00 ± 6,80	20,3 ± 2,14	15,35 ± 0,97
Normostenické chlapci	7	5,55 ± 0,76	114,49 ± 6,57	19,47 ± 1,96	14,87 ± 1,02
<b>Obě pohlaví</b>	<b>12</b>	<b>5,61 ± 0,75</b>	<b>114,70 ± 6,96</b>	<b>19,81 ± 2,17</b>	<b>15,07 ± 1,08</b>
Nadváha/obezita dívky	5	5,90 ± 0,98	121,48 ± 8,32	30,02 ± 6,88	20,09 ± 2,63
Nadváha/obezita chlapci	6	5,98 ± 0,48	122,58 ± 2,52	28,43 ± 2,53	18,91 ± 1,48
<b>Obě pohlaví</b>	<b>11</b>	<b>5,95 ± 0,79</b>	<b>122,08 ± 6,23</b>	<b>29,15 ± 5,31</b>	<b>19,45 ± 2,27</b>

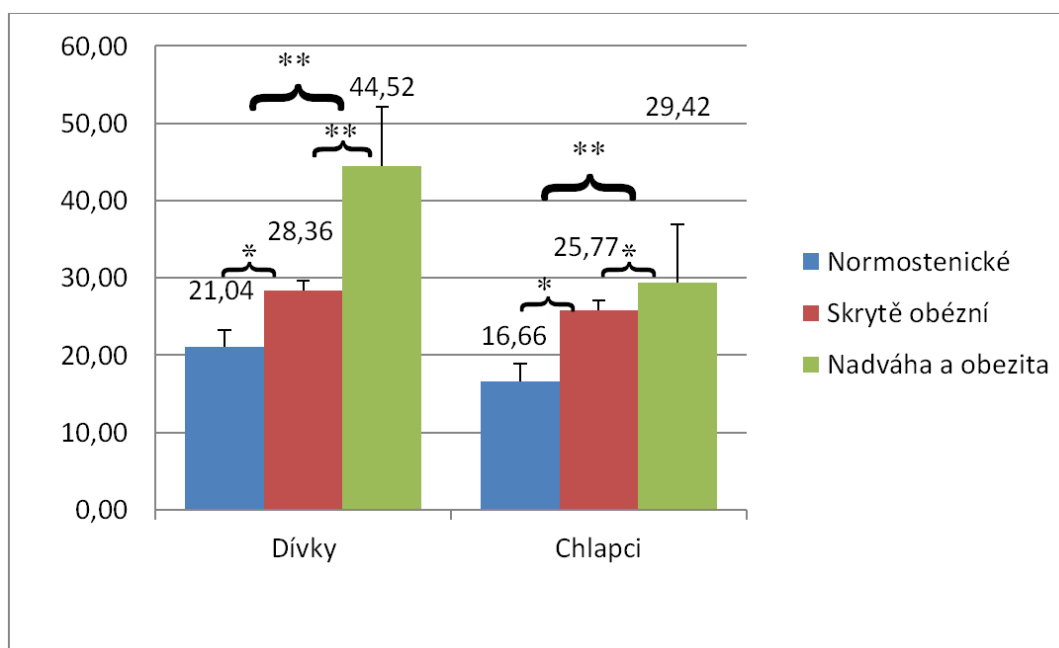
## Kožní řasy

Pro srovnání průměrů jednotlivých kožních řas jsme využili percentilové grafy dle Bláha et al. (1990).

Průměr tricepsově kožní řasy byl u dívek na 77. percentilu a u chlapců na 72. percentilu. Subscapulární řasa byla u dívek na 90. percentilu a u chlapců na 87. percentilu. Řasa suprailiaca dosáhla u dívek na 91. percentil a u chlapců na 87. percentil.

V celkovém součtu všech kožních řas měly dívky statisticky významně ( $p < 0,05$ ) vyšší množství podkožního tuku než chlapci. Skrytě obézní dívky měly statisticky významně vyšší ( $p < 0,05$ ) množství tuku než normostenické dívky. Dívky s nadváhou a obezitou měly statisticky významně ( $p < 0,001$ ) vyšší adipozitu než normostenické a skrytě obézní dívky. Mezi chlapci měli skrytě obézní jedinci statisticky významně ( $p < 0,001$ ) vyšší množství tuku než jedinci normosteničtí. Chlapci s nadváhou a obezitou měli statisticky významně ( $p < 0,05$ ) vyšší adipozitu než skrytě obézní a normosteničtí ( $p < 0,001$ ) chlapci. Součty tloušťky kožních řas dle pohlaví a kategorií jsou vyobrazeny v grafu č. 1 a jednotlivé kožní řasy dle kategorií v grafu č. 2.

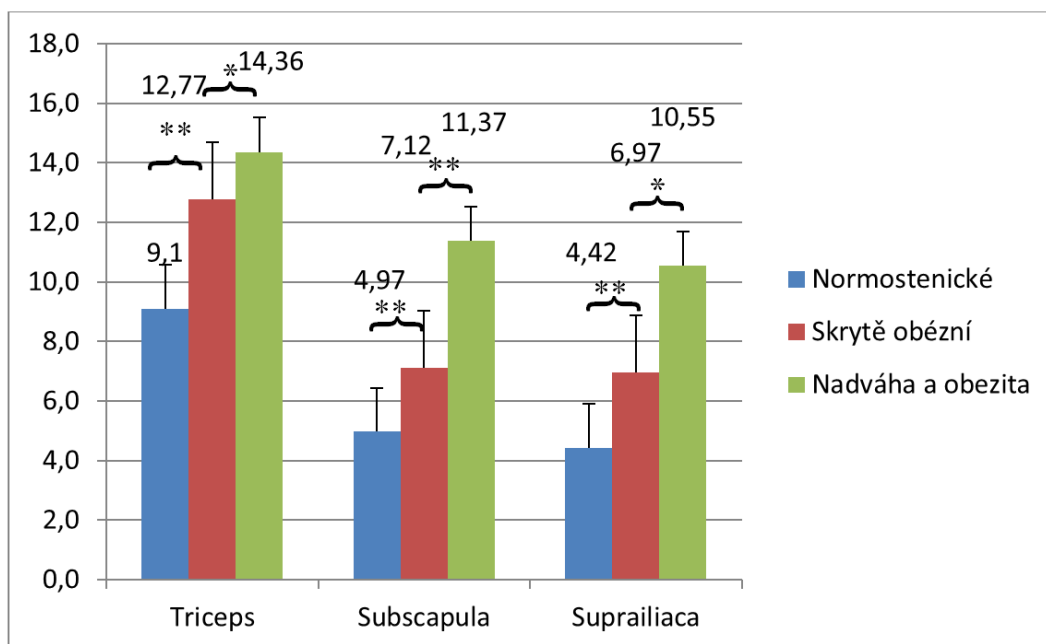
Graf č. 1. Rozdíl v součtu všech tří řas dle pohlaví a kategorie.



\* $p < 0,05$

\*\* $p < 0,001$

Graf č. 2. Rozdíl v tloušťce jednotlivých kožních řas v jednotlivých kategoriích.



\* $p < 0,05$

\*\* $p < 0,001$

### Motorická výkonnost

Motorické výkony testovaných osob byly standardizovány pomocí  $Z$  – bodů na směrodatné odchylky dle věkových skupin a pohlaví z celkového výzkumného souboru 289 testovaných osob, aby bylo možné je mezi sebou porovnávat. Průměrné výkony jednotlivých kategorií v jednotlivých testech motorické výkonnosti jsou uvedeny v tabulkách č. 6 – 13.

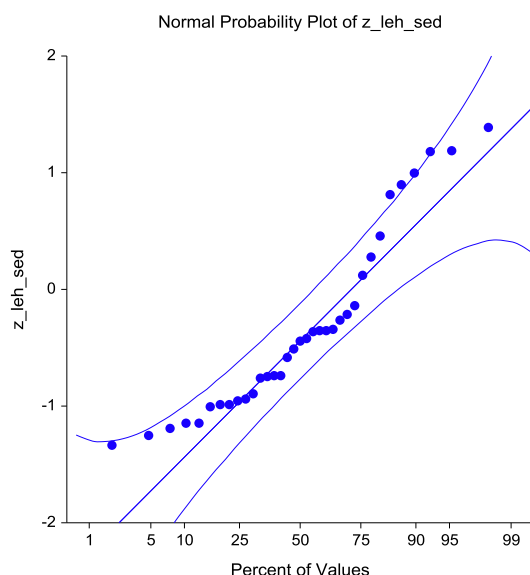
Aby bylo možné určit vhodný postup pro další analýzu dat, musel být nejprve použit test normality dat, který nám určil, zda data pocházejí z normálního rozložení, což je podmínkou pro použití parametrických analytických postupů. Jestliže data měla zamítnuta normální rozložení, byly použity neparametrické analytické postupy.

U všech testů byla pro analýzu výsledků a rozdílností mezi skupinami využita One -Way ANOVA a post hoc test.

## Hrudní předklony v lehu pokrčmo opakovaně

U testu hrudní předklony v lehu pokrčmo opakovaně bylo prokázáno normální rozložení dat pouze testem D'Agostino Kurtosis normality test. Ostatní testy normality dat zamítly. Rozložení jednotlivých dat v tomto testu je vyobrazeno na obrázku č. 4.

Obrázek č. 4. Rozložení dat v hrudních předklonech v lehu pokrčmo opakovaně.



Nejlepších výsledků zde dosáhli jedinci ze skupiny normostenických. Naopak nejhorší byli jedinci s nadváhou a obezitou. Napříč všemi skupinami v testu hrudní předklony v sedu pokrčmo opakovaně nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ve výkonnosti. Hays  $\omega$ , vyjadřující věcnou významnost, dosáhlo hodnoty  $\omega^2 = 0,076$ , což ukazuje na střední velikost účinku.

Tabulka č. 6. Výkony v hrudních předklonech v lehu pokrčmo opakovaně.

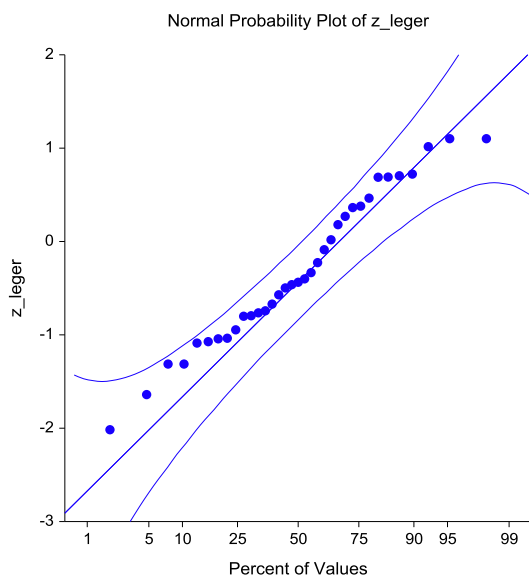
Kategorie	Hrudní předklony v lehu pokrčmo opakovaně (výkony v z – bodech)
Skrytě obézní dívky	-0,54 ± 0,75
Skrytě obézní chlapci	-0,24 ± 0,70
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,36 ± 0,74</b>
Normostenické dívky	-0,32 ± 0,89
Normosteničtí chlapci	0,26 ± 0,83
<b>Obě pohlaví</b>	<b>0,02 ± 0,90</b>
Nadváha/obezita dívky	-0,63 ± 0,25
Nadváha/obezita chlapci	-0,70 ± 0,46
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,67 ± 0,38</b>



## Vytrvalostní člunkový běh na 20 m

Všechny testy pro ověření normality dat prokázaly normální rozložení výsledků ve vytrvalostním člunkovém běhu na 20 m. Rozložení dat je znázorněno na obrázku č. 5.

Obrázek č. 5. Normální rozložení dat ve vytrvalostním člunkovém běhu na 20 m.



U toho testu byli jedinci normosteničtí a skrytě obézní téměř vyrovnaní, jedinci s nadváhou a obezitou na druhou stranu zaostávali. Při analýze výsledků ve vytrvalostním člunkovém běhu na 20 m nebyly zjištěny mezi skupinami statisticky významné rozdíly. Věcná významnost Hays  $\omega$  dosáhla malého účinku ( $\omega^2 = 0,025$ ).

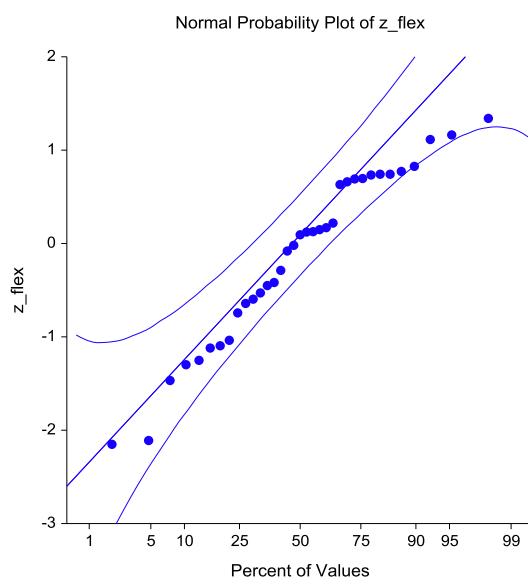
Tabulka č. 7. Výkony ve vytrvalostním člunkovém běhu na 20 m.

Kategorie	Vytrvalostní člunkový běh na 20 m (výkony v z – bodech)
Skrytě obézní dívky	-0,57 ± 0,88
Skrytě obézní chlapci	0,16 ± 0,84
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,15 ± 0,81</b>
Normostenické dívky	-0,32 ± 0,35
Normosteničtí chlapci	-0,02 ± 0,56
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,15 ± 0,50</b>
Nadváha/obezita dívky	-0,73 ± 0,64
Nadváha/obezita chlapci	-0,57 ± 0,92
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,64 ± 0,81</b>

## Hluboký předklon v sedu

U testu hluboký předklon v sedu bylo potvrzeno normální rozložení dat všemi použitými testy normality dat. Rozložení dat je znázorněno na obrázku č. 6.

Obrázek č. 6. Normální rozložení dat u testu hluboký předklon v sedu.



Jedinci skrytě obézní a jedinci s nadváhou a obezitou dosáhli u hlubokého předklonu v sedu podobných výsledků. Normosteničtí jedinci byli lepší, než ostatní dvě skupiny. Avšak i zde nebyly u hlubokého předklonu v sedu zjištěny statisticky významné rozdíly mezi skupinami. Věcná významnost Hays  $\omega$  zde byla  $\omega^2 < 0,010$ .

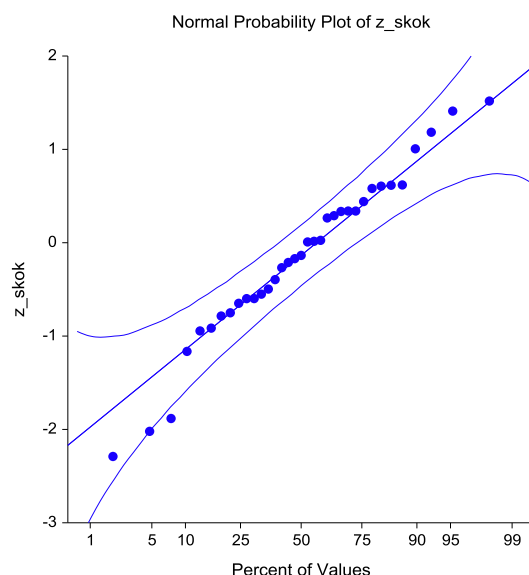
Tabulka č. 8. Výkony v hlubokém předklonu v sedu.

