

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI**

**PEDAGOGICKÁ FAKULTA**

**Katedra antropologie a zdravovědy**

**Bakalářská práce**

Petra Martínková

Učitelství pro mateřské školy

Somatický vývoj a motorická výkonnost dětí předškolního věku

Olomouc 2013

vedoucí práce: doc. PaedDr. Miroslav Kopecký, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedenou literaturu a zdroje.

V Olomouci dne 20.6.2013

Petra Martínková

Děkuji doc. PaedDr. Miroslavu Kopeckému, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce, poskytování rad a materiálových podkladů k práci. Dále bych chtěla poděkovat ředitelkám a učitelkám mateřských škol za ochotu a pomoc při realizaci výzkumné části práce.

## Obsah

1 ÚVOD .....	6
2 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE .....	7
3 TEORETICKÉ POZNATKY .....	8
3.1 Somatický a motorický vývoj dětí od 4 do 6 let .....	8
3.2 Přehled antropologických výzkumů .....	14
3.3 Růst a vývoj .....	15
3.4 Motorika .....	16
3.5 Přehled výzkumů v motorice .....	23
3.6 Benefity pohybových aktivit .....	23
4 METODIKA VÝZKUMU .....	26
4.1 Charakteristika sledovaného souboru .....	26
4.2 Organizace výzkumu .....	26
4.3 Antropometrie .....	27
4.4 Motorické testy .....	28
4.5 Statistické zpracování výsledků .....	29
5 VÝSLEDKY A DISKUSE .....	30
5.1 Popisné charakteristiky sledovaného souboru .....	30
5.1.1 Vyhodnocení tělesných rozměrů měřených probandů .....	30
5.1.2 Vyhodnocení motorické výkonnosti měřených probandů .....	31
5.2 Sexuální dimorfismus .....	32
5.2.1 Porovnání tělesných rozměrů chlapců a dívek .....	32
5.2.2 Porovnání motorické výkonnosti chlapců a dívek .....	33
5.3 Zařazení probandů do percentilových pásem BMI .....	35
5.4 Porovnání somatických parametrů chlapců a dívek s 6. celostátním antropologickým výzkumem dětí a mládeže z roku 2001 .....	36
5.5 Porovnání somatických a motorických parametrů chlapců a dívek s referenčními hodnotami z r. 1977 .....	42
5.5.1 Porovnání somatických parametrů chlapců a dívek s referenčními hodnotami z r. 1977 .....	42
5.5.2 Porovnání motorické výkonnosti chlapců a dívek s referenčními hodnotami z r. 1977 .....	46

5.6 Porovnání somatických a motorických parametrů chlapců a dívek s referenčními hodnotami z r. 2010 .....	52
5.6.1 Porovnání somatických parametrů chlapců a dívek s referenčními hodnotami z r. 2010 .....	52
5.6.2 Porovnání motorické výkonnosti chlapců a dívek s referenčními hodnotami z r. 2010 .....	57
5.7 Porovnání somatických a motorických parametrů výzkumného souboru z roku 2013 s referenčními hodnotami výzkumů z let 1977 a 2010 .....	64
5.7.1 Porovnání somatických parametrů výzkumného souboru z roku 2013 s referenčními hodnotami z let 1977 a 2010 .....	64
5.7.2 Porovnání motorické výkonnosti výzkumného souboru z roku 2013 s referenčními hodnotami z let 1977 a 2010 .....	67
6 ZÁVĚR .....	74
7 SOUHRN .....	76
8 SUMMARY .....	77
9 REFERENČNÍ SEZNAM .....	78
10 SEZNAM PŘÍLOH .....	80

# 1 ÚVOD

Dětství je nejdůležitějším obdobím v životě člověka ve kterém dochází k formování celé osobnosti. Je to období, kdy si děti osvojují základní postoje a návyky pro svůj budoucí život. Proto je velmi důležité, aby děti již v raném věku získaly kladný vztah k pohybu, měly možnost vyzkoušet a osvojit si co nejširší škálu pohybových aktivit a základy zdravého životního stylu. V osvojování těchto návyků hraje nejvýznamnější roli především rodina, kde dítě získává hlavní vzory svého chování. Z hlediska prevence možných zdravotních problémů v pozdějším životě je nutné, aby se pohyb stal nezbytnou každodenní součástí jejich života.

Je všeobecně známé, že množství pohybové aktivity v průběhu života člověka klesá. Jedním z hlavních důvodů je rozvoj moderní techniky, která lidem usnadňuje jejich život. Tento pokrok má však i své stinné stránky, kterými je, mimo jiné, i výše zmiňovaný úbytek pohybu v životě lidí, jehož důsledkem jsou časté zdravotní komplikace v podobě civilizačních onemocnění. Díky množství různých technických vymožeností, které jsou dnešním dětem k dispozici, u nich narůstá návyk na sedavý způsob života, kterého se v pozdějším věku budou jen těžko zbavovat. Nedostatek pohybu v životě člověka způsobuje jeho sníženou fyzickou zdatnost, obezitu a zdravotní problémy, jako jsou např. onemocnění kardiovaskulárního systému, špatné držení těla, zvýšené riziko cukrovky atd.

Bakalářskou práci na téma Somatický vývoj a motorická výkonnost dětí předškolního věku jsem zvolila, protože mě problém fyzické kondice a výkonnosti u současné populace lidí zajímá. Všude slyšíme a čteme, že fyzická zdatnost oproti předchozím populacím klesá. Chtěla jsem tedy ověřit, zda jsou tato tvrzení pravdivá a jak na tom vlastně dnešní populace je. Protože studuji učitelství pro mateřské školy, připadlo mi vhodné, zaměřit svůj výzkum na děti předškolního věku. Navíc jsem zjistila, že je výzkumů u předškoláků v této oblasti velmi málo. Domnívám se tedy, že by tento výzkum mohl být přínosem pro lepší poznání motorické výkonnosti u dětí.

## 2 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE

Hlavním úkolem mé bakalářské práce je zhodnotit somatický stav a motorickou výkonnost dětí předškolního věku.

Dílčí úkoly:

1. Změření a vyhodnocení antropometrických rozměrů a motorické výkonnosti.
2. Porovnání sexuálního dimorfismu tělesných rozměrů a motorické výkonnosti.
3. Zařazení probandů do percentilových pásem BMI.
4. Porovnání somatických parametrů chlapců a dívek s 6. celostátním antropologickým výzkumem dětí a mládeže z roku 2001.
5. Porovnání somatických a motorických parametrů chlapců a dívek s referenčními hodnotami výzkumu provedeného v roce 1977.
6. Porovnání somatických a motorických parametrů chlapců a dívek s referenčními hodnotami výzkumu provedeného v roce 2010.
7. Porovnání somatických a motorických parametrů výzkumného souboru z roku 2013 s referenčními hodnotami výzkumů z let 1977, 2010.

## 3 TEORETICKÉ POZNATKY

### 3.1 Somatický a motorický vývoj dětí od 4 do 6 let

#### Somatický (tělesný) vývoj

Období předškolního věku začíná čtvrtým rokem života dítěte, v němž nastupuje pomalé, pravidelné a plynulé růstové tempo, které je typické pro celé období předškolního věku a mladší školní věk až do začátku puberty. Průměrné roční přírůstky tělesné výšky se pohybují kolem 6 cm, hmotnost se zvyšuje asi o 2 kg za rok. Rozdíl ve výšce a hmotnosti mezi chlapci a dívkami je v této době velmi malý (Machová, 2002).

Na začátku předškolního věku je typ postavy stejný jako u batolete. Dítě má poměrně krátké končetiny a hlava je v porovnání s trupem relativně velká. Mezi pátým a šestým rokem probíhá první proměna postavy, jejímž výsledkem je změna proporcí dětského těla. Růst dítěte sice nadále pokračuje pravidelným klidným tempem, ale na ročním přírůstku výšky se mezi pátým a šestým rokem podílejí především dolní končetiny, méně hlava a trup. U šestiletého dítěte tvoří hlava již jen jednu šestinu celkové tělesné výšky (Machová, 2002).

Pro zaoblenost těla dítěte od dvou let do konce čtvrtého roku, která je způsobena dobře vyvinutým tukovým polštářem obklopujícím svalstvo, se tato fáze života dítěte nazývá obdobím první tělesné plnosti. Mezi pátým a šestým rokem života dochází ke ztenčení vrstvy podkožního tuku a dítě přechází do takzvaného období první vytáhlosti (Machová, 2002).

Vlivem dosud málo vyvinutého zádového a břišního svalstva je pro postavu dítěte předškolního věku charakteristické, že lopatky odstupují nazad a břicho vyčnívá dopředu. Trup je válcovitý bez výrazného zúžení v pase (Machová, 2002).

Na motorický vývoj dítěte mají vliv především vývojové změny pasivního a aktivního pohybového systému, nervové, cévní a dýchací soustavy.

Pasivní pohybový systém představují kosti, klouby a vazy, tvořící podpůrnou tkáň pro svaly a ochranu důležitých orgánů. Pro motoriku dítěte je podstatný především růst kostí a vývoj páteře. Růst a vývoj kostí probíhá v důsledku osifikace (kostnatění). Kosti v těle člověka se nevyvíjejí současně. V období předškolního věku probíhá



především růst kostí horních a dolních končetin. Vývojem páteře se postupně vytvářejí její typická zakřivení. Krční lordóza (prohnutí) se vyvíjí již v kojeneckém období okolo třetího měsíce, kdy dítě začíná zvedat hlavičku v poloze vleže. Když se dítě asi kolem šestého měsíce začíná posazovat vytváří se hrudní kyfóza (vyklenutí) páteře. Ke konci kojeneckého období, kdy se dítě učí stát a chodit, se vyvíjí bederní lordóza (prohnutí). Vzniklé dvojesovité prohnutí páteře není však na konci prvního roku ustálené a fixuje se až s ukončením celého růstového období. V období růstu dítěte proto mohou vznikat vady páteře a vadné držení těla (Machová, 2002).

Aktivní pohybový systém tvoří kosterní svaly zajišťující pohybovou činnost. Sval je složen ze svalových vláken vytvářejících snopečky a snopce spojené vazivem. Na povrchu svalů je svalová povázka fascie. Růst kosterních svalů začíná především od doby, kdy dítě začne uskutečňovat lokomoci, tedy od období batolete. V této době dochází také ke značnému přírůstku svalů zúčastněných na udržení vzpřímeného postoje. Nárůst svalů a tedy i síly je zprvu prudký, poté se zvolní a horní hranice dosahuje v období puberty (Seliger, 1980). V dětství dochází k mohutnějšímu rozvoji hlavně svalstva dolních končetin v souvislosti s počátky chůze v období batolete. Rozdíl v množství svalstva mezi mužskou a ženskou populací začíná být výrazný v pubertě, kdy pod vlivem sekrece mužských pohlavních hormonů dochází k většímu nárůstu svalstva u chlapců. Na množství svalové masy je přímoúměrně závislá maximální svalová síla (Linc, Havlíčková, 1986).

Rozvoj pohybových schopností, motoriky dítěte během ontogeneze je dán geneticky a ovlivněn dosaženým stupněm zralosti nervového systému. Nervová soustava je základním regulačním systémem organismu, dovede přesně analyzovat změny ve vnitřním nebo vnějším prostředí a podle potřeby velmi rychle vybavovat účelné a cílené reakce. Zajišťuje tak součinnost všech orgánů v organismu a tím dokonalou funkci organismu jako celku. Základním funkčním prvkem nervové soustavy jsou nervové buňky zvané neurony, které zajišťují přenos informací pomocí nervových vzruchů. Nervový systém lze rozdělit na centrální nervový systém, který tvoří mozek a mícha a periferní nervový systém, tedy nervové dráhy spojující mozek a míchu s jednotlivými orgány v těle člověka. V oblasti pohybových aktivit zajišťuje centrální nervový systém v době vývoje a růstu dětí mechanismus motorického učení a zvládnání stále složitějších pohybových struktur (Seliger, 1980). Mozek dítěte roste zpočátku velmi prudce a již v sedmém měsíci se zvýší jeho hmotnost na dvojnásobek. Na prudké tempo růstu mozku i obvodu hlavy do jednoho roku navazuje mírné zpomalení mezi

druhým a třetím rokem. Od tří let je růst mozku i obvodu hlavy již velmi pomalý. Mezi čtvrtým a pátým rokem dosáhne mozek i obvod hlavy 80% definitivní velikosti (Machová, 2002). Neurony novorozence nemají ještě plně vyvinuty všechny své části. Růst a vývoj těchto částí je největší v prvních měsících života. Také proces tvorby myelinové pochvy kolem výběžků nervových buněk tzv. myelinizace, která je důležitá pro přenos vzruchů mezi jednotlivými nervovými buňkami, není u novorozence zcela ukončen. Pohybová i psychická zralost jedince je závislá na stupni myelinizace příslušných nervových drah. Zatímco odstředivá motorická nervová vlákna zprostředkovávající volní pohyby myelinizují do druhého roku života, dostředivé senzitivní dráhy přivádějící vzruchy zakončují myelinizaci ve třech měsících až pěti letech. Rychlost vedení nervového vzruchu stoupá s věkem dítěte a maxima dosahuje mezi desátým až patnáctým rokem života (Linc, Havlíčková, 1986).

Vývoj cévního systému, který tvoří srdce a cévy, je podstatným faktorem motorické výkonnosti. Srdce roste celkem proporcionálně vzhledem k celkovému tělesnému růstu. Dostatečně intenzivní sportovní trénink vytrvalostního charakteru vyvolává výraznější zvětšení srdce. Tvar a poloha srdce se během růstu a vývoje dítěte mění. Po narození je srdce kulovité, podélná osa srdeční prochází horizontálněji v porovnání s dospělým, který má srdce protáhlejší v podélné ose a vzpřímenější. Tloušťka stěn levé a pravé srdeční komory je u novorozence prakticky stejná, v dalších obdobích růstu a vývoje se tloušťka levé komory, která vhání krev do velkého krevního oběhu, zvětšuje v porovnání s tloušťkou pravé komory, která žene krev do malého krevního oběhu. S postupným růstem srdce stoupá systolický srdeční objem, tedy množství krve vypuzené srdcem při jednom srdečním stahu a zároveň klesá tepová frekvence, tedy počet srdečních stahů za minutu. Při činnosti srdce je energeticky náročnější zvyšovat frekvenci stahů než sílu stahu, srdce staršího dítěte tedy pracuje za klidových i zátěžových podmínek ekonomičtěji v porovnání se srdcem mladšího dítěte. Při vyšší trénovanosti jedince, zvláště vytrvalostního charakteru, je tepová frekvence nižší a její vzestup při zátěži je pomalejší. Cévy jsou u mladšího jedince elastičtější a tím kladou krevnímu proudu menší odpor v porovnání s méně pružnými cévami staršího jedince. Ukazatelem odporu krevního řečiště je krevní tlak. Jeho hodnoty odpovídají aktuálnímu tlaku krve při průchodu a po průchodu většími tepnami. Hodnoty krevního tlaku se tedy s věkem zvyšují. Vzhledem k tomu, že jednou z nejdůležitějších funkcí krevního oběhu je dodávka kyslíku pracujícím tkáním, je významným funkčním ukazatelem nejvyšší možná výkonnost neboli funkční kapacita krevního oběhu

pro přenos kyslíku. Ten je nezbytný pro získání energie z příslušných energeticky bohatých látek, která je potřebná pro určitý výkon. Nejvyšší výkon, který je organismus schopen podat za aerobních podmínek se nazývá aerobní výkon a je reprezentovaný tzv. maximální kyslíkovou spotřebou organismu za 1 minutu. Její hodnota se zvyšuje s věkem dítěte, rychleji u chlapců než u dívek a vrcholu dosahuje na začátku dospělosti. Vytrvalostní trénink v dětství vede k většímu nárůstu absolutní hodnoty maximální kyslíkové spotřeby, tedy k větší výkonnosti organismu (Linc, Havlíčková, 1986).

Dýchacími cestami proudí vdechovaný či vydechovaný vzduch do plic a z plic. Plíce, jakožto ventilační orgán, zajišťují přechod dýchacích plynů, tedy kyslíku z plicních sklípků do krve a oxidu uhličitého z krve do vzduchu. Plíce rostou proporcionálně k celkovému tělesnému růstu člověka. Vzhledem k tvaru hrudníku a vývoji svalstva se mění v průběhu vývoje dítěte typ dýchání. U novorozence převažuje břišní neboli brániční typ dýchání za pomoci břišních svalů, který se postupně mění na smíšené až hrudní dýchání. S věkem dítěte klesá dechová frekvence a stoupá dechový objem, takže starší dítě dýchá při porovnání s mladším dítětem ekonomičtěji. Při fyzickém zatížení, kdy je třeba dodat zvýšené množství kyslíku pracující svalové tkáni, stoupá ventilace plic a tím i dechová frekvence a dechový objem. Dechová frekvence se zvyšuje rychleji a k vyšším hodnotám u mladších dětí v porovnání se staršími. Výměna plynů v plicích neboli plicní ventilace se při fyzickém výkonu zvyšuje zpočátku úměrně se zvyšující intenzitou konané práce. Později však dochází k tzv. hyperventilaci neboli zadýchání, tedy neúměrnému zvýšení ventilace vzhledem k zatížení v důsledku kyslíkového dluhu. Nástup hyperventilace souvisí s neschopností organismu plně krýt kyslíkové požadavky pracujících svalů a hromaděním oxidu uhličitého, který je ve zvýšené míře vyplavován do krve pracujícími svaly. Hyperventilace nastupuje zpravidla u mladších dětí dříve než u starších, u dívek dříve než u chlapců, u netrénovaného jedince dříve než u trénovaného (Linc, Havlíčková, 1986).