Kategorie	Hluboký předklon v sedu (výkony v z – bodech)
Skrytě obézní dívky	-0,62 ± 1,01
Skrytě obézní chlapci	-0,08 ± 0,80
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,30 ± 0,93</b>
Normostenické dívky	0,02 ± 0,58
Normosteničtí chlapci	0,31 ± 0,57
<b>Obě pohlaví</b>	<b>0,19 ± 0,59</b>
Nadváha/obezita dívky	-0,22 ± 1,00
Nadváha/obezita chlapci	-0,30 ± 1,12
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,26 ± 1,06</b>

## Skok daleký z místa odrazem snožmo

Všechny námi využitě testy pro ověření normality dat prokázaly u skoku dalekého z místa odrazem snožmo normální rozložení dat. Rozložení dat je vyobrazeno na obrázku č. 7.

Obrázek č. 7. Normální rozložení dat ve skoku dalekém z místa odrazem snožmo.



Skok daleký z místa odrazem snožmo nejlépe zvládla skupina skrytě obézních jedinců. Jedinci s nadváhou dosáhli ze všech skupin nejhorších výsledků. Analýza neprokázala v tomto testu statisticky významné rozdíly mezi skupinami. Po výpočtu věcné významnosti Hays  $\omega$  byla prokázána malá velikost účinku ( $\omega^2 = 0,015$ ).

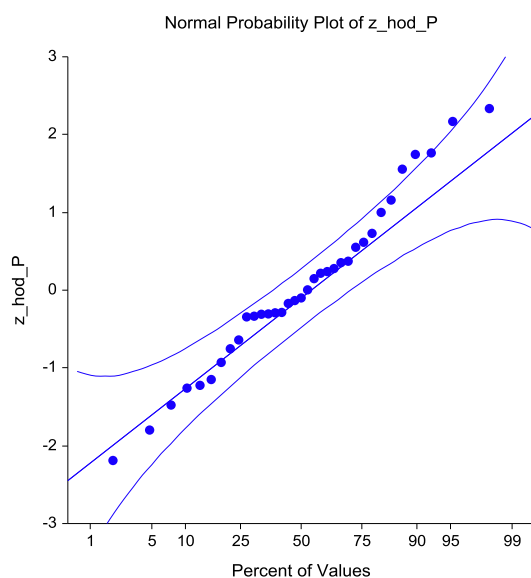
Tabulka č. 9. Výkony ve skoku dalekém z místa odrazem snožmo

Kategorie	Skok daleký z místa odrazem snožmo (výkony v z – bodech)
Skrytě obézní dívky	-0,03 ± 1,12
Skrytě obézní chlapci	0,21 ± 0,39
<b>Obě pohlaví</b>	<b>0,11 ± 0,79</b>
Normostenické dívky	0,09 ± 0,86
Normosteničtí chlapci	-0,25 ± 0,83
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,11 ± 0,85</b>
Nadváha/obezita dívky	-0,59 ± 1,24
Nadváha/obezita chlapci	-0,38 ± 0,45
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,48 ± 0,90</b>

## Hod míčkem pravou rukou

U tohoto testu nebyla ani jedním testem zamítnuta normalita dat. V hodu míčkem pravou rukou je tedy zaručeno normální rozložení dat, které je zobrazeno na obrázku č. 8.

Obrázek č. 8. Normální rozložení dat u hodu míčkem pravou rukou.



Normosteničtí jedinci v testu hodu míčkem pravou rukou hodili nejvíce, následovali skrytě obézní jedinci a jedinci s nadváhou a obezitou zde byli nejhorší. Po analýze však nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi všemi skupinami. Věcná významnost Hays  $\omega$ ,  $\omega^2 = 0,040$ , ukazuje na malou účinnost.

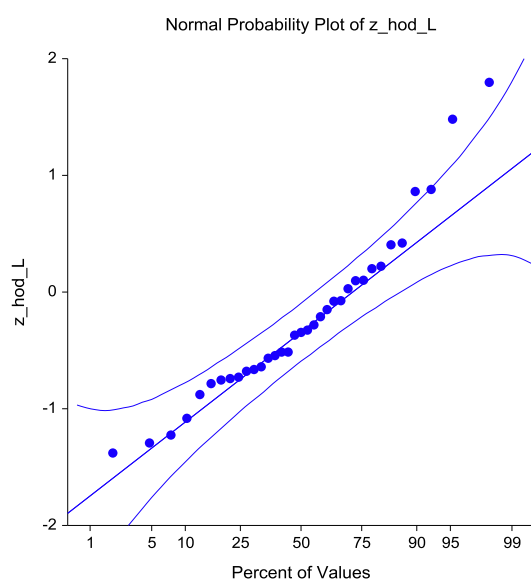
Tabulka č. 10. Výkony v hodu míčkem pravou rukou.

Kategorie	Hod míčkem pravou rukou (výkony v z – bodech)
Skrytě obézní dívky	0,11 ± 1,47
Skrytě obézní chlapci	0,14 ± 0,67
<b>Obě pohlaví</b>	<b>0,13 ± 1,08</b>
Normostenické dívky	-0,06 ± 1,04
Normosteničtí chlapci	0,34 ± 1,20
<b>Obě pohlaví</b>	<b>0,17 ± 1,16</b>
Nadváha/obezita dívky	-0,05 ± 0,79
Nadváha/obezita chlapci	-0,30 ± 0,97
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,19 ± 0,90</b>

## Hod míčkem levou rukou

Tento test neprošel testem normality dat hned u dvou námi provedených testů normality. Rozložení dat nespĺnilo požadavky na normalitu u Shapiro – Wilk W normality test a D'Agostino Skewness normality test. Zbylými dvěma testy (Kolmogorov – Smirnov normality test a D'Agostino Kurtosis normality test) je toto rozložení dat považováno za normální. Rozložení jednotlivých dat v hodu míčkem levou rukou je znázorněno na obrázku č. 9.

Obrázek č. 9. Rozložení dat u hodu míčkem levou rukou.



Analýza testu ukázala skutečnost, že nejlepších výsledků dosáhli normosteničtí jedinci. Nejhorší zde byli jedinci se skrytou obezitou. Rozdíly mezi skupinami v tomto testu nejsou statisticky významné. Věcná významnost Hays  $\omega \omega^2 = 0,023$  (malý účinek).

Tabulka č. 11. Výkony v hodu míčkem levou rukou.

Kategorie	Hod míčkem levou rukou (výkony v z – bodech)
Skrytě obézní dívky	-0,41 ± 0,90
Skrytě obézní chlapci	-0,31 ± 0,39
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,35 ± 0,66</b>
Normostenické dívky	-0,29 ± 0,30
Normosteničtí chlapci	0,12 ± 1,05
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,05 ± 0,85</b>
Nadváha/obezita dívky	-0,24 ± 0,60
Nadváha/obezita chlapci	-0,38 ± 0,47
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,31 ± 0,54</b>

### Celková motorická výkonnost jednotlivých skupin

Jestliže se budeme zabývat celkovými výsledky mezi jednotlivými skupinami, můžeme z tabulky č. 12 jasně vidět, že normosteničtí jedinci byli výkonnostně nejlepší a jejich průměrný výkon ve všech testech byl 0,01 z – bodu. Výkony skrytě obézních jedinců (-0,16 z – bodu) jsou horší o 5,80 %, než dětí normostenických. Nejhorších výkonů dosáhli jedinci s nadváhou a obezitou, jejichž průměrný výkon byl -0,43 z – bodu a byli o 15,02 % horší, než normosteničtí a o 9,22 % horší, než skrytě obézní. Analýza neukázala statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými skupinami. Celkové Hays  $\omega$  dosáhlo Hays  $\omega^2 = 0,036$ , což ukazuje na malou účinnost. Jednotlivé výkony jsou znázorněny v tabulce č. 11.

Tabulka č. 12. Celkový výkon chlapců a dívek v jednotlivých skupinách.

Kategorie	Pohlaví	Celkový výkon (v z – bodech)
Skrytě obézní	Dívky	-0,34 ± 0,72
	Chlapci	-0,02 ± 0,17
	<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,16 ± 0,48</b>
Normosteničtí	Dívky	-0,15 ± 0,61
	Chlapci	0,13 ± 0,84
	<b>Obě pohlaví</b>	<b>0,01 ± 0,74</b>
Nadváha/obezita	Dívky	-0,41 ± 0,56
	Chlapci	-0,44 ± 0,44
	<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,43 ± 0,47</b>

Při srovnání chlapců s dívkami, bez ohledu na to, do jaké skupiny patří, jsme nezjistili statisticky významné rozdíly mezi pohlavími, ačkoliv byli chlapci průměrně o 0,20 z – bodu lepší než dívky. Po provedení analýzy jsme nezjistili žádné statisticky významné rozdíly u pohlaví. Věcná významnost Cohen  $d$  dosáhla  $d = 0,39$ , což ukazuje na střední účinek. Chlapci byli o 6,82 % procent lepší než dívky. Výsledky dívek a chlapců jsou vyznačeny v tabulce č. 13.

Tabulka č. 13. Celkové výkony chlapců a dívek.

Pohlaví	Celkový výkon (v z – bodech)
Dívky	-0,30 ± 0,60
Chlapci	-0,10 ± 0,58

## Analýza druhého výzkumného souboru

Byla provedena opětovná analýza s výzkumným souborem, kde byli zahrnuti odlišní normosteničtí jedinci, aby byla zaručena homogenita BMI normostenických a skrytě obézních jedinců, což je jedna ze základních podmínek identifikace skrytě obézního jedince.

Tabulka č. 14. Počet dětí ve druhém výzkumném souboru dle kategorie, věku a pohlaví.

Kategorie	3,5 - 4,4		4,5 - 5,4		5,5 - 6,4		6,5 a více	
	Dívky	Chlapci	Dívky	Chlapci	Dívky	Chlapci	Dívky	Chlapci
Skrytě obézní	-	N = 2	N = 3	N = 2	N = 1	N = 1	N = 1	N = 2
Normostenické	N = 1	N = 3	N = 1	N = 2	N = 2	N = 2	N = 1	-
Nadváha a obezita	N = 1	-	-	-	N = 3	N = 5	N = 1	N = 1

### Věk, tělesná výška, tělesná hmotnost a BMI

Skrytě obézní jedinci byli o 0,30 roku starší než normosteničtí a o 0,47 roků mladší než jedinci s nadváhou a obezitou. Normosteničtí jedinci byli o 0,77 roků mladší než jedinci s nadváhou a obezitou. Při analýze věku nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ( $p = 0,41$ ) mezi dívkami a chlapci napříč všemi kategoriemi. Také mezi jednotlivými kategoriemi nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly ( $p = 0,13$ ) ve věku testovaných osob.

V porovnání tělesné výšky je mezi skrytě obézními a normostenickými jedinci rozdíl 1,33 cm ve prospěch skrytě obézních. Avšak mezi těmito skupinami nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly ( $p = 0,67$ ) v tělesné výšce. Statisticky významný ( $p < 0,05$ ) rozdíl byl v tělesné výšce mezi normostenickými jedinci a jedinci s nadváhou a obezitou. Jestliže se budeme zabývat rozdíly u pohlaví, tak mezi všemi dívkami a chlapci nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ( $p = 0,84$ ) v tělesné výšce.

Při analýze tělesné hmotnosti nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl ( $p = 0,77$ ) mezi všemi dívkami a chlapci. Skrytě obézní jedinci byli o 0,79 kg těžší než normosteničtí. Nebyly tedy zjištěny statisticky významné rozdíly ( $p = 0,49$ ) v tělesné hmotnosti u těchto dvou skupin. Jedinci s nadváhou a obezitou byli těžší o 8,45 kg než normosteničtí jedinci, což je rozdíl, který je statisticky významný ( $p < 0,001$ ).

V analýze BMI nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ( $p = 0,52$ ) mezi dívkami a chlapci. U skrytě obézních a normostenických jedinců nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly ( $p = 0,09$ ) v BMI. Jedinci normosteničtí měli statisticky významně ( $p < 0,001$ ) nižší BMI než jedinci s nadváhou a obezitou.

Tabulka č. 15. Znárodnění průměrného věku, výšky, hmotnosti a BMI testovaných osob.

Kategorie	Počet	Věk	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
Skrytě obézní dívky	5	5,55 ± 0,70	113,20 ± 7,55	21,06 ± 2,57	16,39 ± 0,35
Skrytě obézní chlapci	7	5,42 ± 1,06	115,16 ± 7,79	21,80 ± 2,99	16,37 ± 0,38
<b>Obě pohlaví</b>	<b>12</b>	<b>5,48 ± 0,97</b>	<b>114,34 ± 8,10</b>	<b>21,49 ± 2,97</b>	<b>16,38 ± 0,38</b>
Normostenické dívky	5	5,56 ± 0,89	113,30 ± 7,93	20,70 ± 3,05	16,07 ± 0,18
Normostenické chlapci	7	4,91 ± 0,68	112,80 ± 5,18	20,67 ± 1,92	16,21 ± 0,21
<b>Obě pohlaví</b>	<b>12</b>	<b>5,18 ± 0,83</b>	<b>113,01 ± 6,47</b>	<b>20,70 ± 2,45</b>	<b>16,15 ± 0,21</b>
Nadváha/obezita dívky	5	5,90 ± 0,98	121,48 ± 8,32	30,02 ± 6,88	20,09 ± 2,63
Nadváha/obezita chlapci	6	5,98 ± 0,48	122,58 ± 2,52	28,43 ± 2,53	18,91 ± 1,48
<b>Obě pohlaví</b>	<b>11</b>	<b>5,95 ± 0,79</b>	<b>122,08 ± 6,23</b>	<b>29,15 ± 5,31</b>	<b>19,45 ± 2,27</b>

### Kožní řasy

Pro srovnání průměrů jednotlivých kožních řas jsme využili percentilové grafy dle Bláhy et al. (1990).

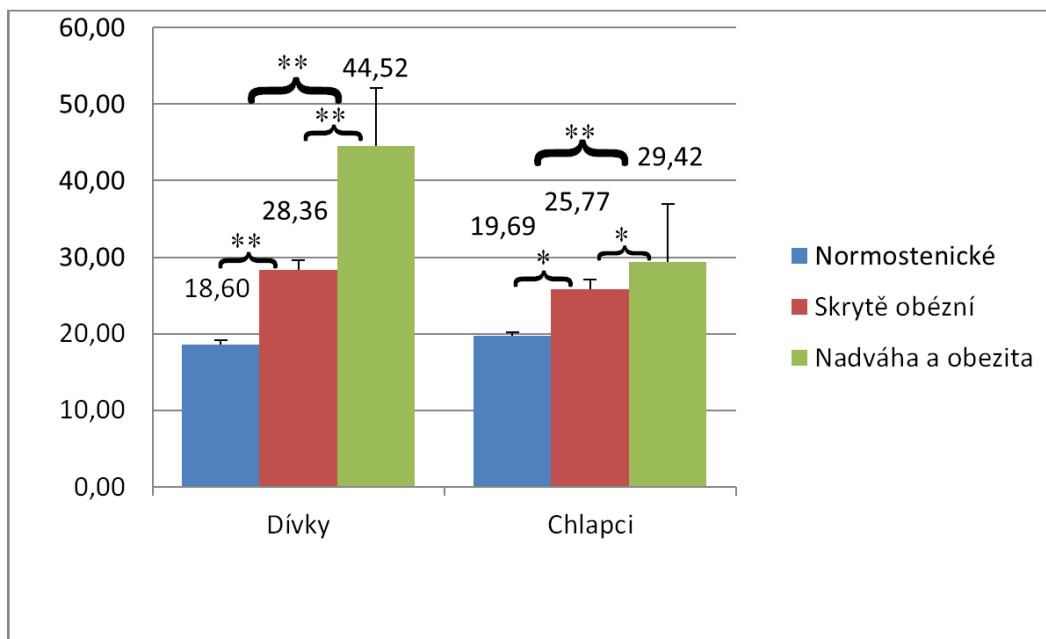
Průměr tricepsově kožní řasy byl u dívek na 78. percentilu a u chlapců na 77. percentilu. Subscapulární řasa byla u dívek na 90. percentilu a u chlapců na 90. percentilu. Řasa suprailiaca dosáhla u dívek na 91. percentil a u chlapců na 90. percentil.

V celkovém součtu všech řas nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly ( $p = 0,056$ ) v množství podkožního tuku mezi dívkami a chlapci. Skrytě obézní dívky měly statisticky významně vyšší ( $p < 0,001$ ) množství tuku než normostenické dívky. Dívky s nadváhou a obezitou měly statisticky významně ( $p < 0,001$ ) vyšší adipozitu než normostenické dívky. Mezi chlapci měli skrytě obézní jedinci statisticky významně ( $p < 0,05$ ) vyšší množství tuku než jedinci normosteničtí. Chlapci s nadváhou a obezitou měli statisticky významně ( $p < 0,001$ ) vyšší adipozitu než normosteničtí chlapci. Součty



tloušťky kožních řas dle pohlaví a kategorií jsou vyobrazeny v grafu č. 3 a jednotlivé kožní řasy dle kategorií v grafu č. 4.

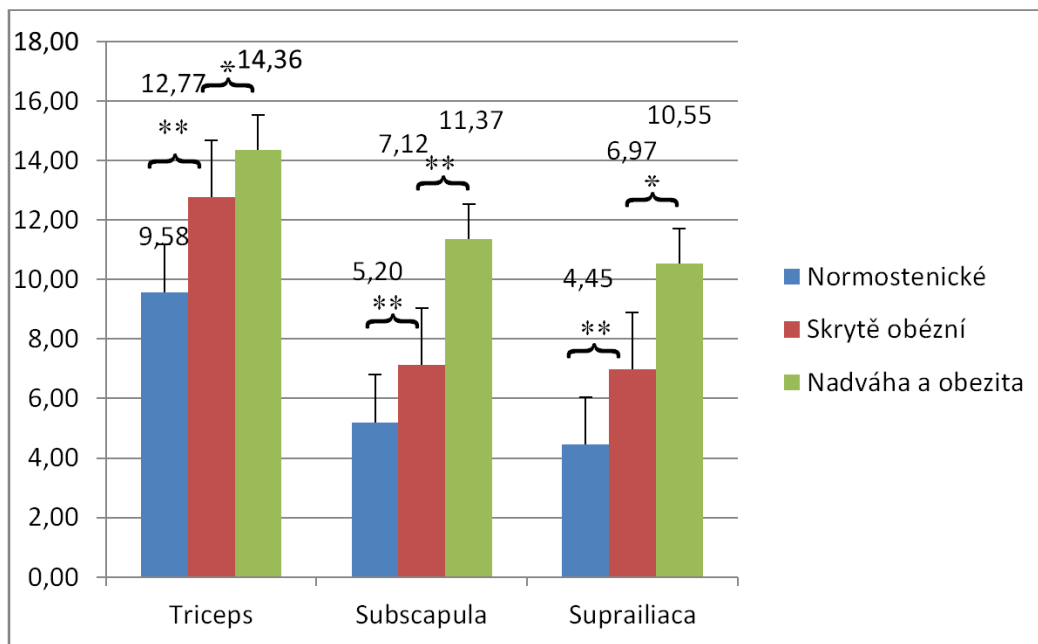
Graf č. 3. Rozdíl v součtu všech tří řas dle pohlaví a kategorie.



\* $p < 0,05$

\*\* $p < 0,001$

Graf č. 4. Rozdíl v tloušťce jednotlivých kožních řas v jednotlivých kategoriích.



\* $p < 0,05$

\*\* $p < 0,001$

## Motorická výkonnost

Průměrné výkony jednotlivých kategorií v jednotlivých testech motorické výkonnosti jsou uvedeny v tabulkách č. 16 – 23.

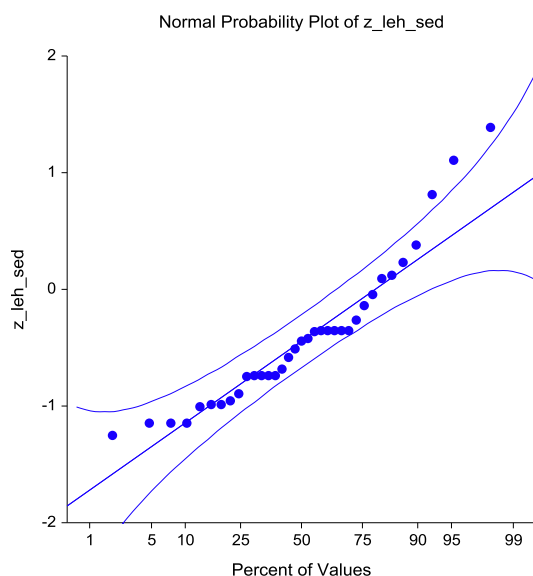
Pro další postup byly opět použity testy normality dat, které nám určily, zda data pochází z normálního rozložení, aby mohly být použity parametrické analytické postupy. Jestliže data neměla normální rozložení, byly použity neparametrické metody analýzy.

U všech testů byla pro analýzu výsledků a rozdílů mezi skupinami využita One-Way ANOVA a post hoc test.

## Hrudní předklony v lehu pokrčmo opakovaně

U testu hrudní předklony v lehu pokrčmo opakovaně bylo prokázáno normální rozložení dat pouze testem D'Agostino Kurtosis normality test. Ostatní testy normality dat zamítly. Rozložení jednotlivých dat v tomto testu je vyobrazeno na obrázku č. 10.

Obrázek č. 10. Rozložení dat u hrudních předklonů v lehu pokrčmo opakovaně.



Pro provedení analýzy byli v tomto testu nejlepší normosteničtí jedinci, naopak nejhorší byli jedinci s nadváhou a obezitou. Mezi všemi skupinami ovšem nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly. Věcná významnost Hays  $\omega$  dosáhla  $\omega^2 = 0,077$ , což ukazuje na střední účinnost.

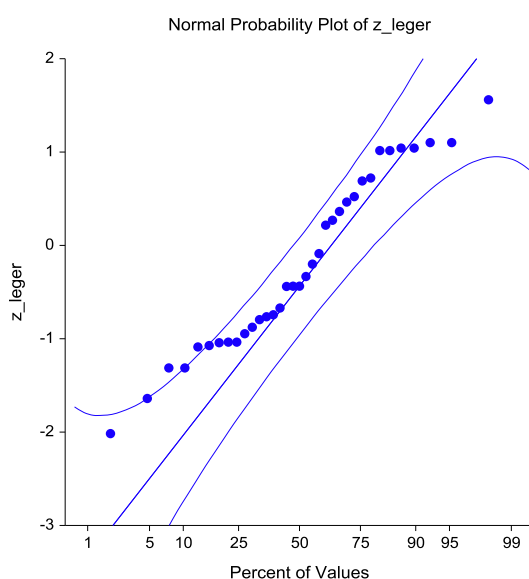
Tabulka č. 16. Výkony v hrudních předklonech v lehu pokrčmo opakovaně.

Kategorie	Hrudní předklony v lehu pokrčmo opakovaně (výkony v z – bodech)
Skrytě obézní dívky	-0,54 ± 0,75
Skrytě obézní chlapci	-0,24 ± 0,70
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,36 ± 0,74</b>
Normostenické dívky	-0,01 ± 0,37
Normosteničtí chlapci	-0,37 ± 0,66
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,22 ± 0,59</b>
Nadváha/obezita dívky	-0,63 ± 0,25
Nadváha/obezita chlapci	-0,70 ± 0,46
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,67 ± 0,38</b>

### Vytrvalostní člunkový běh na 20 m

Všechny testy, kromě D'Agostino Kurtosis normality test, pro ověření normality dat prokázaly normální rozložení výsledků ve vytrvalostním člunkovém běhu na 20 m. Rozložení dat je znázorněno na obrázku č. 11.

Obrázek č. 11. Normální rozložení dat ve vytrvalostním člunkovém běhu na 20 m.



V tomto testu byli nejlepší jedinci normosteničtí. Za nimi skončili jedinci se skrytou obezitou a jedinci s nadváhou a obezitou zde zaostávali nejvíce. Při analýze výsledků ve vytrvalostním člunkovém běhu na 20 m nebyly zjištěny mezi skupinami statisticky významné rozdíly. Věcná významnost Hays  $\omega$  dosáhla středního účinku ( $\omega^2 = 0,063$ ).

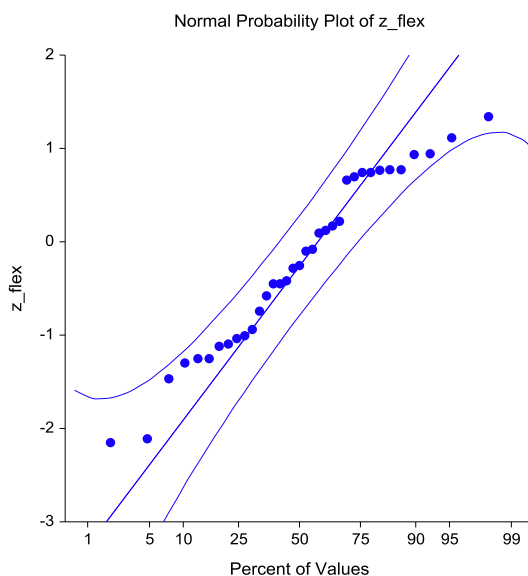
Tabulka č. 17. Výkony ve vytrvalostním člunkovém běhu na 20 m.

Kategorie	Vytrvalostní člunkový běh na 20 m (výkony v z – bodech)
Skrytě obézní dívky	-0,57 ± 0,88
Skrytě obézní chlapci	0,16 ± 0,84
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,15 ± 0,81</b>
Normostenické dívky	0,11 ± 0,85
Normosteničtí chlapci	0,16 ± 0,84
<b>Obě pohlaví</b>	<b>0,14 ± 0,84</b>
Nadváha/obezita dívky	-0,73 ± 0,64
Nadváha/obezita chlapci	-0,57 ± 0,92
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,64 ± 0,81</b>

### Hluboký předklon v sedu

U testu hluboký předklon v sedu bylo potvrzeno normální rozložení dat všemi použitými testy normality dat. Rozložení dat je znázorněno na obrázku č. 12.

Obrázek č. 12. Normální rozložení dat u testu hluboký předklon v sedu.



Jedinci skrytě obézní a jedinci s nadváhou a obezitou dosáhli u hlubokého předklonu v sedu podobných výsledků. Normosteničtí jedinci byli lepší, než ostatní dvě skupiny. Avšak i zde nebyly u hlubokého předklonu v sedu zjištěny statisticky významné rozdíly mezi skupinami. Věcná významnost Hays  $\omega$  zde byla  $\omega^2 = 0,053$ , což udává malý účinek.

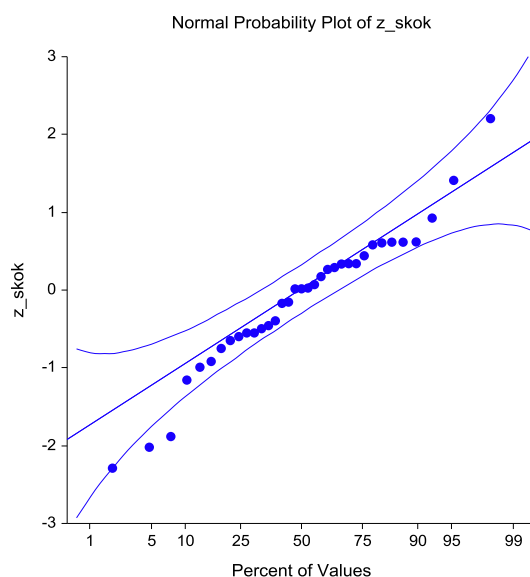
Tabulka č. 18. Výkony v hlubokém předklonu v sedu.

Kategorie	Hluboký předklon v sedu (výkony v z – bodech)
Skrytě obézní dívky	-0,62 ± 1,01
Skrytě obézní chlapci	-0,08 ± 0,80
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,30 ± 0,93</b>
Normostenické dívky	-0,16 ± 0,62
Normosteničtí chlapci	-0,09 ± 0,84
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,12 ± 0,76</b>
Nadváha/obezita dívky	-0,22 ± 1,00
Nadváha/obezita chlapci	-0,30 ± 1,12
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,26 ± 1,06</b>

### Skok daleký z místa odrazem snožmo

Všechny námi využitě testy pro ověření normality dat prokázaly u skoku dalekého z místa odrazem snožmo normální rozložení dat. Rozložení dat je vyobrazeno na obrázku č. 13.

Obrázek č. 13. Normální rozložení dat ve skoku dalekém z místa odrazem snožmo.



Ve skoku dalekém z místa s odrazem snožmo měli skrytě obézní jedinci téměř shodné průměrné výsledky jako jedinci normosteničtí. Jedinci s nadváhou dosáhli ze všech skupin nejhorších výsledků. Analýza neprokázala v tomto testu statisticky významné rozdíly mezi skupinami. Po výpočtu věcné významnosti Hays  $\omega$  byla prokázána malá velikost účinku ( $\omega^2 = 0,017$ ).

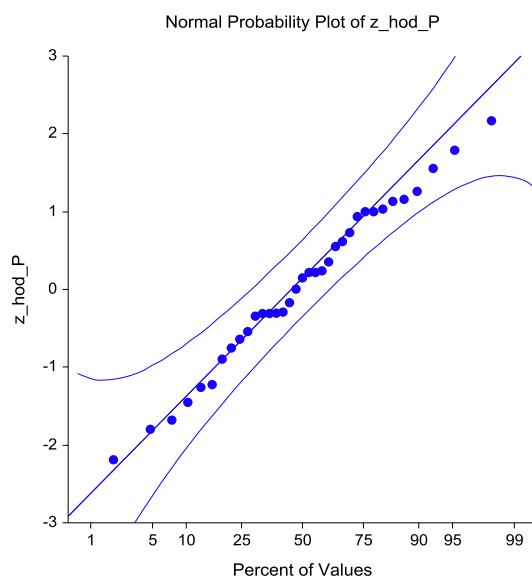
Tabulka č. 19. Výkony ve skoku dalekém z místa odrazem snožmo

Kategorie	Skok daleký z místa odrazem snožmo (výkony v z – bodech)
Skrytě obézní dívky	-0,03 ± 1,12
Skrytě obézní chlapci	0,21 ± 0,39
<b>Obě pohlaví</b>	<b>0,11 ± 0,79</b>
Normostenické dívky	-0,16 ± 0,59
Normosteničtí chlapci	0,08 ± 1,13
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,02 ± 0,90</b>
Nadváha/obezita dívky	-0,59 ± 1,04
Nadváha/obezita chlapci	-0,38 ± 0,45
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,48 ± 0,90</b>

### Hod míčkem pravou rukou

U tohoto testu nebyla ani jedním testem zamítnuta normalita dat. V hodu míčkem pravou rukou je tedy zaručeno normální rozložení dat, které je zobrazeno na obrázku č. 14.

Obrázek č. 14. Normální rozložení dat u hodu míčkem pravou rukou.



Normosteničtí jedinci v testu hodu míčkem pravou rukou hodili nejvíce, následovali skrytě obézní jedinci a jedinci s nadváhou a obezitou zde byli nejhorší. Po analýze však nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly mezi všemi skupinami. Hays  $\omega$  stanovilo věcnou významnost na  $\omega^2 = 0,034$ , ukazující na malou účinnost.