### **Motorický (pohybový) vývoj**

Vývoj motoriky v předškolním věku úzce souvisí se značnými somatickými a funkčními změnami dětského organismu.

Dochází ke zdokonalení hrubé motoriky a motorický projev dítěte se stává postupně přesnější, jistější, uvědomělejší a ekonomičtější. Správně vyvinuté dítě již

ve třech letech dobře chodí a utíká bez častých pádů. Dokáže napodobit i chůzi na špičkách. Ve čtyřech letech je již dítě schopno přeskakovat nízké překážky či jezdit na tříkolce, mezi pátým a šestým rokem se dovede oblékat a svlékat bez pomoci, obratně hází míčem, skáče a dopadá na špičky (Machová, 2002). Ve čtvrtém roce života se u dítěte postupně osamostatňuje pohyb končetin od pohybu celého těla. Každá končetina může dělat jiný pohyb, dítě ovládá stoj na jedné noze. Chůze se postupně stává naprosto jistou, plynulejší a dítě si ji zautomatizuje. Ve čtyřech letech je schopno již chodit po špičkách, rovnováha mu však ještě působí značné potíže. Pětileté děti chodí jistě, rovnováhové dovednosti jsou dobré. Při všech pohybech dítě různě poskakuje, mění směr, rychlost a rytmus. Stejně jako chůze se zlepšuje s přibývajícím věkem i běh. Předškolní dítě běhá plynuleji, paže často drží běžecky, kroky jsou krátké, jejich frekvence je rychlá. Až ve čtyřech letech jsou děti schopny provádět skoky s rozběhem tak, že je rozběh využit k provedení hlavní fáze skoku. V šesti letech již dovedou dobře spojovat běh se skokem a jejich doskoky jsou pružnější. Horním obloukem s využitím přípravné (náprahové) fáze dovedou házet čtyř až pětiletí chlapci. Zatímco u skoku a běhu jsou rozdíly mezi hochy a děvčaty malé, u hodů jsou značné. Do šesti let nedokáže dítě spojit rozběh a hod míčkem vrchním obloukem. Spojit rozběh s kopem do míče dovede ve čtyřech až pěti letech (Čelíkovský, 1990).

Diferencovaně se vyvíjejí motorické schopnosti dítěte. Na relativně nízkém stupni rozvoje zůstávají schopnosti kondiční, zejména silové a vytrvalostní. Naopak dosti vysokého stupně dosahuje již koncem 6 let komplex schopností koordinačních, především obratnost, pohyblivost a schopnost udržet rovnováhu (Hájek, 2001).

Motorické dovednosti jsou formovány, zdokonalovány a nabývány spíše jako pohybové celky, např. chůze a běh, házení a chytání, skoky (Hájek, 2001). Komplexnější pohyby, jako je například opakované poskakování, házení a chytání míče se začne rozvíjet ve čtyřech až pěti letech. Získávání obratnosti je v tomto věku stále více budováno na předchozích dovednostech, jde tedy spíše o věc přenosu dříve získaných dovedností než o zcela nové učení. Z toho je patrné, jak je důležité již malým dětem umožňovat získání co nejširší palety druhů pohybové činnosti (Seliger, 1980). Výkonnost v pohybových dovednostech je v mladším školním věku více podmíněna geneticky, tedy individuálními předpoklady, méně se projevuje pohlavní diferenciací. Výkonnost v základních pohybových dovednostech, jako je běh na krátkou vzdálenost, skok do dálky z místa, hod, je již v předškolním věku v průměru lepší u chlapců, převažují však více individuální rozdíly než rozdíly mezi pohlavím. Výkonnost

v motorických testech stoupá u chlapců a dívek lineárně až do věku 12 let. V pohybových úkonech kvalitativního charakteru např. kotoul, přechod kladinky, rytmičnost včetně držení těla mají naopak lepší výsledky dívky (Dvořáková, 2000).

V předškolním věku se též zdokonaluje jemná motorika, tedy především práce rukou. Vývoj jemné motoriky se společně s psychickým vývojem dítěte odráží především v dětské kresbě. Na kresbě tříletého dítěte nelze ještě poznat, co představuje. Ve čtyřech letech již dítě zachycuje v kresbě člověka hlavu, oči, ruce a nohy. Šestileté dítě dokáže kreslit již mnohem podrobněji (Machová, 2002).

V průběhu docházky do mateřské školy by dítě mělo získat určité množství vědomostí a dovedností z oblasti tělesné výchovy. Souhrn všeho co by si mělo dítě osvojit již před vstupem na základní školu je sepsán v Rámcovém vzdělávacím programu pro předškolní vzdělávání.

Z lokomočních motorických dovedností by dítě mělo zvládnout různé způsoby pohybu v prostoru všemi směry, mezi překážkami a přes překážky, dokázat se pohybovat různými způsoby lokomoce s partnerem a ve skupině dětí, umět sladit pohyb s rytmem, hudbou a zpěvem, provést pohyb v různém prostředí např. na ledu, sněhu, v písku. Z nelokomočních motorických dovedností by dítě mělo umět zaujmout různé polohy těla i jeho částí podle pokynů nebo nápodoby, tato cvičení by mělo zvládnout v různých podmínkách např. s náčiním, na nářadí, mělo by dokázat podřídit pohyby částí těla hudbě a rytmu. V rámci manipulačních motorických dovedností by mělo dokázat manipulovat s různým náčiním a předměty pomocí různých částí těla, dále by mělo zvládnout házet a chytit míč, spolupracovat se skupinou při ovládnutí náčiní, umět využívat některé pomůcky např. tříkolky, kola, saně k pohybu v různém prostředí (Dvořáková, 2000).

V rámci aerobní zdatnosti by dítě mělo dokázat provést jednoduché lokomoční pohyby a jejich střídání po delší dobu dle pokynů učitelky. V rámci svalové zdatnosti by dítě mělo být schopno zpevnit, uvolnit a protáhnout tělo a jeho různé části.

Z kognitivní oblasti by dítě mělo umět pojmenovat základní části těla a některé orgány, znát základní pojmy užívané s pohybem a sportem, mělo by mít vytvořené povědomí o významu aktivního pohybu a zdravé výživy, dokázat dodržovat dohodnutá pravidla, spolupracovat při hře a respektovat ostatní. Nejdůležitější však je aby pociťovalo radost z pohybu (Dvořáková, 2000).

## 3.2 Přehled antropologických výzkumů

I. celostátní antropologický výzkum na celém území České republiky a Slovenska zahrnující měření dětí a mládeže od narození do 18 let provedli v roce 1951 Fetter, Prokopec, Suchý a Šobová. Započali tak systematické měření dětí a mládeže na území našeho státu (Kopecký, 2006).

V letech 1962 – 1965 proběhl longitudinální výzkum vývoje pražských dětí od narození do 18 let, jehož autoři jsou Kapalín, Kotásková a Prokopec (Kopecký, 2006).

II. celostátní antropologický průzkum uskutečnil Fetter se svým kolektivem v roce 1961. Při tomto průzkumu bylo celkem změřeno přes 250 000 dětí (Kopecký, 2006).

V letech 1970 – 1971 zorganizoval Klementa se svými spolupracovníky v olomouckém regionu měření antropometrických rozměrů u 12 500 jedinců ve věkovém rozmezí 3 – 25 let (Kopecký, 2006).

III. celostátní výzkum mládeže v českých krajích, který zahrnoval 120 000 dětí, se uskutečnil v roce 1971 pod vedením Prokopce, Suchého a Tilbachové (Kopecký, 2006).

V letech 1976 – 1978 organizoval Hajniš, Brůžek a Blažek antropologický výzkum na území tehdejší Československé republiky, při němž byl změřen reprezentativní vzorek 11 000 českých a slovenských dětí ve věku od 1,5 do 15 let (Kopecký, 2006).

IV. celostátní antropologický výzkum provedl v roce 1981 Prokopec a jeho kolektiv (Kopecký, 2006).

V. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže v roce 1991 uskutečnili Bláha, Lhotská, Vignerová, Bošková, Roth a Prokopec (Kopecký, 2006).

V letech 1995 – 1996 byl uskutečněn antropologický průzkum v němž bylo změřeno celkem 33 parametrů u více než 28 500 probandů z celé České republiky od narození do 16 let. Jeho organizátory jsou Bláha, Vignerová, Paulová, Riedlová, Kobzová a Krejčovský (Kopecký, 2006).

VI. celostátním antropologickým výzkumem dětí a mládeže navázali v roce 2001 na předchozí výzkumy Bláha, Vignerová, Riedlová, Kobzová, Krejčovský, Brabec a Hrušková. Byly při něm nashromážděny antropometrické údaje o 18 584 dětech

do šesti let a 40 525 školních dětech a dospívajících do věku 19 let. U všech dětí a mladistvých byla zjišťována tělesná výška, hmotnost, obvod hlavy, paže, břicha a boků (Vignerová et al., 2006).

### 3.3 Růst a vývoj

Růstem chápeme zvětšování velikosti těla a jeho jednotlivých částí (Machová, 2002). Díky procesu množení buněk nebo jejich zvětšování dochází k výškovým a váhovým přírůstkům a zvětšování obvodu jednotlivých částí těla. Změny organismu způsobené růstem se dají změřit a zvážit (Allen, Marotz, 2002). Růst tedy představuje kvantitativní děj. Největší růst zaznamenáváme v prenatalním období, v postnatalním období dochází k největšímu růstu organismu v době do jednoho roku života dítěte, později se růstové tempo zpomaluje a k jeho opětovnému dočasnému zrychlení dochází v období puberty (Linc, Havlíčková, 1986). U dětí pravidelně sledujeme růstové změny, protože růst patří k základním ukazatelům zdravotního stavu dítěte (Machová, 2002). Růst těla je komplexní proces ovlivněný primárně geneticky a sekundárně pak působením hormonů a faktory vnějšího prostředí. Růstový (somatotropní) hormon podporuje tělesný růst tím, že stimuluje syntézu bílkovin v buňkách. K vnějším faktorům se řadí výživa a fyzická aktivita (Linc, Havlíčková, 1986).

Vývoj probíhá současně s růstem a představuje souhrn kvalitativních změn organismu. Projevuje se jako objevení a zdokonalování funkcí, avšak na druhou stranu díky němu dochází i ke ztrátám některých již nepotřebných funkcí (Machová, 2002). V úzké souvislosti s tempem a stupněm vývoje je fyziologická vyzrálost, především vyzrálost nervového systému, svalů a kostí. Mezi další faktory, které ovlivňují vývoj řadíme faktory genetické a vliv prostředí, které dítě obklopuje (Allen, Marotz, 2002).

Růst a vývoj spolu úzce souvisí. V průběhu růstu dítěte dochází zároveň i k vývoji jeho orgánů. Mezi faktory, které ovlivňují růst a vývoj patří zejména dědičnost a prostředí. Dědičností jsou stanoveny meze v rámci kterých se organismus může vyvíjet a prostředí díky působení pozitivních a negativních vlivů určuje, co se ze zděděných předpokladů uskuteční (Machová, 2002).

### 3.4 Motorika

**Motorika** – je pojem odvozený z latinského motus = pohyb nebo též od slova motor = hnací stroj. V nejobecnější rovině lze motoriku vymezit jako souhrn hybných jevů určitého živého či neživého systému. Český ekvivalent slova motorika je hybnost. Motoriku nelze pojímat jen jako množinu pohybů, ale je třeba do ní zahrnout i pohybové předpoklady, tedy pohybové schopnosti, pohybové dovednosti a zkušenosti, jakož i základní předpoklady dané stavem somatického, neuro-fyziologického a intelektového vývoje člověka (Měkota, 1986).

Motoriku živých systémů např. rostlin, živočichů a lidí je možno nazvat biomotorikou. Biomotorika zabývající se hybností člověka je nazývána jako antropomotorika (Měkota, 1986).

Motoriku lze rozdělit na jemnou, kterou představují především pohyby ruky a prstů, uplatňující se při jemných manipulacích a hrubou, která zahrnuje pohyby končetin a celého těla zprostředkované velkými svalovými skupinami. Speciálním druhem motoriky charakteristickým jen pro člověka je motorika mluvní. Jedná se o zvláštní součást jemné motoriky zahrnující pohyby mluvidel a orgánů tvořících hlas a řeč, jimiž jsou dýchací ústrojí, fonační ústrojí - hlasivková štěrbin a hlasivkové vazy, artikulační orgány - jazyk, čelisti a rty (Měkota, 1986).

**Motorická výkonnost** – je způsobilost podávat zpravidla opakovaně určitý pohybový výkon na relativně stabilní úrovni (Měkota, 1986). Výkonnost je výsledkem specifické adaptace člověka na pohybovou zátěž a jeho motivace. Výkonnost jednotlivce posuzujeme podle výkonů dosahovaných v dané době. Zvláštní význam pro určení výkonnosti určité osoby má nejvyšší výkon, neboť určuje hranici jejich současných možností. Významným kritériem je též opakování určitého výkonu. Výkonnost populační skupiny je třeba posuzovat dle výkonů dosahovaných jednotlivými jejími členy. Při hodnocení se považuje za směrodatný výkon odpovídající aritmetickému průměru. Nutné je též vymezení rozptylu výkonů dané skupiny (Čelíkovský, 1990).

**Tělesná zdatnost** – je schopnost vyrovnávat se s vnitřními a vnějšími nároky z hlediska organismu co nejefektivněji. Na schopnosti vyrovnat se s těmito nároky



se podílí svaly a vnitřní orgány, především plíce, srdce a cévy (Dvořáková, 2000). Projevuje se optimální reakcí na jakékoliv vnější podněty (Čelíkovský, 1990). Základní složky zdatnosti jsou aerobní zdatnost (vytrvalost), svalová zdatnost (svalová síla, flexibilita a vytrvalost) a složení těla jedince. Zlepšování tělesné zdatnosti je považováno za hlavní cíl tělesné výchovy ve škole zejména ve vztahu ke zdravotním efektům (Dvořáková, 2000). Motoricky zdatný jedinec disponuje rozvinutými pohybovými schopnostmi a je vybaven základními motorickými dovednostmi. Tělesnou zdatnost lze rozdělit na výkonově orientovanou tělesnou zdatnost, která podmiňuje určitý pohybový výkon, jehož výsledek je kvantifikován a hodnocen a zdravotně orientovanou tělesnou zdatnost ovlivňující především zdraví člověka. Ve svém důsledku se zdravotně orientovaná tělesná zdatnost může projevovat jako stav, který dovoluje vykonávat kvalitně a s vysokým nasazením nezbytné každodenní aktivity, může redukovat výskyt některých zdravotních problémů, výrazně ovlivňovat psychiku jedince a může tak obecně přispět k plnějšímu prožití života (Hájek, 2001).

**Motorická (pohybová) schopnost** – je vnitřní, částečně geneticky podmíněný a během života jedince zformovaný předpoklad pohybu. Schopnosti mají potenciální charakter, jsou to možnosti organismu k provedení určitého pohybu, jsou relativně stálé a obecné. Jedna motorická schopnost se tedy uplatňuje v mnoha různých pohybových činnostech. Rozvoj schopnosti se obvykle vyznačuje snahou o zvětšení kapacity organismu v určitém ohledu, např. zvýšení aerobní kapacity při vytrvalostním tréninku nebo zvětšení svalstva při silovém tréninku (Měkota, 1986). Pohybové schopnosti mohou, ale také nemusí být rozvinuty v závislosti na podmínkách (Dvořáková, 2000).

Motorické schopnosti lze rozdělit do dvou základních skupin na

1) kondiční motorické schopnosti – patří sem schopnosti silové, vytrvalostní a rychlostní. Lze je rychleji zlepšit, ale jsou nestálé a pokud nejsou udržovány, jejich úroveň rychle poklesne (Dvořáková, 2000).

Silové schopnosti – síla je schopnost svalové kontrakce k překonání odporu vnějších a vnitřních sil podle zadaného pohybového úkolu. Je limitována především průřezem svalu a počtem svalových vláken. Svalová vlákna lze rozdělit do dvou typů na tzv. červená svalová vlákna, oxidativní, s aerobním typem látkové výměny, která provádějí pohyby o nízké intenzitě, jejichž kontrakce probíhá pomaleji, stah je méně intenzivní,

ale jsou schopna činnosti po dlouhou dobu a bílá vlákna, glykolitická, s anaerobním typem látkové výměny, která umožňují pohyby maximální intenzity, jejichž kontrakce je rychlá, intenzivní a umožňují rychlý pohyb lokomočního charakteru. Lidské svaly se skládají z obou typů svalových vláken a jejich podíl je dán geneticky. Činnost jedné nebo druhé skupiny svalů je možné zdokonalovat různými tréninkovými metodami (Hájek, 2001).

Rychlostní schopnosti – rychlost je schopnost co nejrychleji provést pohyb. Je podmíněna geneticky a je limitována vedením vzruchů a složením svalů. Předpoklady pro zlepšování rychlosti v pohybu se vyvíjejí poměrně časně. Jejich rozvoji je třeba se věnovat již v mladším školním věku (Dvořáková, 2000). Komplex rychlostních schopností je z fyziologického hlediska podmíněn především stavem a úrovní funkcí nervové a pohybové soustavy. Stavem nervové soustavy se rozumí především kvalita nervových drah, schopnost analyzátorů a citlivost receptorů a efektorů. Stavem pohybové soustavy se rozumí procentuální zastoupení bílých svalových vláken. Rychlostní schopnosti lze rozlišovat na reakční, které závisejí na rychlosti pohybové reakce na určitý podnět. U některých sportovních činností je pro tuto schopnost užíván pojem startovní rychlost a akční, což je schopnost provést určitou pohybovou činnost v co nejkratším čase od doby zahájení pohybu. Je to tedy schopnost splnit co nejdříve pohybový úkol realizací vlastního pohybu (Hájek, 2001).