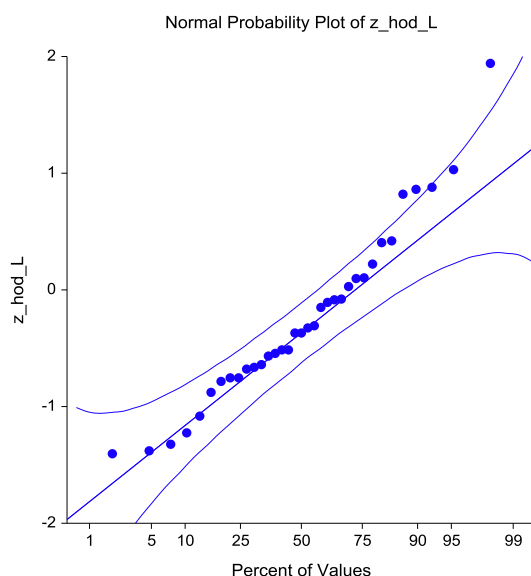
Tabulka č. 20. Výkony v hodu míčkem pravou rukou.

Kategorie	Hod míčkem pravou rukou (výkony v z – bodech)
Skrytě obézní dívky	0,11 ± 1,17
Skrytě obézní chlapci	0,14 ± 0,77
<b>Obě pohlaví</b>	<b>0,13 ± 1,08</b>
Normostenické dívky	0,50 ± 1,03
Normosteničtí chlapci	0,00 ± 1,11
<b>Obě pohlaví</b>	<b>0,21 ± 1,11</b>
Nadváha/obezita dívky	-0,05 ± 0,79
Nadváha/obezita chlapci	-0,30 ± 0,97
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,19 ± 0,90</b>

### Hod míčkem levou rukou

Tento test neprošel testem normality u D'Agostino Skewness normality test. Zbýlými testy došlo k nezamítnutí normality a je jimi toto rozložení dat považováno za normální. Rozložení jednotlivých dat v hodu míčkem levou rukou je znázorněno na obrázku č. 15.

Obrázek č. 15. Rozložení dat u hodu míčkem levou rukou.



Analýza testu ukázala skutečnost, že nejlepších výsledků dosáhli normosteničtí jedinci. Nejhorší zde byli jedinci se skrytou obezitou. Rozdíly mezi skupinami v tomto testu nejsou statisticky významné. Věcná významnost Hays  $\omega$  dosáhla  $\omega^2 = 0,033$  (malý účinek).

Tabulka č. 21. Výkony v hoďu míčkem levou rukou.

Kategorie	Hod míčkem levou rukou (výkony v z – bodech)
Skrytě obézní dívky	-0,41 ± 0,90
Skrytě obézní chlapci	-0,31 ± 0,39
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,35 ± 0,66</b>
Normostenické dívky	-0,04 ± 0,52
Normosteničtí chlapci	-0,11 ± 1,13
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,08 ± 0,92</b>
Nadváha/obezita dívky	-0,24 ± 0,60
Nadváha/obezita chlapci	-0,38 ± 0,47
<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,31 ± 0,54</b>

### Celková motorická výkonnost jednotlivých skupin

Jestliže se budeme zabývat celkovými výsledky mezi jednotlivými skupinami, můžeme v tabulce č. 22 vidět, že normosteničtí jedinci byli výkonnostně nejlepší a jejich průměrný výkon ve všech testech byl -0,02 z – bodu. Výkony skrytě obézních jedinců (-0,16 z – bodu) jsou horší o 4,76 %, než těch normostenických. Nejhorších výkonů dosáhli jedinci s nadváhou a obezitou, jejichž průměrný výkon byl -0,43 z – bodu a byli o 13,98 % horší, než normosteničtí jedinci. Analýza neukázala statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými skupinami. Celkové Hays  $\omega$  dosáhlo  $\omega^2 = 0,040$ . Jednotlivé výkony jsou znázorněny v tabulce č. 22.

Tabulka č. 22. Celkový výkon chlapců a dívek v jednotlivých skupinách.

Kategorie	Pohlaví	Celkový výkon (v z – bodech)
Skrytě obézní	Dívky	-0,34 ± 0,72
	Chlapci	-0,02 ± 0,17
	<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,16 ± 0,48</b>
Normosteničtí	Dívky	0,04 ± 0,41
	Chlapci	-0,05 ± 0,76
	<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,02 ± 0,63</b>
Nadváha/obezita	Dívky	-0,41 ± 0,56
	Chlapci	-0,44 ± 0,44
	<b>Obě pohlaví</b>	<b>-0,43 ± 0,47</b>

Při srovnání chlapců s dívkami, bez ohledu na to, do jaké skupiny patří, jsme nezjistili statisticky významné rozdíly mezi pohlavími, ačkoliv byli chlapci průměrně o 0,2



$z$  – bodu lepší než dívky. Po provedení analýzy jsme nezjistili žádné statisticky významné rozdíly u pohlaví. Věcná významnost Cohen  $d$  dosáhla  $d = 0,14$ . Chlapci byli o 2,73 % lepší než dívky. Výsledky dívek a chlapců jsou vyznačeny v tabulce č. 23.

Tabulka č. 23. Celkové výkony chlapců a dívek.

<b>Pohlaví</b>	<b>Celkový výkon (v <math>z</math> – bodech)</b>
Dívky	$-0,24 \pm 0,57$
Chlapci	$-0,16 \pm 0,54$

## 5 DISKUZE

V této práci jsme si stanovili za cíl zjistit výskyt a motorickou výkonnost skrytě obézních jedinců v předškolním věku a porovnat jejich motorickou výkonnost s normostenickými jedinci a jedinci s nadváhou a obezitou.

Pro identifikaci skrytě obézních jedinců jsme využili kritéria dle Musálek et al. (2017). Jejich BMI muselo být v rozsahu mezi 25. až 80. percentilem dle Vignerová et al. (2006) a každou z měřených kožních řas museli mít tyto děti >85. percentil dle Bláha et al. (1990). Dle vědecké hypotézy H1 jsme předpokládali výskyt skrytě obezity u 10 % jedinců z celkového výzkumného souboru ( $n = 289$ ). Tuto četnost jsme předpokládali na základě výsledků dle Musálek et al. (2017), kde autoři taktéž hodnotily předškolní děti z hlavního města Prahy. Ve skutečnosti jsme dle výše zmíněných kritérií identifikovali  $n = 12$  skrytě obézních jedinců, což činí 4,15 % z celkového výzkumného souboru  $n = 289$ . Tato vědecká hypotéza H1 je tedy zamítnuta. Jeden z důvodů zamítnutí hypotézy H1 může představovat výběr školek. V naší studii byl výběr školek zaměřený tak, aby byly pokryty oblasti jako centrum města, okraj města i příměstské části. Ve studii Musálek et al. (2017) proběhl výběr školek náhodně a nezahrnoval školky se specializacemi. V naší studii se vyskytují školy s různou úrovní zapojení dětí do pohybových aktivit. MŠ Kolovraty ( $n = 53$ ) se vyznačuje velice pestrým pohybovým režimem dětí. Tato skutečnost mohla ovlivnit výskyt skrytě obézních jedinců v našem výzkumném souboru, jelikož mnoho výzkumů (Morano, Colella & Caroli, 2011; Janz et al., 2005; Mond et al., 2007) prokázalo vztah mezi úrovní pohybové aktivity a prevalencí nadváhy a obezity.

Skrytou obezitou u českých dětí se zabývali Kopecký et al. (2011), kde zjistili také vyšší zastoupení skrytě obézních jedinců 8,3 %, ovšem zde musíme zmínit, že do výzkumného souboru byly zahrnuty děti od 7 do 15 let pobývající ve venkovských oblastech. Tento vyšší výskyt skrytě obézních jedinců může objasnit systematický přehled studií (Johnson & Johnson, 2015), který poukázal na vyšší prevalenci obezity u dětí (2 – 19 let) žijících ve venkovských oblastech ve srovnání s dětmi žijících v městských oblastech.

Z pohledu zastoupení dle pohlaví jsme identifikovali  $n = 5$  skrytě obézních dívek z  $n = 147$ , což činí 3,40 % a  $n = 7$  skrytě obézních chlapců z  $n = 142$ , což činí 4,93 %. Výsledky tedy ukazují na vyšší výskyt skrytě obezity u předškolních chlapců. Tato skutečnost je v rozporu se zjištěním Musálek et al. (2017), kde byl prokázán vyšší výskyt skrytě obezity u dívek (dívkyně 11,16 %; chlapci 9,45 %) a Kopecký et al. (2011), který

identifikoval 13,1 % skrytě obézních dívek a 3,5 % skrytě obézních chlapců. Ve druhém zmíněném výzkumu byli ovšem zahrnuti jedinci ve věku 7 – 15 let. Zvýšená prevalence skryté obezity u dívek může být v tomto případě způsobena nástupem menarché, což je doprovázeno zvýšením adipozity (Han, Lawlor & Kimm, 2010). V naší studii byly zahrnuty děti v předškolním věku, kde se u obou pohlaví objevuje adiposity rebound (Rolland-Cachera et al., 2006; Hainer et al., 2011), což může mít za následek v celku rovnoměrné rozložení skryté obezity, nadváhy a obezity mezi obě pohlaví.

V naší studii měli skrytě obézní jedinci statisticky významně vyšší hodnoty všech měřených kožních řas než jedinci normosteničtí v obou výzkumných souborech. Ovšem v prvním výzkumném souboru měli normosteničtí jedinci statisticky významně nižší BMI. Druhý výzkumný soubor normostenických jedinců byl tedy vybrán tak, aby se zde tato významnost neobjevila. Největší rozdíl mezi normostenickými a skrytě obézními jedinci byl v obou výzkumných souborech objeven na suprailiackální kožní řase. Stejně výsledky byly zjištěny i ve studii Musálek et al. (2017), která se také zabývala skrytou obezitou v předškolním věku. Vysoké hodnoty suprailiackální kožní řasy jsou spojeny se vznikem centrální obezity. Ta je dle Graversen et al. (2014) spolu s vysokým BMI významným prediktorem pro brzký nástup metabolického syndromu. Jedinci s nadváhou a obezitou měli vyšší hodnoty všech měřených kožních řas a byla u nich zjištěna vyšší celková adipozita, než u jedinců skrytě obézních. Tato skutečnost je zapříčiněna vyšším množstvím aktivní tělesné složky a nižším množstvím tukové složky u skrytě obézních jedinců v našem výzkumném souboru. Zde se ukazuje největší slabina BMI, které má při diagnostice nadváhy a obezity omezené možnosti a nezohledňuje tělesné složení, což potvrdili autoři studie Romero-Corral et al. (2008). Není tedy vhodným nástrojem pro identifikaci skryté obezity.

Dále jsme se zabývali motorickou výkonností, kde jsme porovnávali mezi sebou tři skupiny: normostenické jedince, skrytě obézní jedince, jedince s nadváhou a obezitou. Normosteničtí jedinci z obou výzkumných souborů měli nejlepší motorickou výkonnost v porovnání s ostatními skupinami. V prvním výzkumném souboru dosáhli výsledku  $0,01 \pm 0,74$  z – bodu a v druhém výzkumném souboru  $-0,02 \pm 0,63$  z – bodu. Motorická výkonnost skrytě obézních jedinců byla  $-0,16 \pm 0,48$  z – bodu. Jedinci s nadváhou a obezitou dosáhli nejhorších výsledků ze všech tří skupin ( $-0,43 \pm 0,47$  z – bodu).

V porovnání prvního i druhého výzkumného souboru byli skrytě obézní jedinci nejhorší v testu hluboký předklon v sedu ( $-0,30 \pm 0,93$  z – bodu) a v hodů míčkem levou rukou ( $-0,35 \pm 0,66$  z – bodu). V ostatních testech byli nejhorší jedinci s nadváhou a obezitou. Zvláště v testu vytrvalostní člunkový běh na 20 m prokázali jedinci s nadváhou a obezitou jeden z nejhorších výkonů ze všech testů a skupin ( $-0,64 \pm 0,81$  z – bodu). V souvislosti s touto skutečností můžeme uvést například studie Niederer et al. (2012), Ebenegger et al. (2012) a Martinez-Tellez et al. (2016), kde ve stejném testu porovnávali předškolní jedince normostenické a jedince s nadváhou a obezitou. Jedinci s nadváhou a obezitou zde byli statisticky významně horší ( $p < 0,001$ ), než jedinci normosteničtí, což se shoduje s výsledky naší analýzy. Tímto testem je hodnocena celková aerobní zdatnost. Studie Hansen et al. (2005) prokázala statisticky významnou korelaci mezi aerobní zdatností, měřenou na základě  $VO_{2max}$ , tělesnou hmotností a adipozitou u předškolních dětí v Kodani. Výsledky studie Ostojic et al. (2014) ukázaly statisticky významný inverzní vztah mezi aerobní zdatností a procentem tělesného tuku u dívek i chlapců v předškolním věku. Zde můžeme konstatovat, že naše výsledky se na základě výše zmíněných studií nijak nevymykají obecným trendům u předškolní populace. Avšak v naší analýze nebyly mezi těmito skupinami ve vytrvalostním člunkovém běhu na 20 m prokázány statisticky významné rozdíly. Skrytě obézní jedinci měli v prvním výzkumném souboru ve vytrvalostním člunkovém běhu na 20 m stejnou výkonnost ( $-0,15$  z – bodu) jako normosteničtí. Ve druhém výzkumném souboru dosáhli normosteničtí jedinci výkonu  $0,14 \pm 0,84$  z – bodu. I mezi těmito skupinami nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly a celková věcná významnost mezi všemi skupinami ve vytrvalostním člunkovém běhu na 20 m dosáhla Hays  $\omega^2 = 0,025$  a Hays  $\omega^2 = 0,063$ , ačkoliv jsme na základě naší vědecké hypotézy H2 předpokládali, že budou skrytě obézní jedinci statisticky významně horší, než normosteničtí. Tato vědecká hypotéza je tedy zamítnuta u obou výzkumných souborů.

V testu skok daleký z místa odrazem snožmo dosáhli skrytě obézní jedinci překvapivě nejlepších výsledků v obou výzkumných souborech ze všech tří skupin ( $0,11 \pm 0,79$  z – bodu). Na tomto výsledku se nejvíce projevuje výrazná limitace naší studie. Kvůli nižšímu zastoupení aktivní tělesné složky, vyššímu zastoupení tukové složky a normálnímu BMI, jak zní definice skryté obezity (Pařízková & Lisá, 2007, Romero-Corral et al., 2010), jsme předpokládali významně horší výkonnost těchto jedinců v testech, kde je zapotřebí prokázat svalovou zdatnost dynamicko-explozivního (skok daleký z místa odrazem snožmo) či vytrvalostního (hrudní předklony v lehu pokrčmo opakovaně) charakteru. BMI skrytě obézních jedinců by mělo být v ideálním případě

stejně jako normostenických. V našem prvním výzkumném souboru mají normostenické dívky BMI na 51. percentilu a chlapci na 44. percentilu. Skrytě obézní dívky na 73. percentilu a chlapci na 70. percentilu dle Vignerové et al. (2006). Nalezli jsme tedy mezi těmito skupinami statisticky významný rozdíl ( $p < 0,001$ ) v BMI. Tato skutečnost ukazuje na vyšší množství aktivní svalové složky u skrytě obézních jedinců, což mohlo být jednou z příčin jejich lepší motorické výkonnosti, než jakou jsme předpokládali. To byl hlavní důvod, proč jsme provedli dvě analýzy s novým výzkumným souborem normostenických dětí, které se dle BMI statisticky významně nelišily od skrytě obézních dětí a měly i podobný rozptyl hodnot BMI. Dle Ortega et al. (2015) je totiž test skok daleký z místa odrazem snožmo silným indikátorem obecné svalové síly u dětí předškolního věku. Na výkonu, v testu skok daleký z místa odrazem snožmo, se mohla také podepsat pohybová zkušenost předškolních dětí. Stejně jako u hodů míčkem pravou či levou rukou je dosažený výkon ve skoku dalekém z místa odrazem snožmo značně ovlivněn úrovní pohybových dovedností. Souvislostmi mezi pohybovou zkušeností a motorickou výkonností se zabývala studie Birnbaum et al. (2016). Autoři zde prokázali lepší výkon ve skoku dalekém z místa odrazem snožmo u předškolních dětí, které byly podrobeny pohybové intervenci. U tohoto testu také mohl hrát určitou roli způsob předání instrukcí při provádění testu, jelikož se nepodařilo zajistit, aby všechny testy vedla stejná osoba. Studie Porter et al. (2010) prokázala vyšší výkon v testu skok daleký z místa odrazem snožmo, jestliže byla testovaným osobám podána instrukce „pokuste se skočit co nejdále“, než aby soustředili svoji pozornost na co nejrychlejší extenzi v kolenním kloubu. Nejhoršími byli v testu skok daleký z místa odrazem snožmo jedinci s nadváhou a obezitou (-0,48 z – bodu). Jednu ze studií, kde porovnávali motorickou výkonnost u předškoláků mezi normostenickými jedinci a jedinci s nadváhou a obezitou, provedla skupina autorů Cadenas-Sánchez et al. (2015). Autoři zde v testu skok daleký z místa odrazem snožmo neobjevili statisticky významné rozdíly mezi skupinami normostenických a obézních chlapců ( $p = 0,052$ ) i normostenických a obézních dívek ( $p = 0,193$ ). V rozporu s těmito výsledky stojí studie Tan et al. (2017), kde byli v tomto testu jedinci s nadváhou a obezitou statisticky významně horší ( $p < 0,001$ ), než jedinci normosteničtí. Také studie Martinez-Tellez et al. (2016) ukázala vztah mezi tělesným složením a svalovou silou hodnocenou pomocí testu skok daleký z místa odrazem snožmo u předškolních dětí. Jedinci s nadváhou a obezitou zde dosahovali horších výkonů, než stejně staří normosteničtí jedinci.