Vytrvalostní schopnosti – vytrvalost je schopnost vytrvat v pohybové činnosti po relativně dlouhou dobu bez poklesu intenzity (Dvořáková, 2000). Fyziologicky lze vytrvalostní schopnost charakterizovat jako odolnost proti únavě. Časový rozsah pohybového projevu je při vytrvalostních činnostech nepřímo úměrný intenzitě pohybové činnosti. Z toho vyplývá, že čím vyšší je intenzita zatížení, tím kratší dobu může pohybová činnost probíhat, a naopak. Vytrvalost lze dle doby jejího trvání a zároveň i intenzity pohybu rozdělit na krátkodobou – činnost je prováděna submaximální intenzitou zatížení a trvá 50 sekund až 2 minuty (např. běh na 400 – 800 m), střednědobou – se střední intenzitou zatížení v délce 2 – 10 minut (např. běh na 1500 m – 3000 m) a dlouhodobou – s nízkou intenzitou zatížení po dobu delší než 10 minut (např. běh na 10 km). Vytrvalostní schopnosti jsou limitovány možnostmi organismu člověka dodávat kyslík a živiny pracujícím svalům a odvádět zplodiny látkové přeměny. Na orgánové úrovni jsou pro vytrvalostní výkon rozhodující zejména

srdečně cévní a dýchací soustava, na tkáňové úrovni je významný především podíl červených, oxidativních svalových vláken umožňujících déletrvající činnost svalstva (Hájek, 2001).

2) koordinační motorické schopnosti – patří sem obratnostní schopnosti. Tyto schopnosti je nutné trénovat po delší dobu, jsou ale stabilnější.

Obratnostní schopnosti – obratnost je schopnost přesně realizovat složité časoprostorové struktury pohybu (Čelíkovský, 1990). Obratnost lze také vysvětlit jako schopnost optimalizovat požadavky na pohyb z hlediska prostoru, času a intenzity. Limitujícím faktorem obratnosti je schopnost řídit pohyb, citlivě ovládat svaly a svalové skupiny, základem je tedy propojení centrální nervové soustavy a svalů. Obratnost je předpokladem pro zvládání pohybových dovedností neboli pro motorické učení. Součástí obratnosti je schopnost vnímat a uvědomovat si své tělo. Do obratnostních schopností je zahrnována i rovnováha, prostorová orientace a rytmičnost (Dvořáková, 2000).

**Motorická (pohybová) dovednost** – je učením osvojená způsobilost k realizaci určitého konkrétního pohybového úkolu. Motorické dovednosti se získávají v procesu motorického učení. Výsledkem tohoto procesu je motorická dovednost jako získaná dispozice ke správnému, rychlému a úspornému vykonávání určité pohybové činnosti (Hájek, 2001). V předškolním věku převažuje nezáměrné učení v konkrétních situacích tzv. situační učení spojené s prožitkem především v podobě hry. Školní věk je založen na učení záměrném, s postupnou převahou logických myšlenkových pochodů (Dvořáková, 2000). Motorické dovednosti jsou bezprostředně spojeny s motorickými schopnostmi. Motorické schopnosti umožňují výkon v konkrétních pohybových dovednostech, současně jej však také limitují (Hájek, 2001). Podstatou dovednosti není snaha o zvětšování, ale spíše o účelné a účinné využívání kapacity, kterou má organismus k dispozici na základě zkušenosti a praxe, což umožňuje dokonalejší řízení pohybové činnosti (Měkota, 1986). Motorické dovednosti lze rozlišovat na základní, pracovní, bojové, umělecké, sportovní, tělovýchovné apod. Z hlediska struktury pohybu lze dále rozlišit dovednosti rytmické, cyklické a acyklické, symetrické a asymetrické, statické a dynamické (Hájek, 2001), z hlediska charakteru pohybu na lokomoční, nelokomoční a manipulační (Dvořáková, 2000).

Získávání základních pohybových dovedností:

**Chůze** – začíná se vyvíjet kolem 1. roku života. Vzhledem k nedokonalé předozadní stabilitě je zpočátku krok krátký a postupně se prodlužuje, vzhledem k nedostatečné pravolevé stabilitě je rozchod chodidel zpočátku široký a postupně se zužuje. Ke zvládnutí chůze s koordinovanými pohyby dochází asi kolem 24 měsíců u chlapců a 30 měsíců u dívek.

**Běh** – vyvíjí se mezi 2. a 3. rokem života. Běh tříletého dítěte charakterizují krátká letová fáze, široká stopa a balanční poloha paží. Ke stabilizaci běhu dochází mezi 5. a 6. rokem života, prodlužuje se letová fáze, zlepšuje se koordinace kroku a pohybů paží.

**Skoky** – jsou zvládány postupně. Nejméně obtížný je skok do hloubky neboli seskok, který dítě zvládne již kolem 18. měsíce života s pádem dozadu. Kolem 3. roku dokáže doskok ztlumit dopředu. Ve věku 2 let dokáže skočit do dálky z místa se souhybem paží a doskokem na obě nohy. Kolem 3. roku se dítě dokáže odrazit snožmo a přeskočit nízkou překážku, v dalším období až do 6 let se vyvíjí dovednost odrazu z jedné nohy.

**Házení** – do 30 měsíců hází dítě spodním obloukem, v dalším období hází bočním obloukem, kolem 5 roku života užívá již běžně horní oblouk.

**Chytání** – je obtížnou dovedností, kterou usnadňuje užití větších míčů. K dobrému zvládnutí dovednosti házení a chytání dochází v období školní docházky (Dvořáková, 2000).

**Senzitivní období motoriky** – představuje úseky ve vývoji dítěte, ve kterých jsou lepší předpoklady pro rozvoj určité pohybové schopnosti či dovednosti než v jiném věku. Období mezi 7. a 10. rokem, kdy ještě není dobudována centrální nervová soustava je vhodné pro rozvoj rychlostních, koordinačních a akčně-reakčních schopností. Mezi 9. a 10. rokem dochází k prudkému nárůstu percepčních schopností (vnímání okolí). Děti lépe odhadují vzdálenost a rychlost pohybujících se předmětů a zlepšuje se jejich periferní vidění. Proto je tento věk vhodný pro rozvoj orientačních schopností. Období mezi 8. a 12 rokem bývá nazýván jako zlatý věk motoriky. V tomto období by měla být snaha děti vybavit co nejširší škálou pohybových zkušeností. Naučené pohybové dovednosti se v tomto období stávají stabilními a trvalými. V úrovni rytmických schopností dochází u dívek k výraznému zlepšení již mezi 8. a 9. rokem, u chlapců mezi 13. a 14. rokem. Vytrvalostní schopnosti je možné rozvíjet takřka v jakémkoliv věku. Děti mladšího školního věku není vhodné vystavovat dlouhodobé anaerobní zátěži. Nejsou u nich ještě dobudovány fyziologické mechanismy

na zpracování a využití laktátu a jejich tolerance překyselení organismu je na nízké úrovni. V tomto věku je vhodný rozvoj krátkodobé vytrvalosti s intenzivní aerobní zátěží. Ze silových schopností je v prepubescentním věku důležitější rozvoj mezisvalové koordinace (silové obratnosti) než nárůst absolutní síly (Křištofič, 2006).

**Motorický test** – je standardizovaná zkouška, jejímž obsahem je pohybová činnost a výsledkem číselné vyjádření průběhu či výsledku této činnosti. Testování tedy znamená provedení zkoušky podle zadání a přiřazování hodnot získaných měřením. Charakteristická je zejména standardizace průběhu testu, což znamená, že je test opakovatelný na jiném místě a v jiném čase, je věrohodný, spolehlivý, je pro něj vypracován postup testování a systém hodnocení testových výsledků. Obsah motorických testů je velmi různorodý. Test může obsahovat elementární úkony, jako je např. stisknutí tlačítka, ale i složitou pohybovou kombinaci či déletrvající cyklickou činnost (Hájek, 2001).

Motorické testy lze rozlišovat podle různých hledisek. Dle praktického účelu je dělíme na testy tělesné zdatnosti a základní motorické výkonnosti, testy tělocvičné a sportovní výkonnosti a testy pohybového nadání, dle místa provádění na laboratorní a terénní, dle počtu testovaných osob na individuální a skupinové, z hlediska užití testu na testy jednotlivé a testové systémy neboli soubory testů (Hájek, 2001).

K hodnocení motorických projevů člověka se užívají různé techniky, metody, postupy a způsoby zpracování z oboru motometrie (měření motoriky) a motodiagnostiky (diagnostika motoriky). Motodiagnostika se zabývá hodnocením motorických schopností a dovedností, tělesné zdatnosti a výkonnosti, motorické způsobilosti pro nějaký účel, apod. a využívá při tom mnoho různých způsobů zjišťování potřebných údajů, tzv. technik diagnostiky. Nejtypičtější techniku motodiagnostiky představují motorické testy (Hájek, 2001). Obvyklými uživateli motorických testů jsou učitelé, trenéři, lékaři atd. Motorické testy jsou pro ně zdrojem důležitých informací. V tělovýchovné praxi se testy nejvíce využívají ke kontrole pohybového rozvoje, trénovanosti a fyzické zdatnosti žáků. Testy mají kontrolní funkci také při prověřování účinnosti jednotlivých vyučovacích či tréninkových metod. Výsledky testů mohou být podkladem pro výběr talentované mládeže. Ve výkonnostním a vrcholovém sportu jsou výsledky testů podkladem pro predikci sportovní výkonnosti (Měkota, Blahuš, 1983).

## **Testování motoriky člověka (Hájek, 2001)**

### 1) Testy silových schopností:

statických:

jednorázových – dynamometrie: stisk ruky, zádový zdvih ve stoji, zdvih napnutím dolních končetin ve stoji, flexe a extenze v loketním kloubu

vytrvalostních – výdrž ve shybu nadhmatem, výdrž flexe v loketním kloubu, výdrž záklonu v sedu, výdrž v přednosu

dynamických:

explozivních – hod jednoruč na vzdálenost z místa, hod plným míčem z místa, výskok s odrazem snožmo, skok daleký z místa s odrazem snožmo

rychlostních – shyby, kliky, leh-sedy, přednožování v leže a ve visu, zvedání činky; s cílem dosáhnout co největší počet opakovaných pohybů za dobu 30-60 sekund

vytrvalostních – shyby, kliky, leh-sedy, přednožování v leže a ve visu, zvedání činky; s cílem dosáhnout co největší počet opakovaných pohybů za dobu 2 a více minut

### 2) Testy rychlostních schopností:

reakčních – zachycení padajícího předmětu, reakce stisku ruky stisknutím tlačítka reaktometru

akčních – běh na místě po dobu 10 sekund – měří se počty kroků, běh na 50 m s pevným startem, běh na 20 m s letným startem, člunkový běh na 4 x 10 m, slalomový běh

### 3) Testy vytrvalostních schopností:

výkonové – běh po dobu 12 minut, vytrvalostní člunkový běh, chůze na 2 km

zátěžové - step-test

### 4) Testy obratnostních (koordinačních) schopností:

testy rovnováhy – chůze vzad po kladinách, skoky do rovnovážného postoje, výdrž ve stoji jednož s otevřenýma a zavřenýma očima

testy rytmických schopností – bubnování rukama a nohama, přeskok švihadla s udržováním stálého tempa

testy orientačních schopností – poskoky snožmo s vyloučením zraku s cílem dosažení dvou cílů vzdálených čtyři metry od sebe

testy obratnosti – přeskoky skrčmo přes lanko, opakování složitého pohybového aktu, skok na cíl, běh se změnami směru, přeskakováním a prolézáním, skok daleký vzad, asynchronní a asymetrické pohyby pažemi atd.

testy pohyblivosti – hluboký předklon, dotyk prstů za zády, úklon vpravo a vlevo, čelný rozštěp

#### 5) Testy motorických dovedností:

testy motorických dovedností – opakované házení a chytání míče odrazem o stěnu, opakované odbíjení míče o stěnu, umístěné volejbalové podání, přesný kop na vzdálenost, střelba na basketbalový koš, plavání na 50 m s minimálním počtem temp atd.

### 3.5 Přehled výzkumů v motorice

V roce 1972 byl uskutečněn Berdychovou a Pařízkovou průzkum dětí předškolního věku s názvem „Děti předškolního věku (výběr z Prahy a dalších pěti krajů v českých zemích)“ při němž bylo změřeno 1908 chlapců a 1831 dívek (Měkota, Blahuš, 1983).

V roce 1977 proběhl celostátní motorický výzkum pohybového vývoje dětí od 4 do 6 let v Čechách, na Moravě a ve Středočeském kraji, který provedli Pařízková, Berdychová a kol. (Dvořáková, Baboučková, Justián, 2010).

V roce 2010 provedlo sdružení Happy Time průzkum předškolních dětí v České republice. U 2097 předškoláků, z toho 1063 chlapců a 1034 dívek, byla změřena tělesná výška, tělesná hmotnost, běh na 20 m, skok z místa a hod pravou a levou rukou. Do průzkumu byly zahrnuty děti od 3 do 7 let (Dvořáková, Baboučková, Justián, 2010).

### 3.6 Benefity pohybových aktivit

Pohyb je pro děti přirozenou a nezbytnou součástí života. Má pozitivní vliv jak na fyzickou, tak i na psychickou kondici. Zlepšuje celkový zdravotní stav jedince, snižuje duševní napětí a významně snižuje riziko vzniku mnoha civilizačních

onemocnění (Galloway, 2007). Díky pohybu dochází k vývoji podpůrně pohybového aparátu a tím k vytvoření odpovídajícího svalového korzetu (Mužik, 2010). Tělesná stránka a pohybová aktivita jsou v období raného dětství součástí rozvoje učení a mentálních funkcí (Bierley, 1996, Kučera, Dylevský a kol. 1997 in Dvořáková, 2000). Pohyb je tedy důležitý nejen pro správný tělesný vývoj, ale i pro dobrý mentální vývoj dítěte.

Významným benefitem pohybu, cvičení a pohybových aktivit je prevence nadváhy a obezity. Nadváha a obezita se stala jedním ze základních zdravotních problémů současné populace. Z pohledu zdravého životního stylu zhoršují nadváha a obezita předpoklady pro pohybovou aktivitu z čehož vyplývá i zhoršování kvality života. Je doloženo, že pokud se nadváha nebo obezita vyskytují již u dítěte je velmi pravděpodobné, že se vyskytnou i v dospělém věku (Mužik, 2010). S nadváhou a obezitou je spojován nárůst výskytu cukrovky II. typu (Galloway, 2007). Obezita je rizikovým faktorem podílejícím se na vzniku a rozvoji i mnoha jiných onemocnění kterými jsou např. kardiovaskulární onemocnění (vysoký krevní tlak, cévní mozkové příhody atd.), nádory tlustého střeva, degenerativní nemoci kloubů a páteře, deprese a další (Beránková, 2012).

K dalším benefitům pohybových aktivit patří optimální pohyblivost páteře, správné postavení os kloubů, úsporné využívání svalové energie a významným prvkem je předcházení kardiovaskulárním onemocněním. Díky vhodně zvoleným pohybovým aktivitám můžeme také předcházet vadnému držení těla, čímž je zajištěno správné rozložení vnitřních orgánů, správné dýchání a prokrvování, a další zdravý růst a vývoj svalstva (Miklánková, 2007). V těle člověka se nachází svaly, které mají tendenci ke zkrácení (posturální), ty je nutné protahovat a svaly s tendencí k oslabení (fázické), které je nutné posilovat. Svaly u kterých převažuje posturální funkce jsou aktivovány při udržování těla ve vzpřímené poloze. Mezi ně patří např. bederní svaly, čtyřhlavý sval stehenní, přitahovače steh, šikmé svaly břišní, ohybače horních končetin a další. Funkčním protějškem posturálních svalů jsou svaly fázické zajišťující pohyb jednotlivých částí těla a jemnou lokomoci. Do této skupiny patří např. ohybače krku a hlavy, natahovače horních končetin, natahovače prstů nohy, svaly pánevního dna a další. Ne všechny problémy pohybového aparátu jsou však spojeny s nedostatkem pohybu. Problémy týkající se pohybového aparátu vznikají i jednostranným přetěžováním svalů, které způsobuje nadměrně silné svalové skupiny, zároveň však dochází ke vzniku nadměrně oslabených svalových skupin. Některé silné svaly tak



přebírají funkci za svaly oslabené, čímž vznikají svalové nerovnováhy (dysbalance) (Beránková, 2012). Dětem je tedy třeba nabízet širokou škálu různých druhů pohybu a nezapomínat při tom ani na uvolnění, protažení, relaxaci a odpočinek.

Zdraví patří k jednomu z nejdůležitějších předpokladů kvalitního života. Z řady studií vyplývá, že je ovlivňováno především způsobem života, méně pak geneticky a životním prostředím a jen nepatrně úrovní zdravotnictví (Mužik, 2010). Právě v dětském věku dochází k vytváření návyků pravidelného cvičení a celkově se formuje potřeba pohybové aktivity v denním režimu člověka (Linc, 1986). Z tohoto je tedy patrné, jak je důležité nechat dětem dostatek prostoru pro jejich spontánní pohybové aktivity, ale také dávat dětem dobrý vzor. Zejména rodina je v životě dítěte místem, kde si osvojuje způsoby budoucího životního stylu a kde přejímá určité vzory chování. Zjednodušeně lze říci, že děti v dospělosti „kopírují“ životní styl svých rodičů (Miklánková, 2009). Lze tedy očekávat, že pokud rodiče tráví svůj volný čas pasivně, budou se stejně chovat i jejich děti. Naopak velmi pozitivní vliv na zdraví svých dětí mají ti rodiče, kteří se ve svém volném čase pravidelně věnují pohybovým aktivitám (Galloway, 2007). Z pohledu zdravotní perspektivy představují děti s návyky pasivního životního stylu rizikovou skupinu. Důsledky negativních pohybových návyků se neprojevují jen v dětství, ale především v dospělosti a stáří (Miklánková, 2009).