V našem výzkumu však nebyly v tomto testu prokázány statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými skupinami Hays  $\omega^2 = 0,015$  a Hays  $\omega^2 = 0,017$ . Tvrzení,

že v testu skok daleký z místa odrazem snožmo budou skrytě obézní jedinci statisticky významně horší, než jedinci s nadváhou a obezitou, bylo jednou z částí naší třetí vědecké hypotézy H3. Toto tvrzení na základě výše zmíněných skutečností můžeme zamítnout.

V testu hrudní předklony v lehu pokrčmo opakovaně prokázali jak v prvním ( $0,02 \pm 0,90$  z – bodu), tak i ve druhém ( $-0,22 \pm 0,59$  z – bodu) výzkumném souboru nejlepších výkonů jedinci normosteničtí. Skrytě obézní jedinci dosáhli v tomto testu výkonu  $-0,36 \pm 0,74$  z – bodu. Nakonec jedinci s nadváhou a obezitou prokázali v testu hrudní předklony v lehu pokrčmo opakovaně nejhorší výkon ze všech testů a skupin ( $-0,67 \pm 0,38$  z – bodu). Dle Ortega et al. (2015) je tento motorický test spolehlivým ukazatelem svalové síly trupu. Stejný test byl využit ve studii Agha-Alinejad et al. (2015), kde bylo jedním z cílů porovnat výkonnost jedinců normostenických a jedinců s nadváhou a obezitou v předškolním věku. Zde prokázali jedinci s nadváhou a obezitou horší výkony než jedinci normosteničtí, ovšem statisticky významné rozdíly byly objeveny pouze mezi dívkami. V naší studii nebyly prokázány žádné statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými skupinami v testu hrudní předklony v lehu pokrčmo opakovaně Hays  $\omega^2 = 0,076$  a Hays  $\omega^2 = 0,077$ . Vědecká hypotéza H3, ve které jsme předpovídali, že skrytě obézní jedinci, budou statisticky významně horší v testu hrudní předklony v lehu pokrčmo opakovaně, se nepodařila potvrdit. I druhá část této vědecké hypotézy je tedy zamítnuta.

V této studii jsme zařadili jedince s nadváhou a jedince s obezitou do jedné skupiny společně. Jakmile jsme porovnali jejich výkonnost zvlášť, tak mezi nimi nebyl nalezen statisticky významný rozdíl. D'Hondt (2009) ve své studii tyto jedince rozdělil do dvou samostatných skupin a jedinci s nadváhou prokázali lepší výkon ve FMS než jedinci obézní. Jejich studie byla ovšem provedena na jedincích v mladším školním věku (5 - 10 let).

### **Limity studie**

Pro identifikaci skrytě obézních předškolních jedinců jsme museli zvolit kritéria určená pro dospělé populaci, jelikož doposud nejsou k dispozici normy pro definování skrytě obezity u předškolního věku. Dalším limitem naší studie byl malý výzkumný soubor, který nám neumožnil respektovat striktní kritéria BMI pro identifikaci skrytě obézních jedinců. Pokud bychom použili tyto striktní kritéria, nebylo by možné, v našem výzkumném souboru, identifikovat skupinu skrytě obézních jedinců. Volnější kritéria v BMI mohly způsobit, že se do skupiny skrytě obézních jedinců dostaly osoby, které mají vyšší zastoupení svalové složky. Z designu našeho výzkumu (průřezová studie) vyplývají

další limity. Například jsme neměli údaje o pohybových návycích dětí, a jakým způsobem tráví volný čas. Stejně tak nebyly zjišťovány informace o stravovacích návycích testovaných osob. Nemůžeme tedy zcela jasně říci, jestli jsou výsledky motorické výkonnosti zapříčiněny jejich tělesným složením nebo jejich úroveň motorické výkonnosti může za to, jaké mají tělesné složení.

## 6 ZÁVĚR

V naší studii bylo z výzkumného souboru identifikováno  $n = 12$  skrytě obézních jedinců. Nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly mezi normostenickými a skrytě obézními jedinci v tělesné výšce, tělesné hmotnosti a věku. Při analýze BMI se ukázalo, že i přes dodržení kritérií pro výběr skrytě obézních jedinců, měli skrytě obézní jedinci významně vyšší BMI, než normosteničtí. U skrytě obézních jedinců bylo zjištěno významně vyšší množství podkožního tuku než u jedinců normostenických. Největší rozdíl byl naměřen na suprailiální řase. Analýza motorické výkonnosti neukázala statisticky významné rozdíly u jednotlivých testů i v celkové motorické výkonnosti mezi všemi skupinami i pohlavím. Věcná významnost Hays  $\omega$  dosáhla  $\omega^2 = 0,036$ .

Druhý výzkumný soubor normostenických dětí byl vybrán tak, aby se zde již neobjevovala významnost v BMI mezi skrytě obézními a normostenickými jedinci. Také zde nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly v tělesné výšce, tělesné hmotnosti a věku. Skrytě obézní jedinci měli významně vyšší množství podkožního tuku než normosteničtí jedinci a i zde byl největší rozdíl na suprailiální řase. V analýze motorické výkonnosti jsme dospěli ke stejným závěrům, jako u prvního výzkumného souboru. Nebyly tedy nalezeny statisticky významné rozdíly u jednotlivých testů i v celkové motorické výkonnosti mezi všemi skupinami i pohlavím Hays  $\omega^2 = 0,040$ .

Výsledky ukázaly, že skrytě obézní děti v předškolním věku nemají statisticky významně horší výkonnost než jedinci normosteničtí a jedinci s nadváhou a obezitou. Tuto skutečnost přisuzujeme vyššímu zastoupení aktivní svalové složky u skrytě obézních jedinců, kteří díky jejich rozvoji svalového aparátu mohli dosahovat lepších motorických výkonů, než jsme předpokládali.



## REFERENČNÍ SEZNAM

- Adam, C., Klissouras, V., Ravazzolo, M., Renson, R., & Tuxworth, W. (1988). EUROFIT: European test of physical fitness. *Rome: Council of Europe, Committee for the development of sport*, 10-70.
- Adolph, K. E., Karasik, L. B., & Tamis-LeMonda, C. S. (2009). Handbook of cultural developmental science.
- Agha-Alinejad, H., Farzad, B., Salari, M., Kamjoo, S., Harbaugh, B. L., & Peeri, M. (2015). Prevalence of overweight and obesity among Iranian preschoolers: Interrelationship with physical fitness. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*, 20(4), 334-341.
- Al-Gindan, Y. Y., Hankey, C. R., Leslie, W., Govan, L., & Lean, M. E. (2014). Predicting muscle mass from anthropometry using magnetic resonance imaging as reference: a systematic review. *Nutrition reviews*, 72(2), 113-126.
- Allen, E. K., & Marotz, L. R. (2005). *Přehled vývoje dítěte od prenatálního období do 8 let*. Praha: Portál.
- Allen, K. A., Bredero, B., Van Damme, T., Ulrich, D. A., & Simons, J. (2017). Test of Gross Motor Development-3 (TGMD-3) with the Use of Visual Supports for Children with Autism Spectrum Disorder: Validity and Reliability. *Journal of autism and developmental disorders*, 47(3), 813-833.
- Anděl, J. (2003). *Statistické metody*. Praha: Matfyzpress.
- August, G. P., Caprio, S., Fennoy, I., Freemark, M., Kaufman, F. R., Lustig, R. H., ... & Montori, V. M. (2008). Prevention and treatment of pediatric obesity: an endocrine society clinical practice guideline based on expert opinion. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 93(12), 4576-4599.
- Bala, G., Jakšić, D., & Katić, R. (2009). Trend of relations between morphological characteristics and motor abilities in preschool children. *Collegium antropologicum*, 33(2), 373-385.
- Bala, G., & Katić, R. (2009). Sex differences in anthropometric characteristics, motor and cognitive functioning in preschool children at the time of school enrolment. *Collegium antropologicum*, 33(4), 1071-1078.

- Bala, G., Popović, B., & Jakšić, D. (2009, March). Trend of changes of general motor ability structure in pre-school children. In *1th International Scientific Conference* (pp. 113-118).
- Barnett, L. M., Van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2008). Does childhood motor skill proficiency predict adolescent fitness?. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *40*(12), 2137-2144.
- Barnett, L. M., Van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2009). Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity. *Journal of adolescent health*, *44*(3), 252-259.
- Batsis, J. A., Sahakyan, K. R., Rodriguez-Escudero, J. P., Bartels, S. J., Somers, V. K., & Lopez-Jimenez, F. (2013). Normal weight obesity and mortality in United States subjects  $\geq 60$  years of age (from the Third National Health and Nutrition Examination Survey). *The American journal of cardiology*, *112*(10), 1592-1598.
- Bellows, L. L., Davies, P. L., Courtney, J. B., Gavin, W. J., Johnson, S. L., & Boles, R. E. (2017). Motor skill development in low-income, at-risk preschoolers: A community-based longitudinal intervention study. *Journal of Science and Medicine in Sport*. *20*(11), 997-1002.
- Bénéfice, E., Fouéré, T., & Malina, R. M. (1999). Early nutritional history and motor performance of Senegalese children, 4-6 years of age. *Annals of human biology*, *26*(5), 443-455.
- Berger, M. A., Krul, A. J., & Daanen, H. A. (2009). Task specificity of finger dexterity tests. *Applied Ergonomics*, *40*(1), 145-147.
- Blair, S. N., Kohl, H. W., Paffenbarger, R. S., Clark, D. G., Cooper, K. H., & Gibbons, L. W. (1989). Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy men and women. *Jama*, *262*(17), 2395-2401.
- Bláha, P. et al. (1990). *Antropometrie českých předškolních dětí ve věku od 3 do 7 let*. Praha.
- Bláha, P. et al. (2006). *Somatický vývoj současných českých dětí*, 1 vyd.; Univerzita Karlova v Praze, Státní zdravotní ústav: Praha.
- Bly, L. (2000). *Motor skills acquisition checklist*. Tucson, Ariz: Therapy Skill Builders.

- Bouchard, C., Blair, S. N., & Haskell, W. (2012). *Physical activity and health*. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Branta, C., Haubenstricker, J., & Seefeldt, V. (1984). Age changes in motor skills during childhood and adolescence. *Exercise and sport sciences reviews*, 12(1), 467-520.
- Bryden, P. J., Pryde, K. M., & Roy, E. A. (2000). A performance measure of the degree of hand preference. *Brain and cognition*, 44(3), 402-414.
- Bürigi, F., Meyer, U., Granacher, U., Schindler, C., Marques-Vidal, P., Kriemler, S., & Puder, J. J. (2011). Relationship of physical activity with motor skills, aerobic fitness and body fat in preschool children: a cross-sectional and longitudinal study (Ballabeina). *International journal of obesity*, 35(7), 937-944.
- Bulman, K., & Savory, L. (2006). *BTEC first children's care: learning and development*. Oxford: Heinemann.
- Burke, V. (2006). Obesity in childhood and cardiovascular risk. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 33(9), 831-837.
- Burton, A. W., & Miller, D. E. (1998). *Movement skill assessment*. Human Kinetics.
- Bužga, M., Zavadilová, V., Vlčková, J., Oleksiaková, Z., Šmajstrla, V., Tomášková, H., ... & Kavková, J. (2012). Porovnání výsledků různých metod stanovení tělesného tuku. *Hygiena: časopis pro ochranu a podporu zdraví*, 57(3), 105-109.
- Cadenas-Sánchez, C., Artero, E. G., Concha, F., Leyton, B., & Kain, J. (2015). Anthropometric characteristics and physical fitness level in relation to body weight status in Chilean preschool children. *Nutr Hosp*, 32(1), 346-353
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports*, 100(2), 126.
- Castetbon, K., & Andreyeva, T. (2012). Obesity and motor skills among 4 to 6-year-old children in the United States: Nationally-representative surveys. *BMC pediatrics*, 12(1), 28.
- Cataldo, R., Huang, J., Calixte, R., Wong, A. T., Bianchi-Hayes, J., & Pati, S. (2016). Effects of overweight and obesity on motor and mental development in infants and toddlers. *Pediatric obesity*, 11(5), 389-396.

- Cetinkaya, S. (2012). *The Growth and Development in Healthy Child, Contemporary Pediatrics*, Dr. Öner Özdemir (Ed.), InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/contemporary-pediatrics/the-growth-and-development-in-a-healthy-child>
- Clark, J. E., & Metcalfe, J. S. (2002). The mountain of motor development: A metaphor. *Motor development: Research and reviews*, 2(163-190).
- Cliff, D. P., Okely, A. D., Smith, L. M., & McKeen, K. (2009). Relationships between fundamental movement skills and objectively measured physical activity in preschool children. *Pediatric exercise science*, 21(4), 436-449.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Bmj*, 320(7244), 1240.
- Cole, T. J., & Lobstein, T. (2012). Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatric obesity*, 7(4), 284-294.
- Connolly, K. J. (1984). The assessment of motor performance in children. *Malnutrition and behavior: Critical assessment of key issues*, 230.
- Cools, W., De Martelaer, K., Samaey, C., & Andries, C. (2009). Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools. *Journal of sports science & medicine*, 8(2), 154.
- Čelikovský, S. et al. (1990). *Antropomotorika: pro studující tělesnou výchovu*. 3rd ed. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- D'Hondt, E., Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I., & Lenoir, M. (2008). Childhood obesity affects fine motor skill performance under different postural constraints. *Neuroscience letters*, 440(1), 72-75.
- D'Hondt, E., Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I., & Lenoir, M. (2009). Relationship between motor skill and body mass index in 5-to 10-year-old children. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 26(1), 21-37.