## 4 METODIKA VÝZKUMU

### 4.1 Charakteristika sledovaného souboru

Výzkum probíhal na začátku roku 2013 v MŠ Žižkova Lanškroun, MŠ Albrechtice a MŠ Horní Čermná v Pardubickém kraji. Výzkumný soubor zahrnuje celkem 100 probandů (Tabulka 1), z toho 45 chlapců a 55 dívek ve věku 3 – 6 let.

Výpočet věku probanda, chronologický věk žáka, se stanovil k datu měření v decimální soustavě v desetinách roku (Příloha 1) (Weiner, Lourie, 1969). Probandi byli zařazeni do jednotlivých věkových skupin podle členění Světové zdravotnické organizace (World Health Organization, WHO), na jehož základě se testovaná osoba zařazuje do příslušné věkové kategorie s chronologickým věkem v ročním rozpětí, např. 8letí = 8,00-8,99 roku (Kopecký, 2006).

**Tabulka 1 Počet změřených chlapců a dívek v jednotlivých věkových skupinách**

Věk	Změřeno					
	n			%		
	Chlapci	Dívky	Celkem	Chlapci	Dívky	Celkem
3	4	10	14	8,89	18,18	13,52
4	12	10	22	26,67	18,18	22,42
5	22	26	48	48,89	47,28	48,06
6	7	9	16	15,55	16,36	16,00
<b>Celkem</b>	<b>45</b>	<b>55</b>	<b>100</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

### 4.2 Organizace výzkumu

Před koncem roku 2012 proběhly informativní schůzky v jednotlivých mateřských školách na kterých byl jejich ředitelkám předán informační dopis pro rodiče, kteří měli možnost vyjádřit souhlas či nesouhlas s měřením svých dětí. Dále bylo dohodnuto datum začátku výzkumu a předběžně stanoven harmonogram jednotlivých měření. Samotné měření pak v jednotlivých mateřských školách probíhalo ve třídách určených ke cvičení dětí a na přilehlých zahradách a hřištích.

Pro zapisování jednotlivých výsledků somatických a motorických měření byly použity předtištěné záznamové archy.

### 4.3 Antropometrie

Antropometrií rozumíme systém technik měření vnějších rozměrů lidského těla. Antropometrické metody vycházejí z přesně definovaných antropometrických bodů, jsou standardizované a tím i celosvětově srovnatelné (Riegrová a kol., 2006).

Měření tělesných rozměrů bylo prováděno dle standardizované antropometrie. Probandi byli měřeni ve sportovním úboru bez obuvi (Bláha et. al., 2006).

**Tělesnou výškou** rozumíme vertikální vzdálenost vertexu od země. Vertex je bod na temeni hlavy, který při její rovnovážné poloze leží nejvíce nahoře. Výška byla měřena antropometrem s přesností na milimetry. Proband stál při měření u svislé stěny, které se dotýkal patami, hýžděmi a lopatkami, přičemž špičky a paty nohou byly u sebe. Hlava byla v rovnovážné poloze jako při pohledu do dálky, nesměla být skloněna dopředu, dozadu ani ukloněna ke straně. Proband se během měření nesměl naklánět, pohybovat nebo se dívat, jak je měřen. Antropometr byl postaven před špičky nohou a držen kolmo k zemi. Po splnění všech těchto podmínek byl jezdec antropometru s jehlou sunut dolů, až se jehla dotkla temene hlavy měřené osoby (Bláha et. al., 2006).

**Tělesná hmotnost** byla měřena na osobní váze s přesností na 0,5 kg. Váha byla položena na pevném rovném podkladu. Probandi stáli rovnoměrně na obou nohách (Bláha et. al., 2006).

**Body Mass Index (BMI)** vyjadřuje poměr hmotnosti k tělesné výšce. Vzorec pro výpočet:  $BMI = \text{hmotnost (kg)} / \text{tělesná výška (m}^2\text{)}$  (Vignerová a kol., 2006). Probandi byli zařazeni do kategorií dle percentilových pásem (Tabulka 2).

**Tabulka 2** Hodnocení BMI pro děti a adolescenty od narození do 18 let podle zařazení do percentilových pásem (Vignerová a kol., 2006)

Percentilové pásmo	Hodnocení indexu tělesné hmotnosti (BMI)
do 3. percentilu	velmi nízká hmotnost (hubení)
mezi 3. – 25. percentilem	snížená hmotnost (štíhlí)
mezi 25. – 75. percentilem	normální hmotnost (proporcionální)
mezi 75. – 90. percentilem	zvýšená hmotnost (robustní)
mezi 90. – 97. percentilem	nadměrná hmotnost
hodnoty nad 97. percentilem	obezita

#### 4.4 Motorické testy

Motorická výkonnost byla zjišťována pomocí motorických testů, zvolených na základě celostátního výzkumu s názvem Růst a motorická výkonnost předškolních dětí, který proběhl roku 2010 (Dvořáková a kol., 2010).

Motorické testy byly provedeny podle metodiky prezentované Měkotou a Blahušem (1983).

**Běh na 20 m** – tímto testem jsou zjišťovány rychlostní schopnosti. Proband se postaví na startovní čáru, na smluvený signál vyběhne a snaží se co nejrychleji uběhnout stanovenou vzdálenost. (Měkota, Blahuš, 1983). Každý proband měl celkem tři pokusy, započítával se nejrychlejší dosažený čas, který byl zaznamenáván s přesností na desetiny sekundy (Dvořáková a kol., 2010).

**Skok daleký z místa odrazem snožmo** vypovídá o dynamické síle dolních končetin a také o obratnostní schopnosti koordinovat celé tělo ke skoku (Dvořáková a kol., 2010). Proband stojí za odrazovou čarou v mírně rozkročném stoji, zhoupne v kolenou a se současným švihem paží se odrazem snožmo snaží doskočit co nejdále. Skok byl opakován třikrát, započítáván byl nejdelší pokus. Při přešlapu nebo pádu po doskoku se skok zrušil a pokus se opakoval. Délka skoku byla měřena od odrazové čáry k místu dotyku paty, která byla blíže k odrazové čáře (Měkota, Blahuš, 1983). Výsledek byl zapisován s přesností na cm.

**Hod kriketovým míčkem jednoruč z místa** - tímto testem je zjišťována explozivní síla horních končetin. Hod se provádí pomocí náprahu horním obloukem bez rozběhu, přičemž nesmí být přešlápnuta odhodová čára (Měkota, Blahuš, 1983). Každý proband měl tři pokusy pro pravou ruku a tři pokusy pro levou končetinu. Započítáván byl nejdelší z pokusů. Výsledek byl zapisován s přesností na 10 cm.

**Hluboký předklon s dosahováním ve stoji na zvýšené ploše** – slouží ke zjišťování pohyblivosti jedince. Test se provádí na bedně nebo lavici, ke které je připevněno svislé měřítko tak, že na úrovni stejné plochy je nulová hodnota. Proband se postaví do stoje spojného, vzpaží a postupně se předklání. Napnutými prsty rukou se snaží dosáhnout co nejnižše. Nohy v kolenou musí být napnuté. Krajiní polohy v předklonu nesmí být dosaženo hmitem, platný je pouze takový pokus v němž proband vydrží 2 sekundy. Dosah pod nulovou hodnotou byl zapisován se znaménkem +, dosah nad nulovou hodnotou byl zapisován se znaménkem -. Výsledek byl zapisován s přesností na 0,5 cm. (Měkota, Blahuš, 1983)

Všechny motorické testy byly dětem nejdříve vysvětleny, předvedeny a následně byl proveden zácvik.

#### **4.5 Statistické zpracování výsledků**

Pro jednotlivé věkové skupiny probandů byl u všech sledovaných parametrů vypočítán aritmetický průměr ( $\bar{x}$ ), rozpětí (R) a směrodatná odchylka (s). Byly určeny minimální ( $\bar{x}$  min) a maximální ( $\bar{x}$  max) naměřené hodnoty zaznamenané v souboru testovaných osob. Tyto hodnoty byly spolu s počtem testovaných osob (n) zaznamenány v tabulkách. Dále byl u všech probandů vypočítán Body Mass Index, na jehož základě byli probandi zařazeni do percentilových pásem (Tabulka 2). Výsledky byly zaznamenány zvlášť pro chlapce a pro dívky. Grafy byly vytvořeny v programu Microsoft Excel.

Pomocí t-testu byly porovnány pohlavní rozdíly v somatických parametrech a motorické výkonnosti chlapců a dívek. Testy byly prováděny na hladině významnosti  $*p < 0,05$  a  $**p < 0,01$  (Kopecký, 2006). O statisticky významný rozdíl se jedná při hladině významnosti 0,05, při hladině významnosti 0,01 hovoříme o statisticky vysoce významném rozdílu (Lhotská et. al., 1993).

Porovnání s výzkumem provedeným roku 1977, 2010 a 6. Celostátním antropologickým výzkumem z r. 2001 bylo provedeno pomocí normalizovaného indexu. Normalizovaný index ( $N_i$ ) udává, o kolik se v jednotkách směrodatné odchylky odlišuje konkrétní naměřená hodnota znaku od průměrné hodnoty daného rozměru referenčního souboru populace odpovídajícího věku. Normalizované indexy jsou vhodné pro vzájemné porovnání znaků a tím k vyjádření proporcionality jedince vzhledem k populaci. Umožňují také porovnání libovolného počtu znaků aniž se stírá jejich individuální charakter a to bez ohledu na věk. Dále také informují o postavení jednotlivce vzhledem k referenčnímu souboru, případně o postavení celého souboru. Rozvoj znaku v rozmezí  $- 0,75$  až  $+ 0,75$  směrodatné odchylky považujeme za průměrný. Rozvoj znaku v rozmezí od  $+ 0,75$  do  $+ 1,5$  směrodatné odchylky za nadprůměrný, výše než  $+ 1,5$  za vysoce nadprůměrný, od  $- 0,75$  do  $- 1,5$  za podprůměrný, méně než  $- 1,5$  za vysoce podprůměrný (Bláha et. al., 1990).

## **5 VÝSLEDKY A DISKUSE**

V úvodu je nutné uvést, že velikost mého výzkumného souboru 100 probandů není dostatečně velký pro to, aby se z naměřených hodnot daly tvořit závěry, které by bylo možné vztahovat na celou populaci současných dětí ve věku 3 – 6 let a považovat je za všeobecně platné. Pro účely této bakalářské práce je možné počet probandů považovat za dostačující.

V jednotlivých částech této kapitoly jsou naměřené výsledky prezentovány ve formě tabulek. K některým tabulkám jsou pro lepší přehlednost připojeny grafy. V tabulkách jsou uvedeny somatické rozměry, motorická výkonnost a BMI všech probandů. Dále jsou zde tabulky porovnávající sexuální dimorfismus a tabulky porovnávající výsledky naměřené v rámci měření předkládané bakalářské práce s výsledky 6. Celostátního antropologického výzkumu (dále jen 6. CAV), výzkumu provedeného r. 1977 (dále jen Pařízková 1977) a z r. 2010 (dále jen Dvořáková 2010). Probandi jsou v tabulkách rozdělení do jednotlivých věkových skupin.

### **5.1 Popisné charakteristiky sledovaného souboru**

#### **5.1.1 Vyhodnocení tělesných rozměrů měřených probandů**

##### **Tělesná výška**

Průměrný roční přírůstek výšky je přibližně 6 cm u chlapců (Příloha 2, Tabulka 1) a přibližně 5,7 cm u dívek (Příloha 2, Tabulka 2). Největší přírůstek výšky byl naměřen u skupiny chlapců v hodnotě přibližně 7,8 cm mezi 5. a 6. rokem, u dívek 7,7 cm mezi 3. a 4. rokem věku. Největší výškové rozdíly v jednotlivých věkových kategoriích byly zaznamenány u pětiletých chlapců a pětiletých dívek.

##### **Tělesná hmotnost**

Průměrný nárůst hmotnosti u chlapců tvoří přibližně 2,2 kg (Příloha 2, Tabulka 3), u dívek pak 2,3 kg (Příloha 2 Tabulka 4). Největší hmotnostní přírůstek u chlapců byl zaznamenán mezi 4. a 5. rokem věku (2,82 kg) a mezi 3. a 4. rokem věku u dívek (2,6 kg). Nejmenší rozdíly v hmotnosti byly naměřeny u tříletých dětí, naopak největší rozdíly u dětí pětiletých.

## **5.1.2 Vyhodnocení motorické výkonnosti měřených probandů**

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

Výkony ve skoku mají vzhledem k věku u chlapců i dívek stoupající tendenci (Příloha 2, Tabulka 5 a 6). Ve skupině chlapců i dívek byl největší nárůst výkonu naměřen mezi 3. a 4. rokem. U chlapců se výkony v tomto období zlepšily přibližně o 21,6 cm, u dívek o 24,2 cm. Šestiletí chlapci skákali zhruba o 54,4 cm dále než tříletí chlapci, rozdíl mezi výkonem šestiletých a tříletých dívek byl přibližně 45,5 cm. Rozpětí naměřených výkonů chlapců a dívek se pohybuje v rozmezí od 32 cm do 76 cm.

### **Hluboký předklon s dosahováním ve stoji na zvýšené ploše**

V hlubokém předklonu s dosahem pod úroveň stejné plochy dosáhly ve všech věkových kategoriích lepších výsledků dívky, které průměrně dosáhly přibližně o 1,7 cm níže než chlapci (Příloha 2, Tabulka 7 a 8). Z celkového počtu 45 chlapců jich pod úroveň stejné plochy dosáhlo 24 a z celkového počtu 55 dívek jich pod úroveň stejné plochy dosáhlo 31. Nejlepších výsledků dosáhli pětiletí chlapci s průměrnou hodnotou + 2,58 cm a šestileté dívky s průměrnou hodnotou + 4,42 cm. Jako nejméně ohební probandi, kteří se nedostaly pod úroveň stejné plochy, pak vyšli šestiletí chlapci a tříleté dívky. Rozpětí naměřených výkonů s dosahem pod úroveň stejné plochy u chlapců v jednotlivých věkových kategoriích se pohybovalo v rozmezí od 2,5 cm do 5 cm, u dívek od 5 cm do 11 cm.

### **Běh na 20 m**

Výkony v běhu mají vzhledem k věku klesající tendenci (Příloha 2, Tabulka 9 a 10). Ve skupině chlapců bylo největší zrychlení naměřeno mezi 3. a 4. rokem, kdy došlo ke zrychlení výkonu o 1,8 s. U dívek došlo k největšímu zrychlení mezi 4. a 5. rokem, a to o přibližně o 1,2 s. Rozpětí ve výkonech chlapců a dívek se pohybovalo v rozmezí od 0,8 s až po 3,3 s.

### **Hod kriketovým míčkem pravou rukou**

Výkony v hodů mají se vzrůstajícím věkem vzrůstající tendenci (Příloha 2, Tabulka 11 a 12). U chlapců v rozmezí 4. až 6. let a dívek v rozmezí 5. a 6. let bylo

zaznamenáno vysoké rozpětí naměřených výkonů. U chlapců se výkony v rozmezí 3. až 6. let zlepšily přibližně 2,5krát, u dívek 2krát.

### Hod kriketovým míčkem levou rukou

I v hodu levou rukou mají všechny výkony vzrůstající tendenci (Příloha 2, Tabulka 11 a 12). Při srovnání s pravou rukou jsou však všechny naměřené výkony v průměru horší přibližně o 1,2 m. Shodně jako u pravé ruky došlo ke zlepšení výkonů u chlapců v rozmezí 3. až 6. let přibližně 2,5krát, u dívek 2krát.

## 5.2 Sexuální dimorfismus

Porovnávané skupiny chlapců a dívek v jednotlivých věkových kategoriích jsou poměrně vyrovnané. Největší rozdíl v počtu chlapců a dívek je u věkové skupiny tříletých dětí, kdy je ve výzkumu zahrnuto o 6 dívek více než chlapců.

### 5.2.1 Porovnání tělesných rozměrů chlapců a dívek

Z hlediska pohlaví se rozdíly ve výšce mezi chlapci a dívkami pohybují v rozmezí přibližně 0,9 – 3,3 cm při porovnávání stejných věkových kategorií chlapců a dívek (Tabulka 3). Průměrně je pak rozdíl ve výšce mezi chlapci a dívkami přibližně 1,95 cm. Dívky v rozmezí 4. a 5. let jsou v průměru vyšší přibližně o 1,2 cm než chlapci.

**Tabulka 3 Tělesná výška (cm)**

Věk	Chlapci			Dívky			t-test p
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	4	103,00	4,24	10	100,80	4,16	0,370
4	12	107,08	3,53	10	108,50	6,52	0,548
5	22	113,50	4,37	26	114,42	5,33	0,469
6	7	121,29	4,79	9	118,00	4,33	0,161

S výjimkou skupiny tříletých dětí mají dívky v průměru ve všech věkových kategoriích vyšší hmotnost než chlapci. Rozdíly v hmotnosti mezi chlapci a dívkami se pohybují v rozmezí přibližně od 0,3 kg do 0,9 kg (Tabulka 4). Největší naměřený rozdíl je pak u čtyřletých dětí.



**Tabulka 4 Tělesná hmotnost (kg)**

Věk	Chlapci			Dívky			t-test
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	p
3	4	16,25	1,44	10	15,95	1,71	0,763
4	12	17,63	1,71	10	18,55	2,85	0,358
5	22	20,45	3,13	26	20,71	3,64	0,796
6	7	22,71	2,43	9	23,00	3,32	0,851

Ve všech věkových kategoriích s výjimkou pětiletých dětí dosáhly dívky vyšších hodnot BMI (Tabulka 5). Rozdíly v BMI se pohybovaly od 0,1 kg/m<sup>2</sup> u pětiletých dětí do 1,1 kg/m<sup>2</sup> u šestiletých dětí. Největší hodnota přírůstku, téměř 0,5 kg/m<sup>2</sup>, byla u chlapců zaznamenána mezi čtvrtým a pátým rokem u dívek pak s hodnotou 0,8 kg/m<sup>2</sup> mezi pátým a šestým rokem. Nejvyšší hodnoty BMI byly vypočítány u pětiletých chlapců a šestiletých dívek.

**Tabulka 5 BMI (kg/m<sup>2</sup>)**

Věk	Chlapci			Dívky			t-test
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	p
3	4	15,30	0,64	10	15,68	1,11	0,542
4	12	15,37	1,33	10	15,66	1,02	0,581
5	22	15,83	1,66	26	15,72	1,86	0,844
6	7	15,41	0,84	9	16,52	2,25	0,236

### 5.2.2 Porovnání motorické výkonnosti chlapců a dívek

Ve všech věkových kategoriích dosáhli ve skoku dalekém lepších výsledků chlapci (Tabulka 6). Rozdíly ve výkonech mezi skupinou chlapců a dívek ve věku tři až pěti let v daných věkových kategoriích nebyly příliš výrazné, jedná se průměrně o rozdíl 1,8 cm. Statisticky významný rozdíl byl zaznamenán až mezi skupinou chlapců a dívek ve věku šesti let, kdy jsou v průměru výkony chlapců lepší zhruba o 15,4 cm než výkony dívek.

**Tabulka 6 Skok daleký z místa odrazem snožmo (cm)**

Věk	Chlapci			Dívky			t-test
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	p
3	4	66,00	33,67	10	59,50	17,48	0,636
4	12	87,58	18,58	10	83,70	23,40	0,669
5	22	102,00	20,01	26	100,81	12,60	0,803
6	7	120,43	15,93	9	105,00	11,66	0,042*

Vysvětlivky: \* $p < 0,05$

V běhu na 20 metrů dosáhli lepších výsledků oproti dívkám chlapci ve věku 4 a 6 let a dívky oproti chlapcům ve věku 3 a 5 let (Tabulka 7). Statisticky významný rozdíl pak představuje výsledek ve skupině čtyřletých dětí, kde byli chlapci v průměru o 0,7 s rychlejší než dívky.

Měřený čas u běhu je ovlivněn i reakční rychlostí měřícího a výsledky tak mohou být mírně zkresleny.

**Tabulka 7 Běh na 20 m (s)**

Věk	Chlapci			Dívky			t-test
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	p
3	4	8,48	0,36	10	7,98	1,05	0,386
4	12	6,68	0,63	10	7,40	0,92	0,042*
5	22	6,23	0,76	26	6,22	0,63	0,953
6	7	5,53	0,84	9	5,84	0,41	0,335

Vysvětlivky: \* $p < 0,05$

V hodů kriketovým míčkem pravou rukou dosáhli ve všech věkových kategoriích chlapci lepších výsledků než dívky (Tabulka 8). V průměru chlapci házeli dále než dívky o 1 m. Největší rozdíl ve výkonech byl naměřen u skupiny dětí ve věku 6 let, kdy chlapci házeli v průměru o 2,46 m dále než dívky. Statisticky významný rozdíl byl zjištěn u skupiny pětiletých dětí.

**Tabulka 8 Hod pravou rukou (m)**

Věk	Chlapci			Dívky			t-test
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	p
3	4	3,23	0,50	10	2,90	1,09	0,584
4	12	3,87	1,88	10	3,56	0,99	0,648
5	22	5,60	1,66	26	4,58	1,57	0,034*
6	7	8,30	2,36	9	5,84	3,19	0,111

Vysvětlivky: \* $p < 0,05$

S výjimkou tříletých dětí dosáhli i v hodu kriketovým míčkem levou rukou lepších výsledků chlapci (Tabulka 9). V průměru se naměřené výsledky lišily o 0,5 m. Největší rozdíl v hodu levou rukou byl zaznamenán u dětí ve věku 4 a 6 let, kdy chlapci házeli v průměru o 0,8 m více než dívky.

**Tabulka 9 Hod levou rukou (m)**

Věk	Chlapci			Dívky			t-test
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	p
3	4	2,10	0,48	10	2,11	0,77	0,981
4	12	3,60	1,47	10	2,77	0,78	0,124
5	22	4,40	1,36	26	3,94	1,28	0,233
6	7	5,16	1,40	9	4,36	2,02	0,387

### 5.3 Zařazení probandů do percentilových pásem BMI

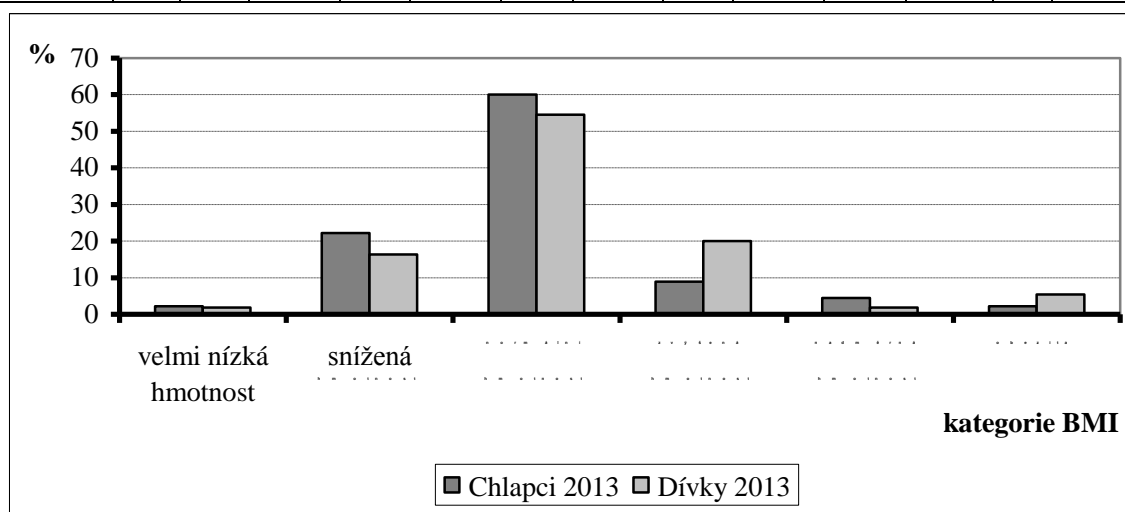
Z níže uvedených tabulek 10 a 11 a grafu 1 je patrné, že nejvíce probandů z výzkumného souboru bylo zařazeno do kategorie BMI normální hmotnost. Z celkového počtu 45 chlapců jich sem spadá 27 a z 55 měřených dívek je jich do této kategorie zařazeno 30. Další nejpočetnější skupinou jsou probandi zařazení do kategorie snížená hmotnost, kde se nachází 10 chlapců a 9 dívek. Třetí nejpočetnější skupinou je kategorie zvýšené hmotnosti kam byli zařazení 4 chlapci a 11 dívek. V kategorii velmi nízká hmotnost je zařazen 1 chlapec a 1 dívka, do nadměrné hmotnosti byli zařazení 2 chlapci a 1 dívka. Do kategorie obezity spadá 1 chlapec a 3 dívky.

**Tabulka 10 Zařazení probandů do percentilových pásem BMI – chlapci**

Věk	n	Velmi nízká hmotnost		Snížená hmotnost		Normální hmotnost		Zvýšená hmotnost		Nadměrná hmotnost		Obezita	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
3	4	0	0,00	1	25,00	3	75,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
4	12	1	8,33	2	16,67	6	50,00	3	25,00	0	0,00	0	0,00
5	22	0	0,00	5	22,73	13	59,09	1	4,55	2	9,09	1	4,55
6	7	0	0,00	2	28,57	5	71,43	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>Celkem</b>	<b>45</b>	<b>1</b>	<b>2,22</b>	<b>10</b>	<b>22,22</b>	<b>27</b>	<b>60,00</b>	<b>4</b>	<b>8,89</b>	<b>2</b>	<b>4,44</b>	<b>1</b>	<b>2,22</b>

**Tabulka 11 Zařazení probandů do percentilových pásem BMI – dívky**

Věk	n	Velmi nízká hmotnost		Snížená hmotnost		Normální hmotnost		Zvýšená hmotnost		Nadměrná hmotnost		Obezita	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
3	10	1	10,00	0	0,00	8	80,00	1	10,00	0	0,00	0	0,00
4	10	0	0,00	2	20,00	5	50,00	3	30,00	0	0,00	0	0,00
5	26	0	0,00	6	23,08	12	46,15	5	19,23	1	3,85	2	7,69
6	9	0	0,00	1	11,11	5	55,56	2	22,22	0	0,00	1	11,11
<b>Celkem</b>	<b>55</b>	<b>1</b>	<b>1,82</b>	<b>9</b>	<b>16,36</b>	<b>30</b>	<b>54,55</b>	<b>11</b>	<b>20,00</b>	<b>1</b>	<b>1,82</b>	<b>3</b>	<b>5,45</b>



**Graf 1 Zařazení probandů do percentilových pásem BMI**

#### **5.4 Porovnání somatických parametrů chlapců a dívek s 6. celostátním antropologickým výzkumem dětí a mládeže z roku 2001**

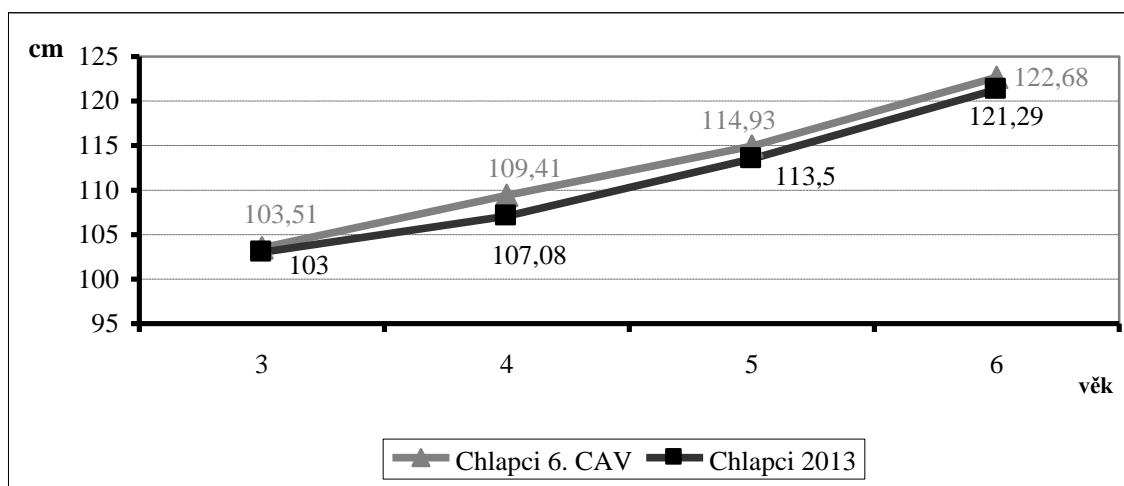
Z porovnání výsledků výzkumu z roku 2013 s referenčními údaji 6. CAV 2001 (Bláha et. al., 2005) je patrné, že výzkumný soubor z r. 2013 dosahuje ve všech věkových kategoriích nižší hodnoty tělesné výšky (Tabulka 12, Graf 2). Ve čtyřech

letech je patrný největší rozdíl 2,33 cm, naopak nejmenší rozdíl byl zjištěn u čtyřletých chlapců, 0,51 cm.

Hodnoty normalizovaného indexu se pohybují v rozmezí od -0,11 do -0,45 z čehož vyplývá, že tělesná výška všech chlapců se vzhledem k referenčnímu souboru populace pohybuje v průměru (Tabulka 12, Graf 4).

**Tabulka 12 Tělesná výška (cm) - chlapci**

Věk	Chlapci 6. CAV 2001			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	340	103,51	4,67	4	103,00	4,24	-0,11
4	806	109,41	5,21	12	107,08	3,53	-0,45
5	955	114,93	5,44	22	113,50	4,37	-0,26
6	802	122,68	5,52	7	121,29	4,79	-0,25



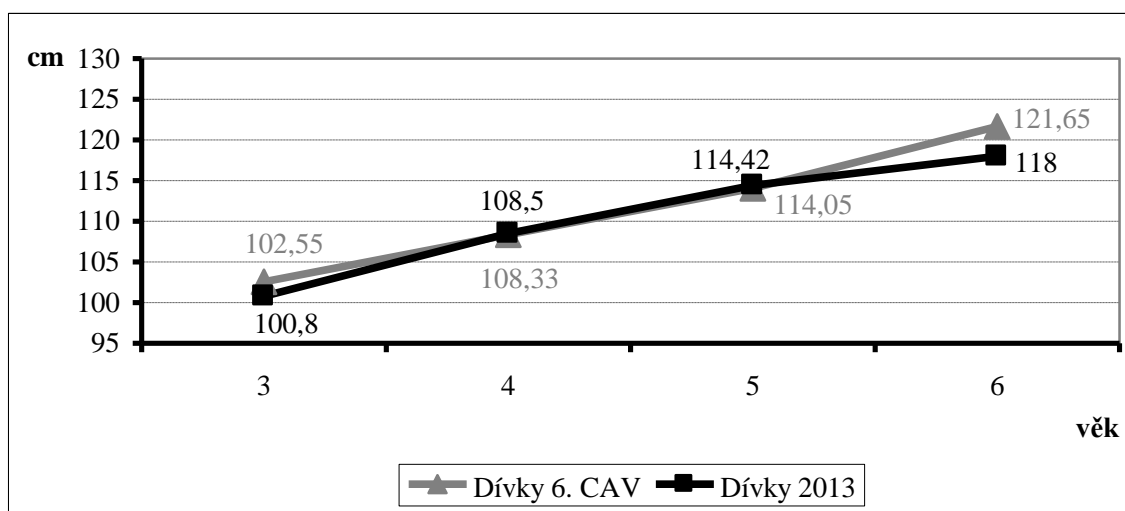
**Graf 2 Tělesná výška (cm) - chlapci**

Tříleté a šestileté dívky výzkumného souboru z r. 2013 jsou vyšší než dívky měřené v rámci 6. CAV 2001 a to o 1,75 cm a 3,65 cm (Tabulka 13, Graf 3). Naopak dívky ve věku 4 a 6 let dosahují nepatrně nižšího tělesného vzrůstu.

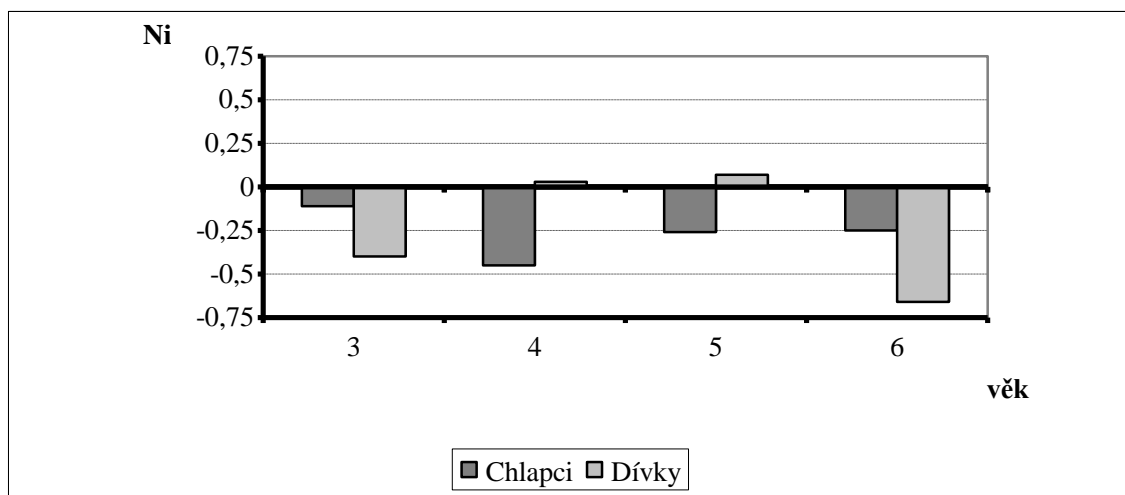
Stejně jako u chlapců je podle hodnot normalizovaného indexu, které se pohybují v rozmezí od -0,66 do 0,07 ve skupině dívek patrné, že i dívky dosahují průměru vzhledem k referenčnímu souboru populace, avšak hodnota normalizovaného indexu u dívek ve věku 6 let se nejvíce přibližuje hranici - 0,75 (Tabulka 13, Graf 4).