- D'hondt, E., Deforche, B., Vaeyens, R., Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Pion, J., ... & Lenoir, M. (2011). Gross motor coordination in relation to weight status and age in 5- to 12- year- old boys and girls: A cross- sectional study. *Pediatric Obesity*, 6(2Part2).
- D'Hondt, E., Deforche, B., Gentier, I., De Bourdeaudhuij, I., Vaeyens, R., Philippaerts, R., & Lenoir, M. (2013). A longitudinal analysis of gross motor coordination in overweight and obese children versus normal-weight peers. *International journal of obesity*, 37(1), 61 - 67.
- Davis, B. (2000). *Physical education and the study of sport*. Mosby Incorporated.
- Dehghan, M., & Merchant, A. T. (2008). Is bioelectrical impedance accurate for use in large epidemiological studies?. *Nutrition journal*, 7(1), 26.
- Dietz, W. H. (1998). Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics*, 101(Supplement 2), 518-525.
- De Lorenzo, A., Martinoli, R., Vaia, F., & Di Renzo, L. (2006). Normal weight obese (NWO) women: an evaluation of a candidate new syndrome. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 16(8), 513-523.
- De Onis, M., Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World health Organization*, 85(9), 660-667.
- De Onis, M., & Blössner, M. (2000). Prevalence and trends of overweight among preschool children in developing countries. *The American journal of clinical nutrition*, 72(4), 1032-1039.
- Dvořáková, H., Hellerová, E., Panochová, I., & Trpišovská, D. (1989). *Tělesná výchova v mateřské škole*. Praha: NV Praha.
- Dvořáková, H. (2007). *Didaktika tělesné výchovy nejmenších dětí*. Praha: Univerzita Karlovav Praze, Pedagogická fakulta.
- Dvořáková, H., Baboučková, V. & Justián, J. *Studie pohybové výkonnosti předškolních dětí*. [online]. 2010 [cit. 2017-09-11]. Retrieved from: [http://hanadvorakova.cz/Vyhodnoceni\\_projektu\\_HT.pdf](http://hanadvorakova.cz/Vyhodnoceni_projektu_HT.pdf)
- Dvřáková, H., & Kopřivová, V. (2014). *Růst a motorická výkonnost předškolních dětí v roce 2010 a v generačním posunu*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta.

- Dylevský, I. (1997) *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada.
- Irwin, L. G., Siddiqi, A., & Hertzman, C. (2007). Early Child Development : A Powerful Equalizer Final Report for the World Health Organization's Commission on the Social Determinants of Health Geneva: CSDH  
([http://www.who.int/social\\_determinants/resources/ecd\\_kn\\_report\\_07\\_2007.pdf](http://www.who.int/social_determinants/resources/ecd_kn_report_07_2007.pdf), accessed 13 October 2017).
- Ebenegger, V., Marques-Vidal, P., Kriemler, S., Nydegger, A., Zahner, L., Niederer, I., ... & Puder, J. J. (2012). Differences in aerobic fitness and lifestyle characteristics in preschoolers according to their weight status and sports club participation. *Obesity facts*, 5(1), 23-33.
- Ejlertskov, K. T., Jensen, S. M., Christensen, L. B., Ritz, C., Michaelsen, K. F., & Mølgaard, C. (2014). Prediction of fat-free body mass from bioelectrical impedance and anthropometry among 3-year-old children using DXA. *Scientific reports*, 4.
- Eriksson, M., Rasmussen, F., & Tynelius, P. (2006). Genetic factors in physical activity and the equal environment assumption—the Swedish young male twins study. *Behavior genetics*, 36(2), 238-247.
- Eriksson, J. G., Kajantie, E., Lampl, M., Osmond, C., & Barker, D. J. P. (2014). Small head circumference at birth and early age at adiposity rebound. *Acta Physiologica*, 210(1), 154-160.
- Ferjenčík, J. (2000). *Úvod do metodologie psychologického výzkumu: Jak zkoumat lidskou duši*. Praha: Portál.
- Fisher, A., Reilly, J. J., Kelly, L. A., Montgomery, C., Williamson, A., Paton, J. Y., & Grant, S. (2005). Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(4), 684-688.
- Forsum, E., Flinck, C. E., Henriksson, H., Henriksson, P., & Löf, M. (2013). Total body fat content versus BMI in 4-year-old healthy Swedish children. *Journal of Obesity*, 2013:206715.
- Fontaine, K. R., Redden, D. T., Wang, C., Westfall, A. O., & Allison, D. B. (2003). Years of life lost due to obesity. *Jama*, 289(2), 187-193.
- Gabbard, C. P. (2012). *Lifelong motor development*. 6th ed. San Francisco: Pearson Benjamin Cummings.

- Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. D. (2011). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults* (7th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Gentier, I., D'Hondt, E., Shultz, S., Deforche, B., Augustijn, M., Hoorne, S., ... & Lenoir, M. (2013). Fine and gross motor skills differ between healthy-weight and obese children. *Research in developmental disabilities*, 34(11), 4043-4051.
- Goodway, J. D., Robinson, L. E., & Crowe, H. (2010). Gender differences in fundamental motor skill development in disadvantaged preschoolers from two geographical regions. *Research quarterly for exercise and sport*, 81(1), 17-24.
- Goran, M. I. (1998). Measurement issues related to studies of childhood obesity: assessment of body composition, body fat distribution, physical activity, and food intake. *Pediatrics*, 101(2), 505-518.
- Goulding, A., Jones, I. E., Taylor, R. W., Piggot, J. M., & Taylor, D. (2003). Dynamic and static tests of balance and postural sway in boys: effects of previous wrist bone fractures and high adiposity. *Gait & posture*, 17(2), 136-141.
- Graversen, L., Sørensen, T. I., Petersen, L., Sovio, U., Kaakinen, M., Sandbaek, A., ... & Obel, C. (2014). Preschool weight and body mass index in relation to central obesity and metabolic syndrome in adulthood. *PloS one*, 9(3), e89986.
- Gray, D. S., Bray, G. A., Bauer, M., Kaplan, K., Gemayel, N., Wood, R., ... & Kirk, S. (1990). Skinfold thickness measurements in obese subjects. *The American journal of clinical nutrition*, 51(4), 571-577.
- Hainer, V., Heinerová, I., Bendlová, B., Flachs, P., Fried, P., Haluzík, M., ... & Wagenknecht, M. (2011). *Základy klinické obezitologie*. 2. přeprac. vyd. Praha: Grada.
- Heinerová, I. (2009). *Dětská obezita*. Praha: Maxdorf.
- Hardy, L. L., King, L., Farrell, L., Macniven, R., & Howlett, S. (2010). Fundamental movement skills among Australian preschool children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), 503-508.
- Hendl, J. (2012). *Přehled statistických metod: analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál.
- Hinkley, T., Salmon, J., Okely, A. D., & Trost, S. G. (2010). Correlates of sedentary behaviours in preschool children: a review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 66.

- Hájek, J. (2001). *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
- Han, J. C., Lawlor, D. A., & Kimm, S. Y. (2010). Childhood obesity. *The Lancet*, 375(9727), 1737-1748.
- Haubenstricker, J., & Seefeldt, V. (1986). *Acquisition of Motor Skills during Childhood. Physical Activity and Well-Being*. Reston, VA: AAHPERD.
- Hebák, P., Bílková, D., & Svobodová, A. (2000). *Praktikum k výuce matematické statistiky II.: Testování hypotéz*. Vysoká škola ekonomická.
- Hnatiuk, J. A., Salmon, J., Hinkley, T., Okely, A. D., & Trost, S. (2014). A review of preschool children's physical activity and sedentary time using objective measures. *American journal of preventive medicine*, 47(4), 487-497.
- Chráška, M., & Univerzita Palackého. (2006). *Úvod do výzkumu v pedagogice*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Iivonen, K. S., Sääkslahti, A. K., Mehtälä, A., Villberg, J. J., Tammelin, T. H., Kulmala, J. S., & Poskiparta, M. (2013). Relationship between fundamental motor skills and physical activity in 4-year-old preschool children. *Perceptual and motor skills*, 117(2), 627-646.
- Ismail, A. H., Falls, H. B., & MacLeod, D. F. (1965). Development of a criterion for physical fitness tests from factor analysis results. *Journal of applied physiology*, 20(5), 991-999.
- Janz, K. F., Burns, T. L., & Levy, S. M. (2005). Tracking of activity and sedentary behaviors in childhood: the Iowa Bone Development Study. *American journal of preventive medicine*, 29(3), 171-178.
- Johnson, J. A., & Johnson, A. M. (2015). Urban-rural differences in childhood and adolescent obesity in the United States: A systematic review and meta-analysis. *Childhood Obesity*, 11(3), 233-241.
- Jones, R. A., Hinkley, T., Okely, A. D., & Salmon, J. (2013). Tracking physical activity and sedentary behavior in childhood: a systematic review. *American journal of preventive medicine*, 44(6), 651-658.
- Kail, R. V. (2011). *Children and their development*. 6th ed. Upper Saddle River, N. J.: Pearson Education.
- Kirk, R. E. (1996). Practical significance: A concept whose time has come. *Educational and psychological measurement*, 56(5), 746-759.



- Kit, B. K., Akinbami, L. J., Isfahani, N. S., & Ulrich, D. A. (2017). Gross Motor Development in Children Aged 3–5 Years, United States 2012. *Maternal and Child Health Journal*, 21(7), 1573-1580.
- Kokštejn, J., Musálek, M., & Tufano, J. J. (2017). Are sex differences in fundamental motor skills uniform throughout the entire preschool period?. *PloS one*, 12(4), e0176556.
- Kopecký, M. (2011): Somatotype and Motor Performance in 7 to 15 Years Old Boys and Girls. – Palacky University in Olomouc, Olomouc.
- Kučerová, M. (2010). *Deficity motoriky u dětí předškolního věku* (Doctoral dissertation, Technická Univerzita v Liberci).
- Kumanyika, S., Jeffery, R. W., Morabia, A., Ritenbaugh, C., & Antipatis, V. J. (2002). Obesity prevention: the case for action. *International journal of obesity*, 26(3), 425-436.
- Kunešová, M. (2004). Obezita–etiopatogeneze, diagnostika a léčba. *Interní med*, 9, 435 - 440.
- Kunešová, M., Vignerová, J., Pařízková, J., Prochazka, B., Braunerova, R., Riedlová, J., ... & Šteflová, A. (2011). Long- term changes in prevalence of overweight and obesity in Czech 7- year- old children: evaluation of different cut- off criteria of childhood obesity. *Obesity reviews*, 12(7), 483-491.
- Kurtz, L. A. (2003). *How to help a clumsy child: Strategies for young children with developmental motor concerns*. London: Jessica Kingsley Publishers.
- Kyralová, M., Matoušová, M., Adamírová, J., Matouš, M., & Osvaldová, V. (1995). *Zdravotní tělesná výchova – II část*. Praha: ONYX.
- Langmaier, J., & Krejčířová, D. (2008). *Vývojová psychologie*. Praha: Grada.
- Leger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of sports sciences*, 6(2), 93-101.
- Lin, L. Y., Cherng, R. J., & Chen, Y. J. (2017). Relationship between time use in physical activity and gross motor performance of preschool children. *Australian occupational therapy journal*, 64(1), 49-57.
- Lisá, J., & Kňourková, M. (1986). *Vývoj dítěte a jeho úskalí*. Praha: Avicenum.

- Lubans, D. R., Morgan, P. J., Cliff, D. P., Barnett, L. M., & Okely, A. D. (2010). Fundamental movement skills in children and adolescents. *Sports medicine*, 40(12), 1019-1035.
- Madeira, F. B., Silva, A. A., Veloso, H. F., Goldani, M. Z., Kac, G., Cardoso, V. C., ... & Barbieri, M. A. (2013). Normal weight obesity is associated with metabolic syndrome and insulin resistance in young adults from a middle-income country. *PloS one*, 8(3), e60673.
- Malina, R. M. (2004). Motor development during infancy and early childhood: Overview and suggested directions for research. *International Journal of sport and health science*, 2, 50-66.
- Malá, H., & Klementa, J. (1985). *Biologie dětí a dorostu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Machová, J., (2008) *Biologie člověka pro učitele*. Praha: Univerzita Karlova v Praze.
- Marshall, S. J., Biddle, S. J., Gorely, T., Cameron, N., & Murdey, I. (2004). Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis. *International journal of obesity*, 28(10), 1238-1246.
- Mann, C. J. (2003). Observational research methods. Research design II: cohort, cross sectional, and case-control studies. *Emergency medicine journal*, 20(1), 54-60.
- Marques-Vidal, P., Pécout, A., Hayoz, D., Paccaud, F., Mooser, V., Waeber, G., & Vollenweider, P. (2008). Prevalence of normal weight obesity in Switzerland: effect of various definitions. *European journal of nutrition*, 47(5), 251.
- Martinez- Tellez, B., Sanchez- Delgado, G., Cadenas- Sanchez, C., Mora- Gonzalez, J., Martín- Matillas, M., Löf, M., ... & Ruiz, J. R. (2016). Health- related physical fitness is associated with total and central body fat in preschool children aged 3 to 5 years. *Pediatric obesity*, 11(6), 468-474.
- Matiegka, J. (1921). The testing of physical efficiency. *American journal of physical anthropology*, 4(3), 223-230.
- Meyer, A., & Sagvolden, T. (2006). Fine motor skills in South African children with symptoms of ADHD: influence of subtype, gender, age, and hand dominance. *Behavioral and Brain Functions*, 2(1), 33.

- McManus, I. C., Sik, G., Cole, D. R., Mellon, A. F., Wong, J., & Kloss, J. (1988). The development of handedness in children. *British Journal of Developmental Psychology*, 6(3), 257-273.
- Měkota K., & Blahuš P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*, Praha.
- Měkota, K., Kovář, R., Chytráčková, J., Gajda, V., Kohoutek, M., & Moravec, M. (2002). *Unifittest (6-60): příručka pro manuální a počítačové hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu.
- Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Měkota, K., & Cuberek, R. (2007). *Pohybové dovednosti, činnosti, výkony*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Molinari, L., Largo, R. H., & Prader, A. (1980). Analysis of the growth spurt at age seven (mid-growth spurt). *Helvetica Paediatrica Acta*, 35(4), 325-334.
- Mond, J. M., Stich, H., Hay, P. J., Krämer, A., & Baune, B. T. (2007). Associations between obesity and developmental functioning in pre-school children: a population-based study. *International journal of obesity*, 31(7), 1068-1073.
- Morano, M., Colella, D., & Caroli, M. (2011). Gross motor skill performance in a sample of overweight and non- overweight preschool children. *Pediatric Obesity*, 6(S2), 42-46.
- Mühl, A., Herkner, K. R., & Swoboda, W. (1992). The mid-growth spurt-a pre-puberty growth spurt. Review of its significance and biological correlations. *Padiatrie und Padologie*, 27(5), 119-123.
- Mullerová, D., Aldhoon Hainerová, I., Fried, M., Kuneošová, M., Matějovič, M., Mucska, T., ... & Slabá, Š. (2009). *Obezita – prevence a léčba*. Praha: Mladá fronta.
- Musalek, M., Kokstejn, J., Papez, P., Scheffler, C., Mumm, R., Czernitzki, A. F., & Koziel, S. (2017). Impact of normal weight obesity on fundamental motor skills in pre-school children aged 3 to 6 years. *Anthropologischer Anzeiger; Bericht uber die biologisch-anthropologische Literatur*, 74(3), 203-212.
- Niederer, I., Kriemler, S., Zahner, L., Bürgi, F., Ebenegger, V., Marques-Vidal, P., & Puder, J. J. (2012). BMI group-related differences in physical fitness and physical

- activity in preschool-age children: a cross-sectional analysis. *Research quarterly for exercise and sport*, 83(1), 12-19.
- Niessen, K. et al. (1996). *Pediatric*. Praha: Scientia medica.
- Novotná V., Čechovská, I. & Bunc. V. (2006). *Fit programy pro ženy*. Praha: Grada Publishing.
- Nunez-Smith, M., Wolf, E., Huang, H. M., Emanuel, D. J., & Gross, C. P. (2008). Media and child and adolescent health: a systematic review. *Washington, DC: Common Sense Media*.
- Oeffinger, D. J., Gurka, M. J., Kuperminc, M., Hassani, S., Buhr, N., & Tylkowski, C. (2014). Accuracy of skinfold and bioelectrical impedance assessments of body fat percentage in ambulatory individuals with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 56(5), 475-481.
- Ogden, C. L., Carroll, M. D., Kit, B. K., & Flegal, K. M. (2014). Prevalence of childhood and adult obesity in the United States, 2011-2012. *Jama*, 311(8), 806-814.
- Ogden, C. L., Flegal, K. M., Carroll, M. D., & Johnson, C. L. (2002). Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999-2000. *Jama*, 288(14), 1728-1732.
- Ogden, C. L., Yanovski, S. Z., Carroll, M. D., & Flegal, K. M. (2007). The epidemiology of obesity. *Gastroenterology*, 132(6), 2087-2102.
- Okely, A. D., Booth, M. L., & Patterson, J. W. (2001). Relationship of physical activity to fundamental movement skills among adolescents. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(11), 1899-1904.
- Okely, A. D., & Booth, M. L. (2004). Mastery of fundamental movement skills among children in New South Wales: prevalence and sociodemographic distribution. *Journal of science and medicine in sport*, 7(3), 358-372.
- Okely, A. D., Booth, M. L., & Chey, T. (2004). Relationships between body composition and fundamental movement skills among children and adolescents. *Research quarterly for exercise and sport*, 75(3), 238-247.
- Oliveros, E., Somers, V. K., Sochor, O., Goel, K., & Lopez-Jimenez, F. (2014). The concept of normal weight obesity. *Progress in cardiovascular diseases*, 56(4), 426-433.

- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International journal of obesity*, 32(1), 1-11.
- Ortega, F. B., Cadenas-Sánchez, C., Sánchez-Delgado, G., Mora-González, J., Martínez-Téllez, B., Artero, E. G., ... & Ruiz, J. R. (2015). Systematic review and proposal of a field-based physical fitness-test battery in preschool children: the PREFIT battery. *Sports medicine*, 45(4), 533-555.
- Ostojic, S. M., Stojanovic, M. D., Milosevic, Z., Jorga, J., & Grujic, S. (2014). Prevalence of Obesity and Association between Body Fatness and Aerobic Fitness in Serbian Preschool Children. *Obesity Epidemic*, 53-66.
- Parachin, J. (2017). *Úroveň motorických dovedností, tělesné zdatnosti a tělesného složení u dětí předškolního věku*. Praha. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, Sportovní hry. Vedoucí práce Kokštejn, Jakub.
- Parizkova, J. (2012). *Body fat and physical fitness: Body composition and lipid metabolism in different regimes of physical activity*. Springer Science & Business Media.
- Pařízková, J. et al., (1981). *Tělesný a pohybový vývoj dětí od 4 do 6 let v Čechách, na Moravě a Středoslovenském kraji*. Metodický dopis, Praha: Český ústřední výbor ČSTV.
- Parizkova, J. (2010). *Nutrition, Physical Activity, and Health in Early Life*. 2nd ed. CRC Press.
- Pařízková, J., & Lisá, L. (2007). *Obezita v dětství a dospívání: terapie a prevence*. 1. vyd. Praha: Galén.
- Parizkova, J. (2012). The role of motor and nutritional individuality in childhood obesity. *Collegium antropologicum*, 36(1), 23-29.
- Parizkova, J., Dvorakova, H., & Baboulkova, V. (2011). Development of morphological and motor characteristics during preschool age. *Biometrie Humaine et Anthropologie*, 29/2, 1-6.
- Parizkova, J., & Hainer, V. (1990). Exercise in growing and adult obese individuals. *JS Torg, WRP & SRJ (Eds.), Current Therapy in Sports*, 22-26.
- Parizkova, J., & Chin, M. K. (2003). Obesity prevention and health promotion during early periods of growth and development. *Journal of Exercise Science and Fitness*, 1(1), 1-14.

- Parizkova, J., & Hills, A. P. (2005). *Childhood obesity: Prevention and treatment*. 2nd ed. CRC Press.
- Parizková, J., Sedlak, P., Dvoráková, H., Lisá, L., & Bláha, P. (2012). Secular trends of adiposity and motor abilities in preschool children. *Journal of Obesity and Weight Loss Therapy*, 2(9).
- Pastucha, D., Hyjánek, J., & Horáková, D. (2007). Hypertenze dětského věku a její vztah k inzulínové rezistenci. *Pediatr. praxi*, 8, 237-239.
- Pastucha, D., Filipčíková, R., Bezdičková, M., Blažková, Z., & Hyjánek, J. (2011) *Pohyb v terapii a prevenci dětské obezity*, 1. vyd.; Grada: Praha,.
- Pate, R. R., Almeida, M. J., McIver, K. L., Pfeiffer, K. A., & Dowda, M. (2006). Validation and calibration of an accelerometer in preschool children. *Obesity*, 14(11), 2000-2006.
- Perič, T. (2008). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada.
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada Publishing.
- Pitcher, T. M., Piek, J. P., & Hay, D. A. (2003). Fine and gross motor ability in males with ADHD. *Developmental medicine and child neurology*, 45(8), 525-535.
- Plowman, S. A., & Meredith, M. D. (2013). Fitnessgram/Activitygram reference guide. *Dallas, TX: The Cooper Institute*.
- Riegerová, J., & Přidalová, M. (2005). Child's foot morphology. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 35(2), 75-86.
- Puhl, J., Greaves, K., Hoyt, M., & Baranowski, T. (1990). Children's Activity Rating Scale (CARS): description and calibration. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 61(1), 26-36.
- Punch, K. (2008). *Úspěšný návrh výzkumu*. Praha: Portál.
- Raudsepp, L., & Pääsuke, M. (1995). Gender differences in fundamental movement patterns, motor performances, and strength measurements of prepubertal children. *Pediatric Exercise Science*, 7(3), 294-304.
- Reilly, J. J., Wilson, J., & Durnin, J. V. (1995). Determination of body composition from skinfold thickness: a validation study. *Archives of disease in childhood*, 73(4), 305-310.

- Reilly, J. J., Jackson, D. M., Montgomery, C., Kelly, L. A., Slater, C., Grant, S., & Paton, J. Y. (2004). Total energy expenditure and physical activity in young Scottish children: mixed longitudinal study. *The Lancet*, *363*(9404), 211-212.
- Reeves, L., Broeder, C. E., Kennedy-Honeycutt, L., East, C., & Matney, L. (1999). Relationship of fitness and gross motor skills for five-to six-yr.-old children. *Perceptual and motor skills*, *89*(3), 739-747.
- Rey-López, J. P., Vicente-Rodríguez, G., Biosca, M., & Moreno, L. A. (2008). Sedentary behaviour and obesity development in children and adolescents. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, *18*(3), 242-251.
- de Rezende, L. F. M., Lopes, M. R., Rey-López, J. P., Matsudo, V. K. R., & do Carmo Luiz, O. (2014). Sedentary behavior and health outcomes: an overview of systematic reviews. *PloS one*, *9*(8), e105620.
- Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. 3. vyd. Olomouc: Hanex.
- Robinson, L. E. (2011). The relationship between perceived physical competence and fundamental motor skills in preschool children. *Child: care, health and development*, *37*(4), 589-596.
- Robinson, T. N. (1999). Reducing children's television viewing to prevent obesity: a randomized controlled trial. *Jama*, *282*(16), 1561-1567.
- Rolland- Cachera, M. F. (2011). Childhood obesity: current definitions and recommendations for their use. *Pediatric Obesity*, *6*(5- 6), 325-331.
- Rolland-Cachera, M. F., Deheeger, M., Maillot, M., & Bellisle, F. (2006). Early adiposity rebound: causes and consequences for obesity in children and adults. *International journal of obesity*, *30*, S11-S17.
- Romero-Corral, A., Somers, V. K., Sierra-Johnson, J., Thomas, R. J., Collazo-Clavell, M. L., Korinek, J., ... & Lopez-Jimenez, F. (2008). Accuracy of body mass index in diagnosing obesity in the adult general population. *International journal of obesity*, *32*(6), 959-966.
- Romero-Corral, A., Somers, V. K., Sierra-Johnson, J., Korenfeld, Y., Boarin, S., Korinek, J., ... & Lopez-Jimenez, F. (2010). Normal weight obesity: a risk factor for cardiometabolic dysregulation and cardiovascular mortality. *European heart journal*, *31*(6), 737-746.

- Roth, K., Ruf, K., Obinger, M., Mauer, S., Ahnert, J., Schneider, W., ... & Hebestreit, H. (2010). Is there a secular decline in motor skills in preschool children?. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(4), 670-678.
- Ryan, J. M., Forde, C., Hussey, J. M., & Gormley, J. (2015). Comparison of patterns of physical activity and sedentary behavior between children with cerebral palsy and children with typical development. *Physical therapy*, 95(12), 1609-1616.
- Sassi, F., & Devaux, M. (2012) *OECD obesity update 2012* Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. Available: [www.oecd.org/health/49716427.pdf](http://www.oecd.org/health/49716427.pdf)
- Sedlak, P., Pařízková, J., Daniš, R., Dvořáková, H., & Vignerová, J. (2015). Secular changes of adiposity and motor development in Czech preschool children: Lifestyle changes in fifty-five year retrospective study. *BioMed research international*, 2015.
- Siahkouhian, M., & MahmoodiH, S. M. (2011). Relationship between fundamental movement skills and body mass index in 7-to-8 year-old children. *World Applied Sciences Journal*, 15(9), 1354-1360.
- Scharoun, S. M., Bryden, P. J., Otipkova, Z., Musalek, M., & Lejcarova, A. (2013). Motor skills in Czech children with attention-deficit/hyperactivity disorder and their neurotypical counterparts. *Research in developmental disabilities*, 34(11), 4142-4153.
- Schnabel, G. (1993). *Lexikon Sportwissenschaft*. Berlin: Sportverlag.
- Šmarda, J. (2004). *Biologie pro psychology a pedagogy*. Praha: Portál.
- Smith, A., & Zelaznik, H. N. (2004). Development of functional synergies for speech motor coordination in childhood and adolescence. *Developmental psychobiology*, 45(1), 22-33.
- Smith, J. J., Eather, N., Morgan, P. J., Plotnikoff, R. C., Faigenbaum, A. D., & Lubans, D. R. (2014). The health benefits of muscular fitness for children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 44(9), 1209-1223.
- Stewart, L. (2011). Childhood obesity. *Medicine*, 39(1), 42-44.
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Roberton, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest*, 60(2), 290-306.
- Szabová, M., & Vaňková, K. (1999). *Cvičení pro rozvoj psychomotoriky: Stimulační hry pro děti od 3 do 10 let*. Praha: Portál.



- Szabová, M. (2001). *Preventivní a nápravná cvičení: pohybové hry pro děti od 6 do 14 let*. Praha: Portál.
- Tan, S., Chen, C., Sui, M., Xue, L., & Wang, J. (2017). Exercise training improved body composition, cardiovascular function, and physical fitness of 5-year-old children with obesity or normal body mass. *Pediatric exercise science*, 29(2), 245-253.
- Thomas, J. R., Silverman, S., & Nelson, J. (2015). *Research methods in physical activity*, 7E. Human kinetics
- Ulrich, D. A. (2000). Test of gross motor development-2. *Austin: Prod-Ed*.
- Ulrich, D. A. (2013). The test of gross motor development-3 (TGMD-3): Administration, scoring, and international norms. *Spor Bilimleri Dergisi*, 24(2), 27-33.
- Vágnerová, M. (2012) *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. 2nd ed. Praha: Karolinum.
- Valenta, M., Michalík, J., & Leřbych, M. (2012). *Mentální postižení: V pedagogickém, psychologickém a sociálně-právním kontextu*. Praha: Grada.
- Vameghi, R., Shams, A., & Dehkordi, P. S. (2013a). The effect of age, sex and obesity on fundamental motor skills among 4 to 6 years-old children. *Pakistan journal of medical sciences*, 29(2), 586.
- Vameghi, R., Shams, A., & Dehkordi, P. S. (2013b). Relationship between age, sex and body mass index with fundamental motor skills among 3 to 6 years-old children. *Medicinski glasnik Specijalne bolnice za bolesti štitaste žlezde i bolesti metabolizma" Zlatibor"*, 18(47), 7-15.
- Vilikus, Z., Brandejský, P., & Novotný, V. (2004). *Tělovýchovné lékařství*. 1. vyd. Praha: Karolinum.
- Vignerová, J., Humeníkova, L., Brabec, M., Riedlová, J., & Bláha, P. (2007). Long-term changes in body weight, BMI, and adiposity rebound among children and adolescents in the Czech republic. *Economics & Human Biology*, 5(3), 409-425.
- Vignerová, J., Humeníková, L., Paulová, M., & Riedlová, J. (2008). Prevalence of overweight, obesity and low weight in the Czech child population up to 18 years of age in the last 50 years. *Journal of Public Health*, 16(6), 413-420.

Vignerová, J., Riedlová, J., Bláha, P., Kobzová, J., Krejčovský, L., Brabec, M., & Hrušková, M. (2006). *6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001, Česká republika: souhrnné výsledky*. Praha: PřF UK v Praze.

Vyskotová, J., & Macháčková, K. (2013). *Jemná motorika: Vývoj, motorická kontrola, hodnocení a testování*. Praha: Grada.

Westendorp, M., Houwen, S., Hartman, E., & Visscher, C. (2011). Are gross motor skills and sports participation related in children with intellectual disabilities?. *Research in Developmental Disabilities, 32*(3), 1147-1153.

Wiat, L., & Darrah, J. (2001). Review of four tests of gross motor development. *Developmental medicine and child neurology, 43*(4), 279-285.

Williams, H. G., Pfeiffer, K. A., O'Neill, J. R., Dowda, M., McIver, K. L., Brown, W. H., & Pate, R. R. (2008). Motor skill performance and physical activity in preschool children. *Obesity, 16*(6), 1421-1426.

World Health Organization. (2006). *WHO child growth standards: length/height for age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age, methods and development*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

World Health Organization. (2014). *Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

Woolfson, R. C. (2004). *Bystré dítě předškolák*. Praha: Ottovo nakladatelství.

Wrotniak, B. H., Epstein, L. H., Dorn, J. M., Jones, K. E., & Kondilis, V. A. (2006). The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics, 118*(6), e1758-e1765.

## SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1. Změny v tělesné výšce (cm) u dětí v předškolním věku mezi lety 1977 až 2010.

Tabulka č. 2. Změny v tělesné hmotnosti (kg) u dětí v předškolním věku mezi lety 1977 až 2010.

Tabulka č. 3. Počet dětí a jejich průměrný věk v jednotlivých pražských školkách.

Tabulka č. 4. Počet dětí ve výzkumném souboru dle kategorie, věku a pohlaví.

Tabulka č. 5. Znázornění průměrného věku, výšky, hmotnosti a BMI testovaných osob.

Tabulka č. 6. Výkony v hrudních předklonech v lehu pokrčmo opakovaně.

Tabulka č. 7. Výkony ve vytrvalostním člunkovém běhu na 20 m.

Tabulka č. 8. Výkony v hlubokém předklonu v sedu.

Tabulka č. 9. Výkony ve skoku dalekém z místa odrazem snožmo.

Tabulka č. 10. Výkony v hodů míčkem pravou rukou.

Tabulka č. 11. Výkony v hodů míčkem levou rukou.

Tabulka č. 12. Celkový výkon chlapců a dívek v jednotlivých skupinách.