**Tabulka 13 Tělesná výška (cm) – dívky**

Věk	Dívky 6. CAV 2001			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	351	102,55	4,40	10	100,80	4,16	-0,40
4	736	108,33	5,11	10	108,50	6,52	0,03
5	938	114,05	5,26	26	114,42	5,33	0,07
6	834	121,65	5,50	9	118,00	4,33	-0,66



**Graf 3 Tělesná výška (cm) - dívky**



**Graf 4 Porovnání hodnot normalizovaných indexů tělesné výšky chlapců a dívek s hodnotami 6. CAV 2001**

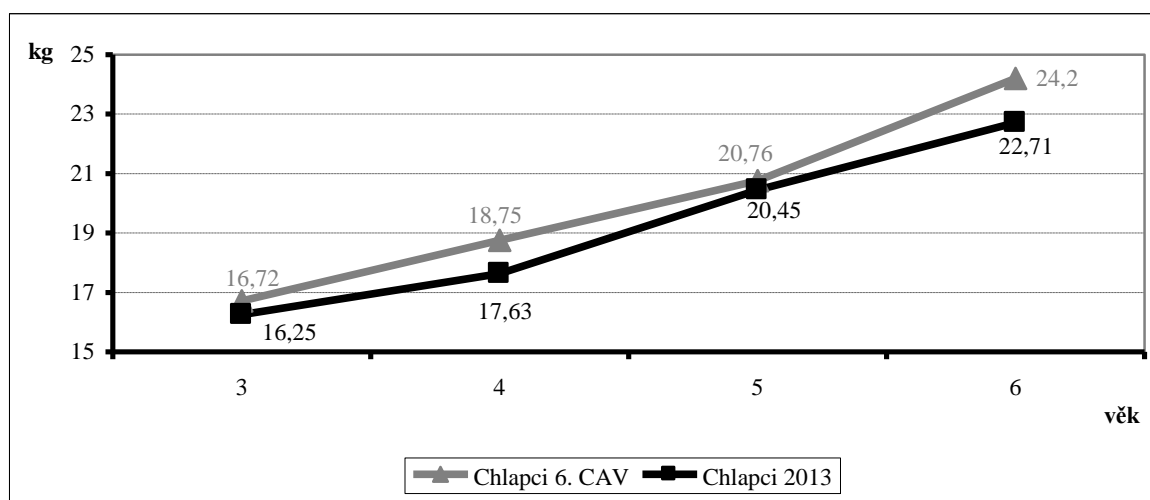
Průměrná naměřená tělesná hmotnost chlapců v r. 2013 se v porovnání s rokem 2001 snížila ve všech věkových kategoriích (Tabulka 14, Graf 5). Největší rozdíly byly

zaznamenány ve věku 4 a 6 let, kdy rozdíl činil 1,12 kg a 1,49 kg. Menší rozdíly pak byly naměřeny ve věku 3 a 5 let.

Z vypočítaných normalizovaných indexů vyplývá, že váha chlapců se vzhledem k referenčnímu souboru pohybuje v průměru (Tabulka 14, Graf 7).

**Tabulka 14 Tělesná hmotnost (kg) – chlapci**

Věk	Chlapci 6. CAV 2001			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	340	16,72	2,25	4	16,25	1,44	-0,21
4	805	18,75	2,88	12	17,63	1,71	-0,39
5	954	20,76	3,44	22	20,45	3,13	-0,09
6	802	24,20	4,16	7	22,71	2,43	-0,36



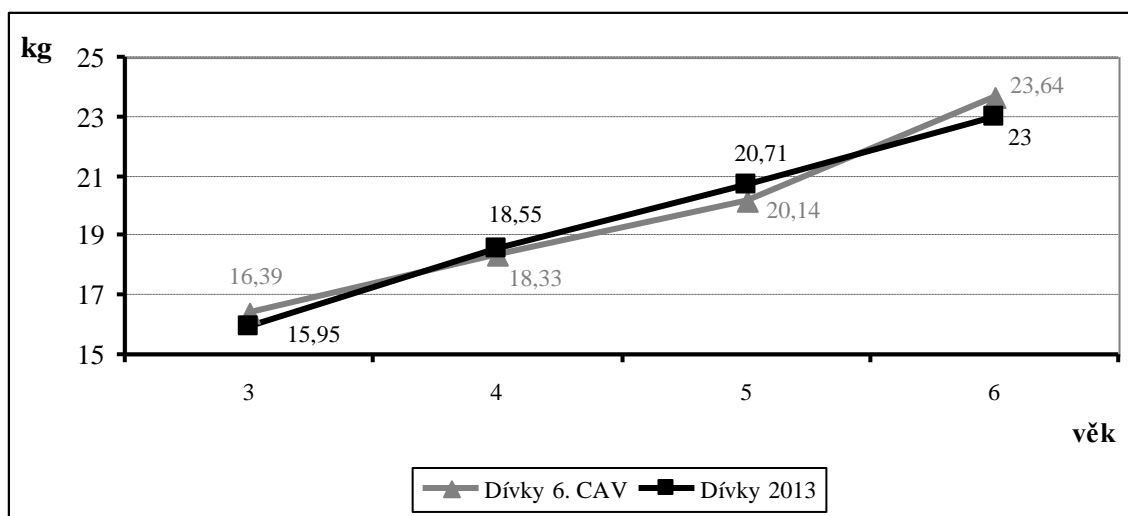
**Graf 5 Tělesná hmotnost (kg) - chlapci**

Z výsledků výzkumu získaných v r. 2013 je patrné, že tělesná hmotnost dívek ve věku 3 a 6 let je nižší než průměrné hodnoty vycházející z 6. CAV 2001 (Tabulka 15, Graf 6). Naopak čtyřleté a pětileté dívky mají hmotnost vyšší. Rozdíly v hmotnosti se pohybují v rozmezí od 0,3 kg v pěti letech až po rozdíl 1,5 kg v šesti letech.

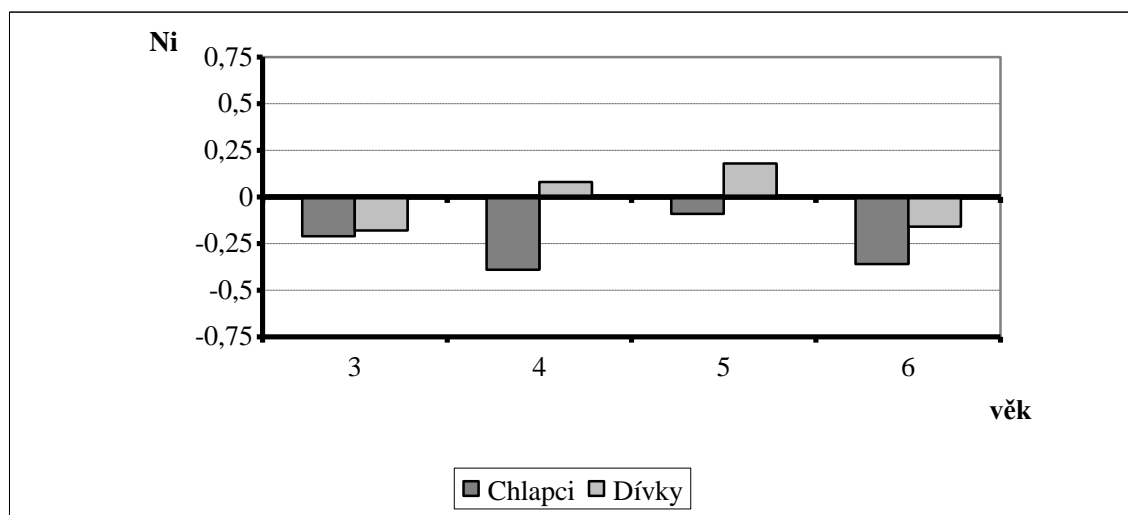
Hodnoty normalizovaného indexu se nacházejí v rozmezí od – 0,18 do 0,18, což znamená, že dívky mají průměrnou tělesnou hmotnost vzhledem k referenčnímu souboru (Tabulka 15, Graf 7).

**Tabulka 15 Tělesná hmotnost (kg) – dívky**

Věk	Dívky 6. CAV 2001			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	352	16,39	2,45	10	15,95	1,71	-0,18
4	738	18,33	2,89	10	18,55	2,85	0,08
5	937	20,14	3,16	26	20,71	3,64	0,18
6	835	23,64	4,10	9	23,00	3,32	-0,16



**Graf 6 Tělesná hmotnost (kg) – dívky**



**Graf 7 Porovnání hodnot normalizovaných indexů tělesné hmotnosti chlapců a dívek s hodnotami 6. CAV 2001**

U chlapců z výzkumného souboru z r. 2013 byly ve srovnání s 6. CAV 2001 ve všech věkových kategoriích s výjimkou pětiletých chlapců počítány nižší hodnoty



BMI (Tabulka 16). Rozdíly v hodnotách BMI se pohybovaly v rozmezí od 0,2 kg/m<sup>2</sup> do 0,6 kg/m<sup>2</sup>. Nejvyšší hodnota BMI byla zaznamenána u pětiletých chlapců.

Pomocí normalizovaného indexu bylo zjištěno, že BMI chlapců se ve srovnání s referenčním souborem pohybuje v průměru (Tabulka 16).

**Tabulka 16 BMI (kg/m<sup>2</sup>) - chlapci**

Věk	Chlapci 6. CAV 2001			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	340	15,57	1,45	4	15,30	0,64	-0,19
4	804	15,62	1,70	12	15,37	1,33	-0,15
5	954	15,66	1,81	22	15,83	1,66	0,09
6	802	16,01	2,00	7	15,41	0,84	-0,3

Ve všech věkových kategoriích byly u výzkumného souboru dívek z r. 2013 zjištěny vyšší hodnoty BMI v porovnání s hodnotami 6. CAV 2001 (Tabulka 17). Nejmenší rozdíly byly zjištěny u dívek ve věku 3 a 4 roky, kdy se jednalo zhruba o 0,1 kg/m<sup>2</sup>, největší rozdíl pak byl u šestiletých dívek, kde byl zaznamenán rozdíl 0,61 kg/m<sup>2</sup>.

Hodnoty normalizovaného indexu u skupiny dívek z r. 2013 se pohybují v rozmezí od 0,06 do 0,29, z čehož vyplývá, že dívky mají vzhledem k referenčnímu průměrné hodnoty BMI.

**Tabulka 17 BMI (kg/m<sup>2</sup>) - dívky**

Věk	Dívky 6. CAV 2001			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	351	15,56	1,81	10	15,68	1,11	0,07
4	736	15,56	1,72	10	15,66	1,02	0,06
5	937	15,43	1,76	26	15,72	1,86	0,16
6	834	15,91	2,08	9	16,52	2,25	0,29

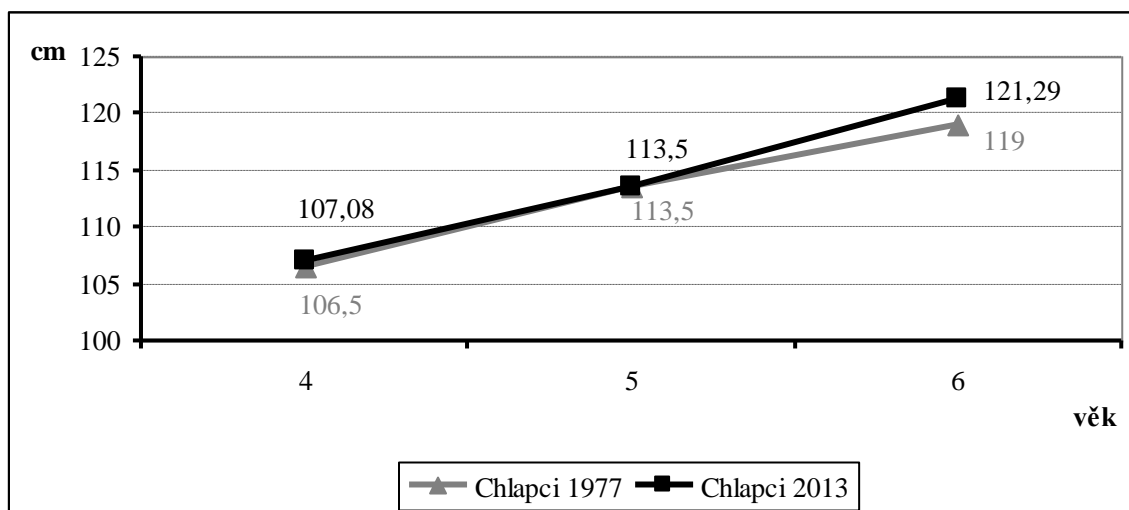
## 5.5 Porovnání somatických a motorických parametrů chlapců a dívek s referenčními hodnotami z r. 1977

### 5.5.1 Porovnání somatických parametrů chlapců a dívek s referenčními hodnotami z r. 1977

Při porovnání výzkumů z let 1997 (Dvořáková a kol., 2010) a 2013 je patrný nárůst průměrné tělesné výšky chlapců o 0,58 cm ve čtyřech letech a nárůst o 2,29 cm v šesti letech (Tabulka 18, Graf 8). V pěti letech se tělesná výška v obou výzkumech shoduje.

**Tabulka 18 Tělesná výška (cm) - chlapci**

Věk	Chlapci Pařízková 1977			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	630	106,50	4,90	12	107,08	3,53	0,12
5	682	113,50	4,90	22	113,50	4,37	0
6	536	119,00	4,60	7	121,29	4,79	0,50



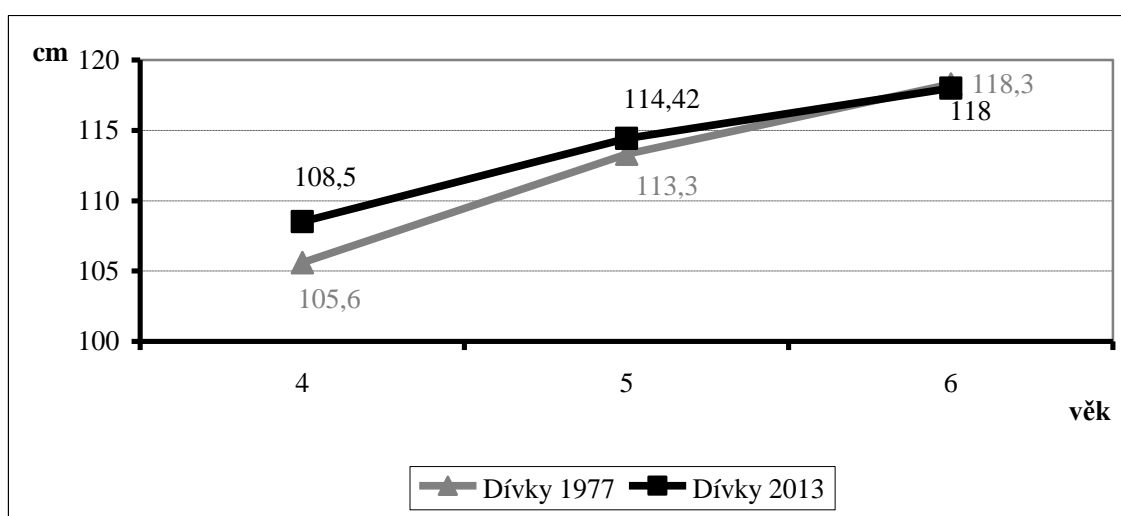
**Graf 8 Tělesná výška (cm) – chlapci**

U dívek bylo zjištěno zvýšení průměrné tělesné výšky o 2,9 cm ve čtyřech letech a o 1,12 cm v pěti letech (Tabulka 19, Graf 9). Naopak v šesti letech se tělesná výška dívek nepatrně snížila o 0,3 cm.

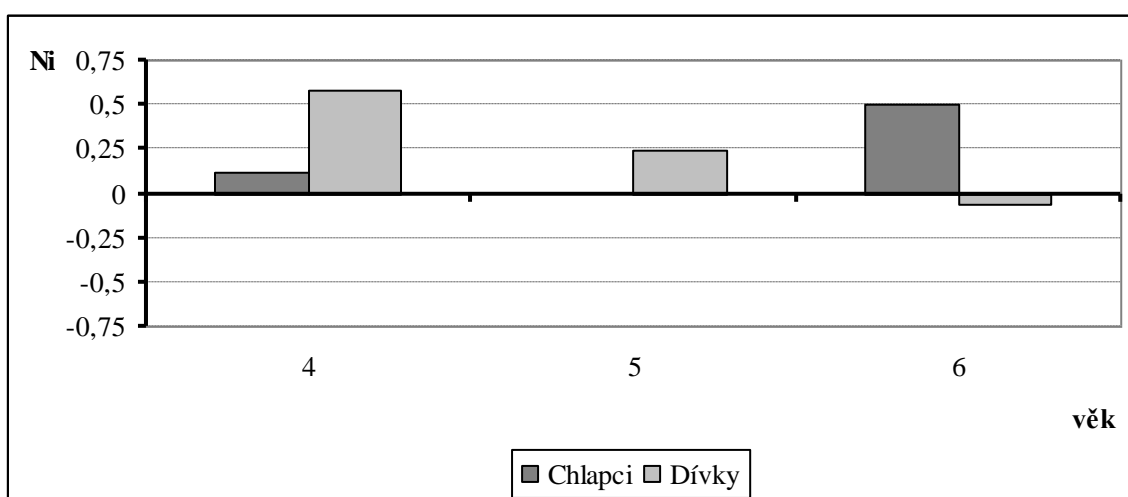
Obecně lze tedy u dětí sledovat dlouhodobý trend ve zrychlování růstu a zvyšování tělesné výšky.

**Tabulka 19 Tělesná výška (cm) - dívky**

Věk	Dívky Pařízková 1977			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	665	105,60	5,00	10	108,50	6,52	0,58
5	653	113,30	4,60	26	114,42	5,33	0,24
6	546	118,30	4,90	9	118,00	4,33	-0,06



**Graf 9 Tělesná výška (cm) – dívky**

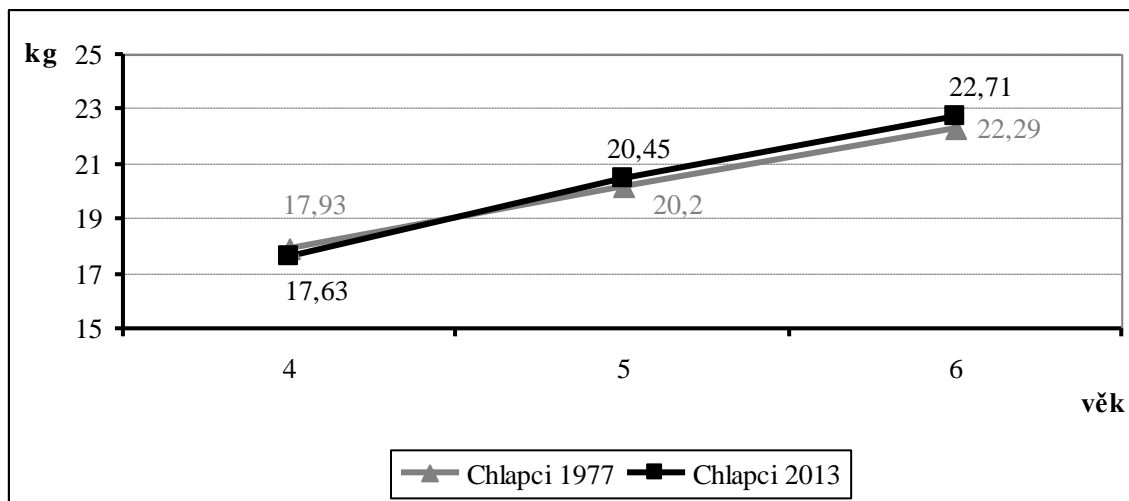


**Graf 10 Porovnání hodnot normalizovaných indexů tělesné výšky chlapců a dívek s hodnotami výzkumu Pařízková 1977**

Průměrná tělesná hmotnost se u pětiletých chlapců v roce 2013 zvýšila v porovnání s rokem 1977 o 0,25 kg a u šestiletých chlapců o 0,42 kg (Tabulka 20, Graf 11). U tříletých chlapců se naopak tělesná hmotnost snížila o 0,3 cm.

**Tabulka 20 Tělesná hmotnost (kg) - chlapci**

Věk	Chlapci Pařízková 1977			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	630	17,93	2,15	12	17,63	1,71	-0,14
5	682	20,20	2,60	22	20,45	3,13	0,10
6	536	22,29	2,68	7	22,71	2,43	0,16



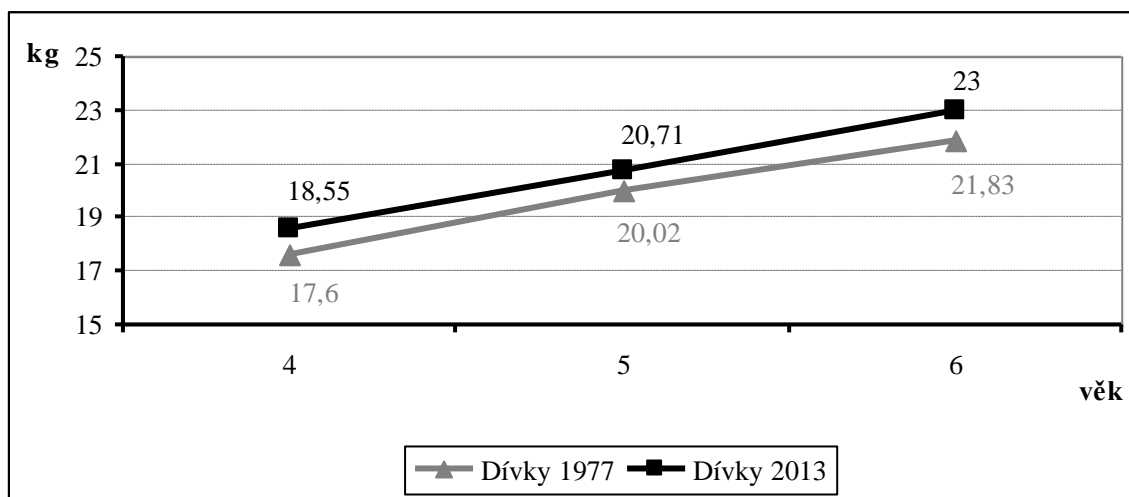
**Graf 11 Tělesná hmotnost (kg) - chlapci**

U dívek se průměrná tělesná hmotnost zvýšila ve čtyřech letech o 0,95 kg, v pěti letech o 0,69 kg a v šesti letech o 1,17 kg (Tabulka 21, Graf 12).

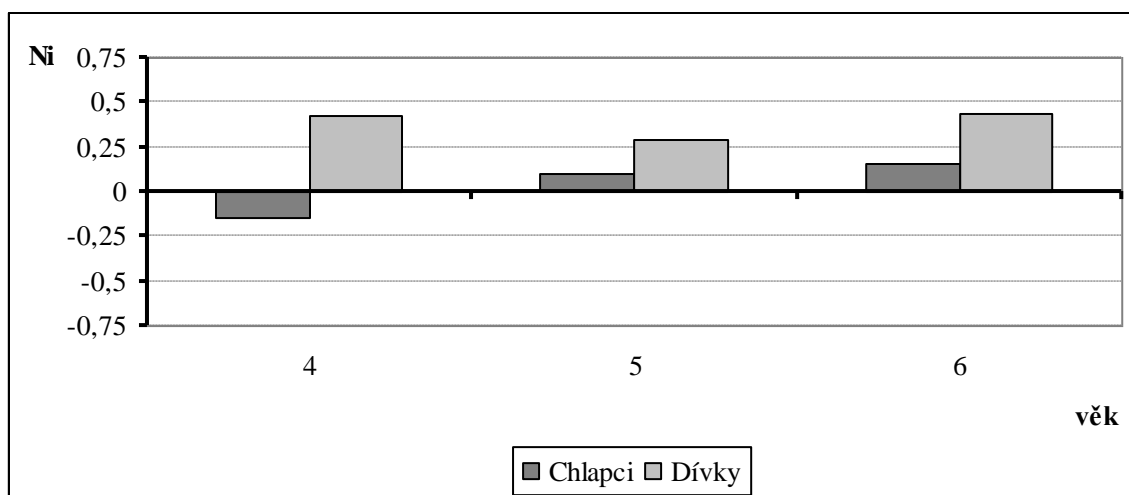
Lze tedy konstatovat, že se zvyšující se tělesnou výškou narůstá u dětí také hmotnost. Výraznější nárůst hmotnosti je patrný především u dívek.

**Tabulka 21 Tělesná hmotnost (kg) - dívky**

Věk	Dívky Pařízková 1977			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	665	17,60	2,20	10	18,55	2,85	0,43
5	653	20,02	2,34	26	20,71	3,64	0,29
6	546	21,83	2,68	9	23,00	3,32	0,44



**Graf 12 Tělesná hmotnost (kg) - dívky**



**Graf 13 Porovnání hodnot normalizovaných indexů tělesné hmotnosti chlapců a dívek s hodnotami výzkumu Pařízková 1977**

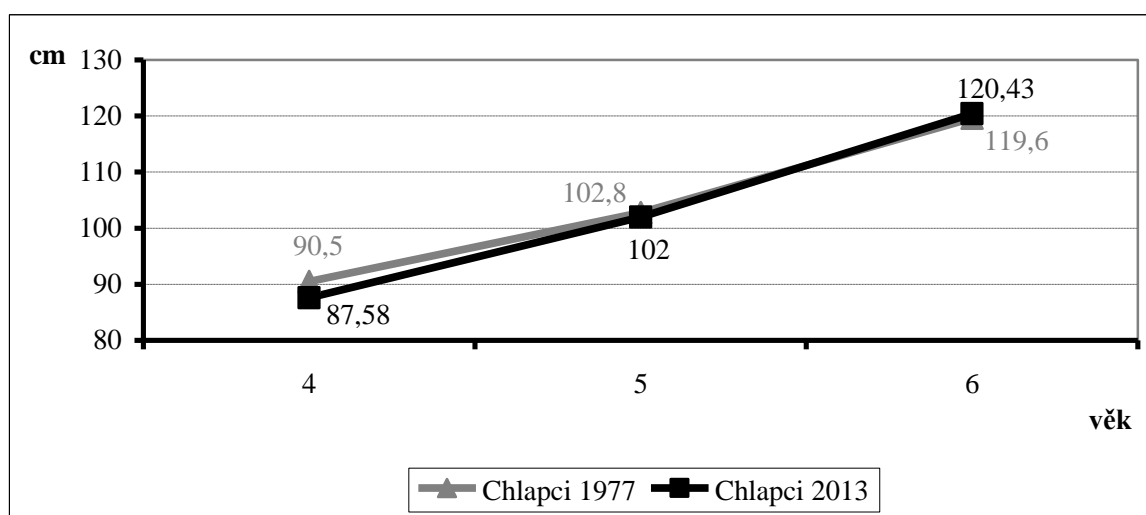
Všechny hodnoty normalizovaných indexů somatických parametrů výzkumného souboru probandů z r. 2013 se pohybují mezi krajními hodnotami směrodatné odchylky – 0,75 a + 0,75 (Tabulky 18 - 21, Graf 10 a 13). To znamená, že všechny naměřené hodnoty probandů se vzhledem k referenčnímu souboru pohybují v průměru.

### 5.5.2 Porovnání motorické výkonnosti chlapců a dívek s referenčními hodnotami z r. 1977

Průměrný výkon u čtyřletých chlapců se při skoku do dálky z místa snížil oproti roku 1977 o 2,92 cm a u pětiletých chlapců o 0,8 cm (Tabulka 22, Graf 14). Naopak u šestiletých chlapců se výkon zvýšil o 0,83 cm. Rozdíly naměřené u pěti a šestiletých chlapců jsou tedy jen nepatrné.

**Tabulka 22 Skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) – chlapci**

Věk	Chlapci Pařízková 1977			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	630	90,50	81,00	12	87,58	18,58	-0,04
5	682	102,80	57,30	22	102,00	20,01	-0,01
6	536	119,60	74,90	7	120,43	15,93	0,01



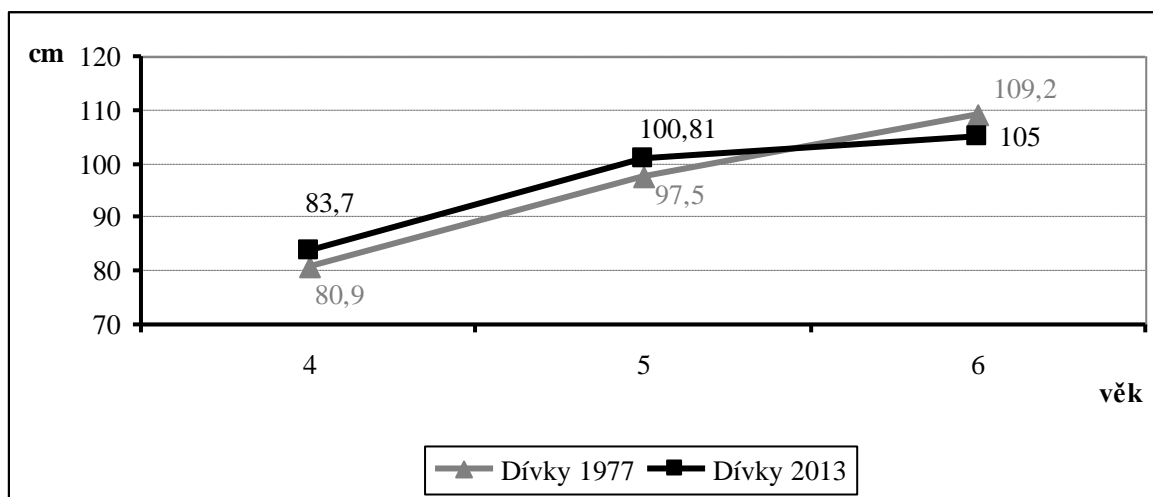
**Graf 14 Skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) – chlapci**

U dívek je patrné mírné zvýšení výkonnosti ve čtyřech a pěti letech, kdy hodnoty skoku dalekého z místa stouply o 2,8 cm a o 3,31 cm, naopak v šesti letech došlo ke snížení výkonu o 4,2 cm (Tabulka 23, Graf 15).

Změna výkonnosti ve skoku dalekém z místa v porovnání s rokem 1977 je u dívek a chlapců odlišná. Chlapci podávají ve čtyřech a pěti letech nižší výkony a v šesti letech je jejich výkonnost vyšší, u dívek je to přesně naopak. Výkony současných dětí jsou více vyrovnané, mají nižší směrodatnou odchylku oproti měření z roku 1977.

**Tabulka 23 Skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) – dívky**

Věk	Dívky Pařízková 1977			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	665	80,90	53,40	10	83,70	23,40	0,05
5	653	97,50	55,70	26	100,81	12,60	0,06
6	546	109,20	65,70	9	105,00	11,66	-0,06

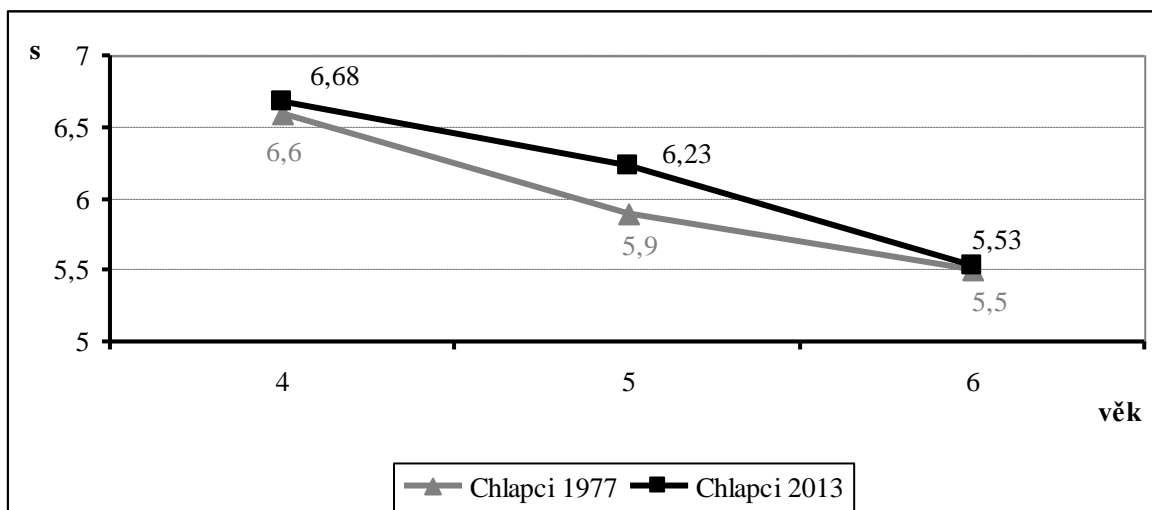


**Graf 15 Skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) – dívky**

V běhu na 20 m jsou tříletí chlapci v současné době pomalejší o 0,08 s, čtyřletí o 0,33 s a pětiletí o 0,03 s (Tabulka 24, Graf 16). Rozdíly v setinách vteřin u tříletých a pětiletých chlapců jsou jen velmi malé. Výkony chlapců z r. 2013 a 1977 lze tedy považovat za totožné.

**Tabulka 24 Běh na 20 m (s) – chlapci**

Věk	Chlapci Pařízková 1977			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	630	6,60	1,60	12	6,68	0,63	0,05
5	682	5,90	1,45	22	6,23	0,76	0,23
6	536	5,50	1,40	7	5,53	0,84	0,02



**Graf 16 Běh na 20 m (s) – chlapci**

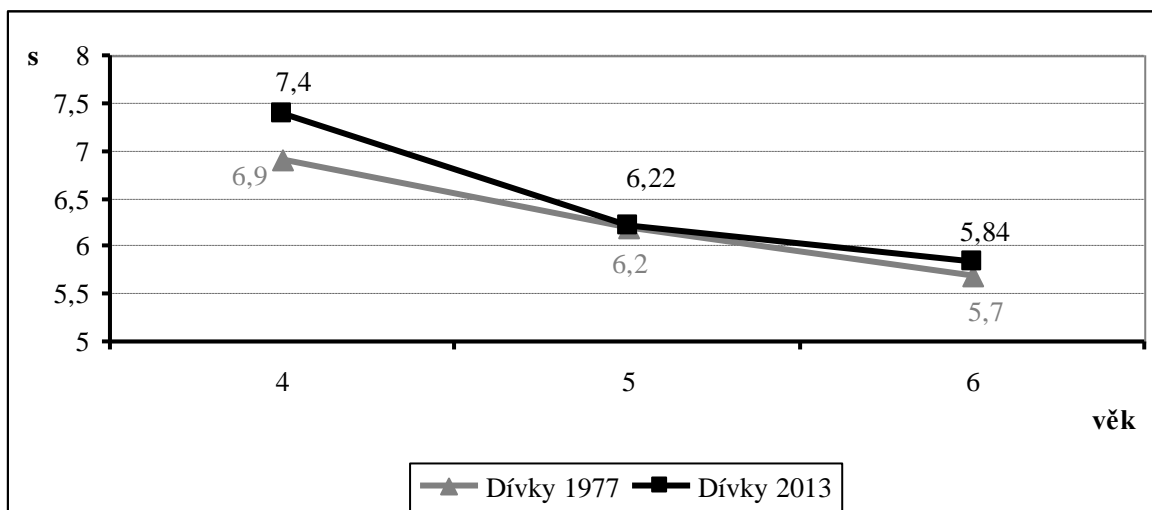
Výkonnost dívek se v běhu na 20 m oproti roku 1977 také snížila (Tabulka 25, Graf 17). U tříletých dívek byly naměřeny časy horší o 0,5 s, u čtyřletých o 0,02 s a u pětiletých o 0,14 s. U čtyřletých dívek měřených v r. 2013 lze výsledek považovat za totožný s výsledkem z r. 1977.