Tabulka č. 13. Celkové výkony chlapců a dívek.

Tabulka č. 14. Počet dětí ve druhém výzkumném souboru dle kategorie, věku a pohlaví.

Tabulka č. 15. Znázornění průměrného věku, výšky, hmotnosti a BMI testovaných osob.

Tabulka č. 16. Výkony v hrudních předklonech v lehu pokrčmo opakovaně.

Tabulka č. 17. Výkony ve vytrvalostním člunkovém běhu na 20 m.

Tabulka č. 18. Výkony v hlubokém předklonu v sedu.

Tabulka č. 19. Výkony ve skoku dalekém z místa odrazem snožmo.

Tabulka č. 20. Výkony v hodů míčkem pravou rukou.

Tabulka č. 21. Výkony v hodů míčkem levou rukou.

Tabulka č. 22. Celkový výkon chlapců a dívek v jednotlivých skupinách.

Tabulka č. 23. Celkové výkony chlapců a dívek.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1. Mapa rozmístění školek.

Obrázek č. 2. Schéma organizace vytrvalostního člunkového běhu na 20 m.

Obrázek č. 3. Provedení hrudních předklonů v lehu pokrčmo opakovaně.

Obrázek č. 4. Rozložení dat v hrudních předklonech v lehu pokrčmo opakovaně.

Obrázek č. 5. Normální rozložení dat ve vytrvalostním člunkovém běhu na 20 m.

Obrázek č. 6. Normální rozložení dat u testu hluboký předklon v sedu.

Obrázek č. 7. Normální rozložení dat ve skoku dalekém z místa odrazem snožmo.

Obrázek č. 8. Normální rozložení dat u hodů míčkem pravou rukou.

Obrázek č. 9. Rozložení dat u hodů míčkem levou rukou.

Obrázek č. 10. Rozložení dat u hrudních předklonů v lehu pokrčmo opakovaně.

Obrázek č. 11. Normální rozložení dat ve vytrvalostním člunkovém běhu na 20 m.

Obrázek č. 12. Normální rozložení dat u testu hluboký předklon v sedu.

Obrázek č. 13. Normální rozložení dat ve skoku dalekém z místa odrazem snožmo.

Obrázek č. 14. Normální rozložení dat u hodů míčkem pravou rukou.

Obrázek č. 15. Rozložení dat u hodů míčkem levou rukou.

## SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1. Rozdíl v součtu všech tří řas dle pohlaví a kategorie.

Graf č. 2. Rozdíl v tloušťce jednotlivých kožních řas v jednotlivých kategoriích.

Graf č. 3. Rozdíl v součtu všech tří řas dle pohlaví a kategorie.

Graf č. 4. Rozdíl v tloušťce jednotlivých kožních řas v jednotlivých kategoriích.

# **PŘÍLOHY**

Příloha č. 1. Žádost o vyjádření etické komise

Příloha č. 2. Informovaný souhlas.

UNIVERZITA KARLOVA  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešleslavin

## Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce, zahrnující lidské účastníky

**Název projektu:** Hodnocení vybraných aspektů somatického a motorického vývoje dětí v předškolním věku. Vliv tělesného složení na úroveň tělesné zdatnosti a neuromotoriky u dětí předškolního věku a změny v objemu a intenzitě pohybových aktivit

**Forma projektu:** výzkumný projekt (klinický, neinvazivní, neintervenční charakter)

**Období realizace:** červen 2017 – červen 2020

**Předkladatel:** PhDr. Martin Musálek, Ph.D.

**Hlavní řešitel:** PhDr. Martin Musálek, Ph.D.

**Spoluřešitel(é):** Mgr. Jakub Kokštejn<sup>1</sup>, PhDr., PhDr. Šárka Honsová<sup>1</sup>, Ph.D., Mgr. Pavel Papež<sup>1</sup>, Mgr. Martin Komarc<sup>1</sup>, Mgr. Martina Jančová, Ph.D.<sup>2</sup>, Bc. Lukáš Horák

<sup>1</sup> Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova

<sup>2</sup> Pedagogická fakulta, Masarykova Univerzita

**Místo výzkumu (pracoviště):** školky v Jihomoravském kraji, Praze, Středočeském kraji, Karlovarském kraji – součástí žádosti je Dokument č. 1 - **Potvrzení pracoviště o možnosti realizace výzkumného projektu z hlediska bezpečnosti účastníků projektu** – podepsaný ředitelem dané školky před zahájením výzkumu v dané školce.

Garantující pracoviště na UK FTVS: Katedra základů kinantropologie a humanitních věd

**Název grantu:** Progres Q19

**Popis projektu:** Předchozí výzkum (např. Parizkova, et al., 2012; Sedlak, et al., 2015) zjistil u českých dětí předškolního věku významné časové změny v adiposity rebound, které mají spojitost s vyšší četností dětí s nadváhou a obezitou. Ve světové literatuře je také poukazováno na zvýšenou četnost obezdných dětí, které mají výrazné motorické problémy v oblasti neuromotoriky (Schott, Aloff, Hultsch, & Meermann, 2007; D'Hondt, Deforche, De, & Lenoir, 2008) motorickém učení a v oblasti tělesné zdatnosti (Hands, & Larkin, 2006; Wrotniak, Epstein, Dorn, Jones, & Kondilis, 2006). Navíc za poslední dvě dekády se významně zvýšil počet dětí s tzv. skrytou obezitou. V zahraničí je tento termín znám pod názvem: „normal weight obesity“. Snížená úroveň svalové hmoty by u těchto dětí mohla být významným prediktorem pro zhoršenou úroveň tělesné zdatnosti i nižší úroveň fundamentálních motorických dovedností (neuromotoriky). Dle současných výzkumů, je proto tato populace pravděpodobně ve stejném rizikovém pásmu jako děti obezdní. I přes to zatím existuje pouze málo studií, které by prokázaly nebo alespoň hodnotily významnost vztahu mezi skrytou obezitou, tělesnou zdatností a neuromotorikou u dětí předškolního věku. Cílem projektu je hodnocení vztahu mezi vybranými somatickými a funkčními parametry u dětí předškolního věku. Plánovaný výzkum je primárně zaměřen na identifikaci skrytých obezdných předškoláků a srovnání jejich tělesné antropometrie, tělesné zdatnosti i úrovně neuromotoriky s jejich vrstevníky s nadváhou, obezdními dětmi a dětmi s normální hmotností a proporčním množstvím podkožního tuku. Sledování parametrů tělesného růstu, hmotnostní proporcionality, tělesného složení, tělesné zdatnosti a základních motorických dovedností bude provedeno u dětí ve státních mateřských školách bez speciálního zaměření (např. jazykové, pohybové, technické).

**Zajištění bezpečnosti pro posouzení odborníky:** Jedná se o neintervenční neinvazivní studii. Sběr dat proběhne pouze ve školkách, které budou mít dostatečné prostorové zázemí, viz testování vytrvalosti a hodů, dále v textu. Sběr dat také proběhne pouze u dětí, kde bude získán informovaný souhlas podepsaný zákonnými zástupci. V případě neúplné rodiny zákonným zástupcem. Hodnoceny budou: 1) vybrané antropometrické parametry, a to dle metodiky ISAK a Lohman et al., (1988), 2) neuromotorika prostřednictvím TGMD-3 short form, 3) zdravotně orientovaná zdatnost dle modifikované baterie Fitnessgram 2013, 4) testy výkonově orientované zdatnosti a dovednosti: skok daleký z místa a hod tenisovým míčkem (Pařízková, 1977). V oblasti antropometrie bude měřeno celkem 14 parametrů, (tělesná hmotnost, tělesná výška); obvody: (paže, stehno, lýtko, pas, boky); šířky: (dolní epikondyl humeru, dolní epikondyl femuru); kožní řasy: (triceps, subscapula, suprailiaca, stehno, lýtko). Všechny antropometrické parametry budou měřeny dle anatomických bodů Martin, Saller, (1957). Měření bude provádět vždy jeden z vyškolených specialistů (PhDr. Martin Musálek, Ph.D., Mgr. Jakub Kokštejn, Ph.D., Mgr. Pavel Papež). Antropometrické parametry budou měřeny vždy jen u jednoho dítěte v místnosti, kde bude přítomen: specialista pro měření, vyučující MŠ a zapisovatel. V místnosti bude dle hygienických norem zajištěna teplota, která umožní, aby bylo možné děti měřit ve spodním prádle. Rizika aktivit prováděných v rámci testové baterie TGMD-3 short form a Fitnessgram 2013 nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování tohoto typu. Testování neuromotoriky pomocí TGMD-2 short form je realizováno vždy ve vnitřních prostorách. Proband bude absolvovat dle instrukcí examinatora jednoduché motorické testy pro hodnocení (hrubé motoriky, rovnováhy a koordinace). Zdravotně orientovaná zdatnost bude hodnocena pomocí testové baterie Fitnessgram 2013, použity pro výzkum budou vybrané testy: hrudní předklon, předklon v sedu jednožeh, vytrvalostní člunkový běh.

Dále bude hodnocen výkonově orientovaný test skok daleký z místa a dovednostní test hod tenisovým míčkem pravou a levou horní končetinou. Pro vykonání vytrvalostního člunkového běhu a hodů bude dle možnosti vybrané školky využita varianta buď testování v tělocvičně, nebo ve venkovních prostorách. Pro testování v tělocvičně je nutné splnit hlavně pro test vytrvalostní člunkový běh parametr délky tělocvičny. Tělocvična musí být delší než 22 metrů. Pro testování ve venkovních prostorách (hřiště, stadion) prostor s pevným povrchem, bude nejprve vyžádán souhlas ředitele, který uzná podmínky testování venku za přijatelné, jedná se zejména o rozptylové podmínky. Mateřská školka bude pro případ zranění vybavena lékárníčkou, která odpovídá předpisům dle BOZP. Do výzkumu nebudou zahrnuti probandi s akutními potížemi a nemocemi.

**Etické aspekty výzkumu:** Data budou shromažďována a zpracovávána dle platných zákonů České republiky (v souladu s pravidly vymezenými Zákonem o ochraně osobních údajů (101/2000 Sb. 101 Sb.) a mezinárodní Úmluvě na ochranu lidských práv a důstojnosti lidské bytosti v souvislosti s aplikací biologie a medicíny (96/2001 Sb. mezinárodních smluv). Data budou zpracována do anonymizované databáze. Pouze v této podobě budou statisticky zpracována a případně poskytnuta třetí straně k vědecko-výzkumným účelům.

**Informovaný souhlas: příloha**

Povinností všech účastníků výzkumu na straně řešitele je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně.

Potvrzuji, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 12. 6. 2017

Podpis předkladatele:

### Vyjádření Etické komise UK FTVS

**Složení komise: Předsedkyně:** doc. PhDr. Irena Parry Martínková, Ph.D.

**Členové:** prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

PhDr. Pavel Hráský, Ph.D.

Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.

MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 144/2014

dne: 21. 6. 2014

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směnicemi pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

**Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise.**

podpis předsedkyně EK UK FTVS

UNIVERZITA KARLOVA  
Fakulta tělesné výchovy a sportu  
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6  
- 20 -



## INFORMOVANÝ SOUHLAS

Vážení rodiče,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů a dalšími obecně závaznými právními předpisy (*jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicině č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné*), Vás žádám o souhlas s účastí Vašeho dítěte ve výzkumném projektu v rámci v klinické studii s názvem „Hodnocení vybraných aspektů somatického a motorického vývoje dětí v předškolním věku“ realizované Fakultou tělesné výchovy a sportu, Univerzity Karlovy ve spolupráci s Pedagogickou fakultou, Masarykovy Univerzity.

1. Studie je součástí projektu Progres Q19, Společensko-vědní aspekty zkoumání lidského pohybu II, který je součástí celouniverzitního projektu Univerzity Karlovy.
1. Cílem tohoto výzkumu je mapování vybraných tělesných a funkčních parametrů (testy zdatnosti a testy motorických dovedností – rovnováha, koordinace) u dětí předškolního věku
2. Měření dětí bude provedeno pomocí standardních neinvazivních postupů:  
Antropometrie:
  - o tělesná výška a tělesná hmotnost
  - o podkožní tuk bude měřen na určených místech standardním kaliperem harpendenského typu. Měřeno bude celkem 5 kožních řas (triceps, pod lopatkou, nad trnem kosti kyčelní, střed stehna, lýtko) viz obrázek.



- o šířka konce stehenní kosti, a šířka konce pažní kosti, bude měřena malým antropometrem, viz obrázek.



UNIVERZITA KARLOVA  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
José Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín

- obvody relaxované paže, pas, boky, obvod střední části stehna a maximální obvod lýtky, obvod pasu a obvod boků. Všechny obvody budou změřeny pásovou (krejčovskou) mírou.
- Neuromotorika – základní motorické dovednosti
- Testová baterie TGM-2 krátká podoba
  - hodnocení hrubé motoriky
  - rovnováhy
- Tělesná zdatnost Fitnessgram 2013 a dva oddělené testy
- Hrudní předklon, Fitnessgram 2013,
  - Předklon v sedě jednož, Fitnessgram 2013
  - Vytrvalostní člunkový běh s vodičem, Fitnessgram 2013 UNIFIT 6-60 2002
  - Skok daleký z místa UNIFIT 6-60 2002
  - Hod tenisovým míčkem pravou a levou horní končetinou
3. U měření bude vždy přítomný odborný dozor, personál z řad vyučujícího školky. Rizika aktivit prováděných v rámci testové baterie TGMD-3 short form a Fitnessgram 2013 nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování tohoto typu.
4. V rámci studie bude sběr dat probíhat 2x v roce. Na začátku a na konci školního roku
5. Přínos studie: po mnoha desetiletích by v České republice byly k dispozici objektivní informace o tělesném i fyzickém vývoji předškolních dětí včetně síly základních doprovodných faktorů, který na tento stav působí. Získané informace umožní otevřít otázku preventivního výzkumu u dětí v předškolním, který pro svou absenci znemožňuje aplikaci plošných efektivních zejména pohybových programů do mateřských školek.
6. V České republice nebylo větší sledování tělesného i funkčního vývoje u dětí předškolního věku realizováno více jak 30 let. Přitom obě tyto oblasti vývoje dítěte jsou velmi důležité pro jeho budoucí úspěšnost. Zejména hodnocení základních motorických dovedností, které představují stavební kameny pro budoucí rozvoj pohybových předpokladů i pohybové gramotnosti. Světové výzkumy ukazují na těsnost vztahu mezi tělesným stavem, motorickým stavem. Výsledky měření Vašeho dítěte Vám budou v případě zájmu individuálně interpretovány při osobním setkání ve školce.
7. Účast v projektu nebude finančně ohodnocená.
8. Získaná data budou zpracovávána a bezpečně uchována v anonymní podobě a publikována ve výzkumné práci, případně v odborných časopisech, monografiích a na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS. Po anonymizaci budou osobní data smazána.  
V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.
9. Dotazy a další informace prosím směřujte na: [musalek.martin@seznam.cz](mailto:musalek.martin@seznam.cz), nebo 602 344 858

Jméno a příjmení předkladatele a hlavního řešitele projektu: PhDr. Martin Musálek, Ph.D.  
Podpis: .....

Jméno a příjemní spoluřešitelů: Mgr. Jakub Kokštejn, Ph.D., PhDr. Šárka Honsová, Ph.D., Mgr. Pavel Papež, Bc. Lukáš Horák – Mgr. Martina Jančová, Ph.D. odborná asistentka na Pedagogické fakultě Masarykovy Univerzity

UNIVERZITA KARLOVA  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU  
José Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešslavín

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení .....  
Podpis:.....

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu.

Místo, datum .....

Jméno a příjmení dítěte .....

Jméno a příjmení matky ..... Podpis: .....

Jméno a příjmení otce ..... Podpis: .....