V běhu na 20 m dosahují chlapci i dívky v současné době horší výsledky, než tomu bylo v roce 1977. Jejich výkonnost je však méně rozdílná, byla u nich spočítána nižší směrodatná odchylka oproti roku 1977.

**Tabulka 25 Běh na 20 m (s) – dívky**

Věk	Dívky Pařízková 1977			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	665	6,90	1,70	10	7,40	0,92	0,29
5	653	6,20	1,60	26	6,22	0,63	0,01
6	546	5,70	2,30	9	5,84	0,41	0,06





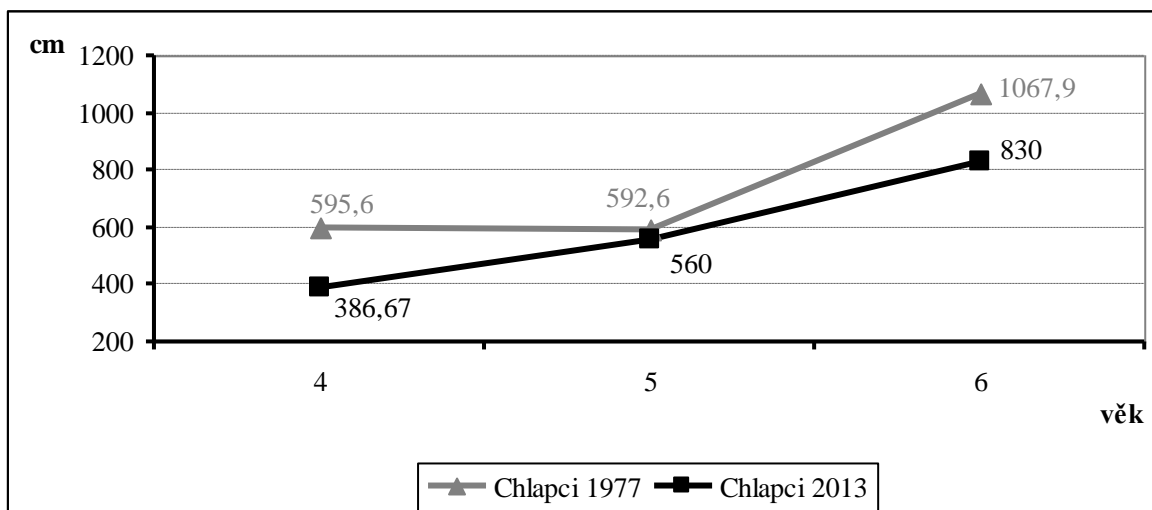
**Graf 17 Běh na 20 m (s) – dívky**

V hodů pravou rukou se průměrné výkony současných čtyřletých a šestiletých chlapců oproti roku 1977 výrazně zhoršily (Tabulka 26, Graf 18). U čtyřletých chlapců o 208,93 cm, u šestiletých o 237,9 cm. U pětiletých chlapců klesla výkonnost hodů pravou rukou jen mírně, o 32,6 cm.

Z výpočtu a zhodnocení normalizovaného indexu je patrné, že výkon čtyřletých chlapců byl podprůměrný, výkony pětiletých a šestiletých chlapců jsou v rozmezí průměrných hodnot.

**Tabulka 26 Hod pravou rukou (cm) – chlapci**

Věk	Chlapci Pařízková 1977			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	630	595,60	248,40	12	386,67	187,92	-0,84
5	653	592,60	189,90	22	560,00	166,22	-0,17
6	536	1067,90	395,90	7	830,00	235,51	-0,60

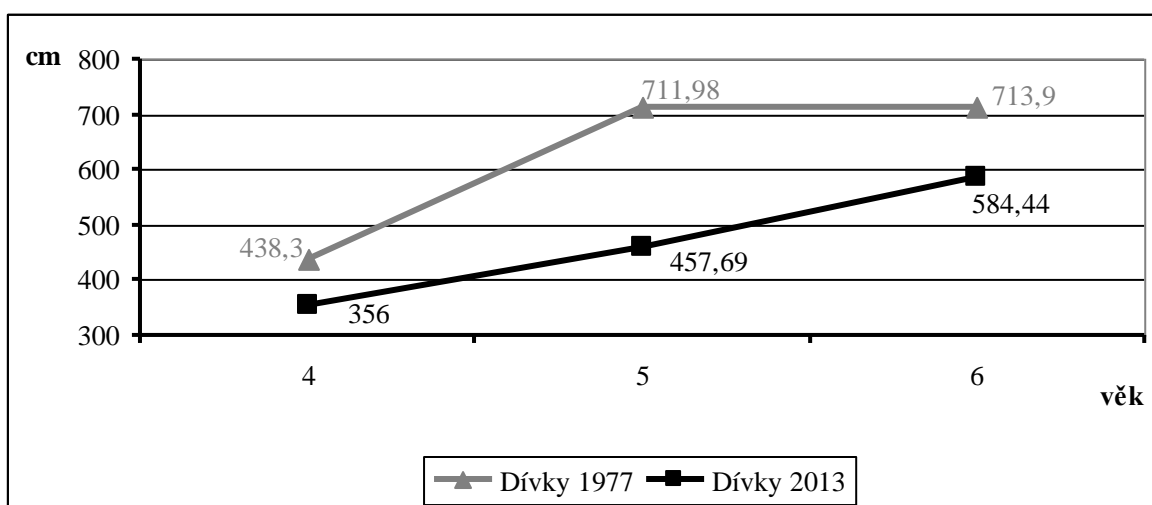


**Graf 18 Hod pravou rukou (cm) – chlapci**

U dívek došlo v hodu pravou rukou oproti roku 1977 ve všech věkových kategoriích k poměrně výraznému zhoršení (Tabulka 27, Graf 19). Čtyřleté dívky hodily o 82,3 cm méně, pětileté o 254,29 cm méně a šestileté o 129,46 cm méně.

**Tabulka 27 Hod pravou rukou (cm) – dívky**

Věk	Dívky Pařízková 1977			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	665	438,30	154,70	10	356,00	99,35	-0,53
5	1335	711,98	-	26	457,69	157,23	-
6	546	713,90	223,00	9	584,44	319,42	-0,58

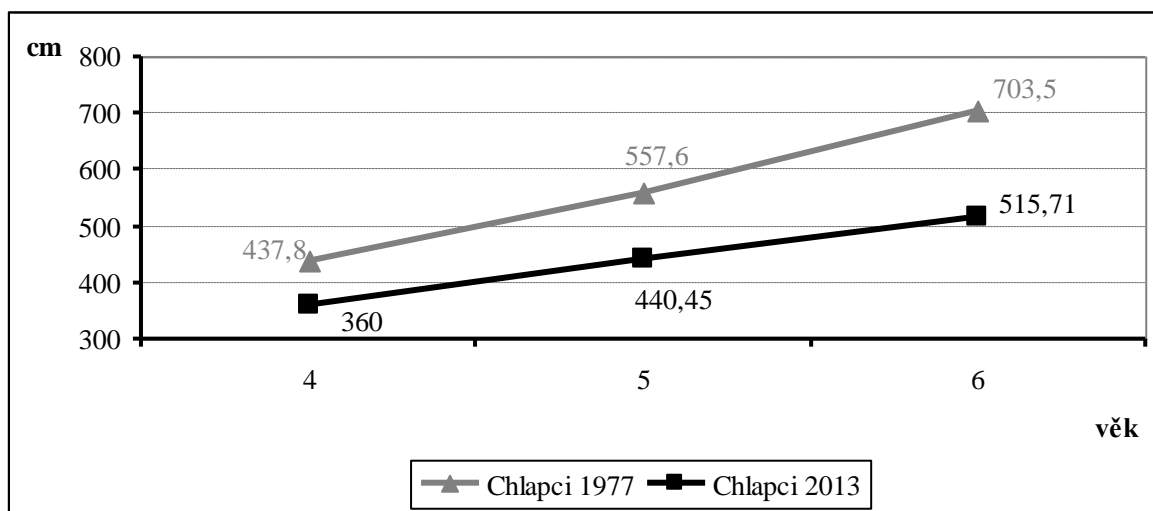


**Graf 19 Hod pravou rukou (cm) – dívky**

Stejně jako v hodu pravou rukou i v hodu levou rukou se chlapci ve všech sledovaných věkových kategoriích zhoršili (Tabulka 28, Graf 20). U čtyřletých chlapců jsou výkony horší o 77,8 cm, u pětiletých chlapců o 117,15 cm a u šestiletých chlapců o 187,79 cm.

**Tabulka 28 Hod levou rukou (cm) – chlapci**

Věk	Chlapci Pařízková 1977			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	630	437,80	173,40	12	360,00	146,78	-0,45
5	682	557,60	211,70	22	440,45	136,26	-0,55
6	536	703,50	263,50	7	515,71	140,10	-0,71



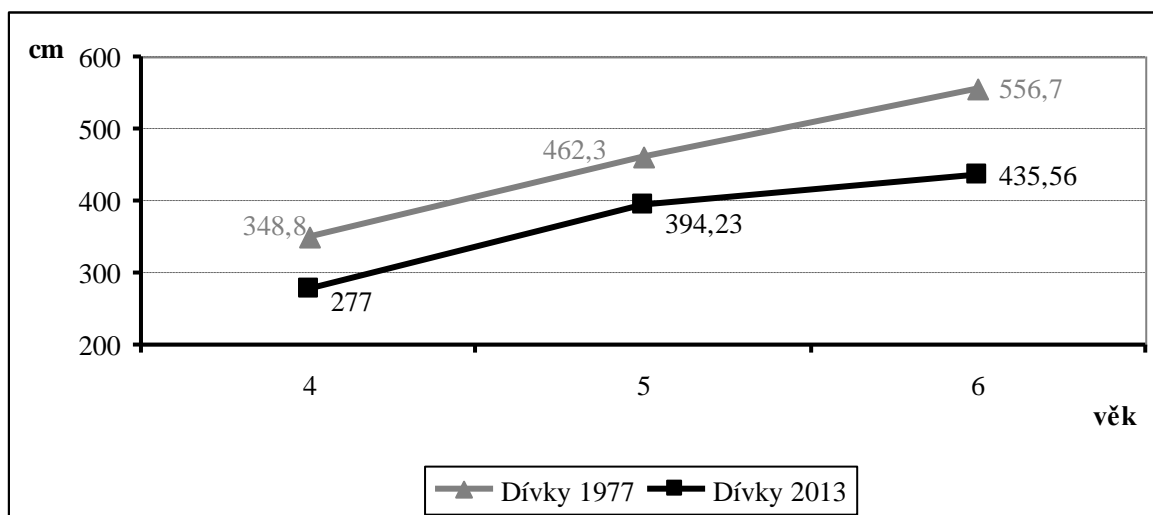
**Graf 20 Hod levou rukou (cm) – chlapci**

U dívek jsou výkony v hodu levou rukou také horší (Tabulka 29, Graf 21). U čtyřletých dívek bylo v průměru naměřeno v porovnání s rokem 1977 o 71,8 cm méně, u pětiletých o 68,07 cm méně a u šestiletých o 121,14 cm méně. Výkony chlapců i dívek v hodu levou rukou jsou v současnosti vyrovnanější, než v roce 1977, o čemž svědčí nižší směrodatná odchylka.

Z porovnání obou výzkumů vyplývá, že u všech sledovaných věkových kategorií předškolních dětí výkonnost v hodu pravou i levou rukou klesla. Důvodem může být nedostatečné uplatňování hodu při hrách a jiných činnostech současných předškoláků, ale také mnohem menší skupina dětí měřená r. 2013 oproti r. 1977.

**Tabulka 29** Hod levou rukou (cm) – dívky

Věk	Dívky Pařízková 1977			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
4	665	348,80	130,60	10	277,00	77,61	-0,55
5	653	462,30	155,90	26	394,23	128,35	-0,44
6	546	556,70	230,90	9	435,56	202,24	-0,52

**Graf 21** Hod levou rukou (cm) – dívky

Všechny hodnoty normalizovaných indexů motorické výkonnosti výzkumného souboru probandů z r. 2013 se pohybují mezi krajními hodnotami směrodatné odchylky  $-0,75$  a  $+0,75$  (Tabulky 22 - 29). To znamená, že všechny naměřené hodnoty probandů se vzhledem k referenčnímu souboru pohybují v průměru. Jedinou výjimkou je hodnota normalizovaného indexu  $-0,84$  (Tabulka 26), která nám říká, že výkony čtyřletých chlapců se vzhledem k referenčnímu souboru pohybují pod průměrem.

## 5.6 Porovnání somatických a motorických parametrů chlapců a dívek s referenčními hodnotami z r. 2010

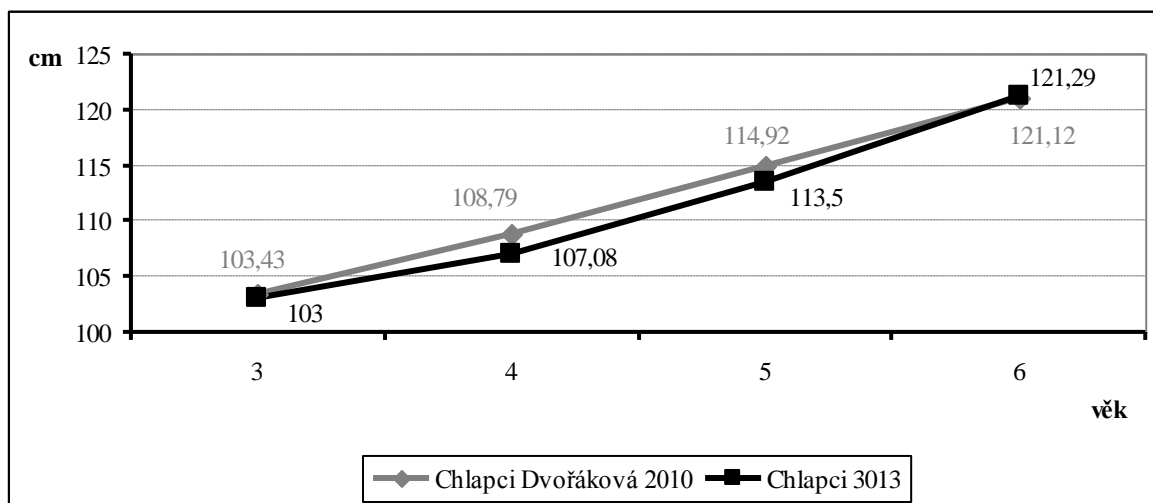
### 5.6.1 Porovnání somatických parametrů chlapců a dívek s referenčními hodnotami z r. 2010

Při porovnání výzkumů z let 2010 (Dvořáková a kol., 2010) a 2013 je patrné snížení průměrné tělesné výšky chlapců o  $0,43$  cm ve třech letech,  $1,7$  cm ve čtyřech

letech, 1,4 cm v pěti letech a nárůst přibližně o 0,1 cm v šesti letech (Tabulka 30, Graf 22).

**Tabulka 30 Tělesná výška (cm) - chlapci**

Věk	Chlapci Dvořáková 2010			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	127	103,43	5,26	4	103,00	4,24	-0,08
4	257	108,79	5,60	12	107,08	3,53	-0,31
5	306	114,92	5,85	22	113,50	4,37	-0,24
6	371	121,12	6,30	7	121,29	4,79	0,03

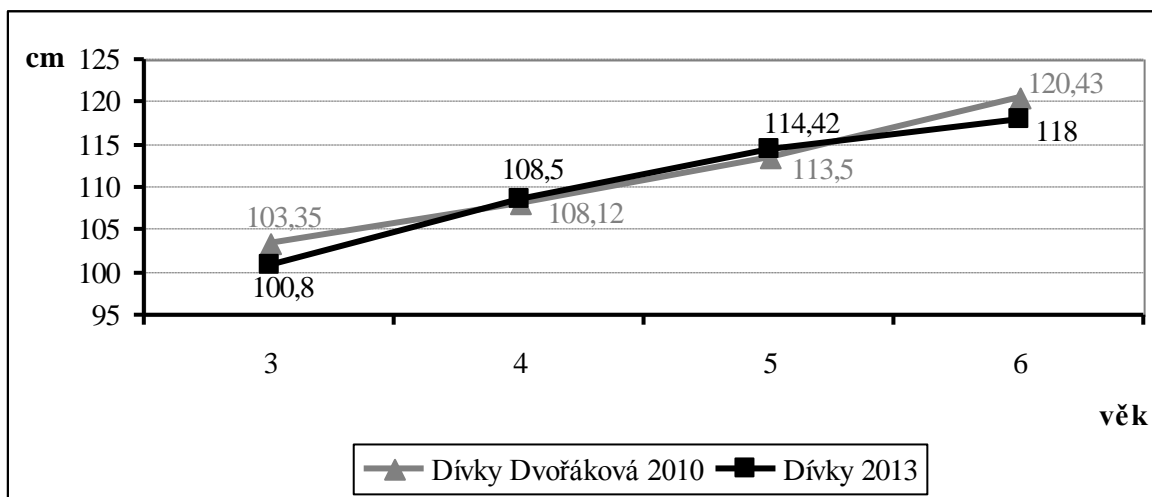


**Graf 22 Tělesná výška (cm) – chlapci**

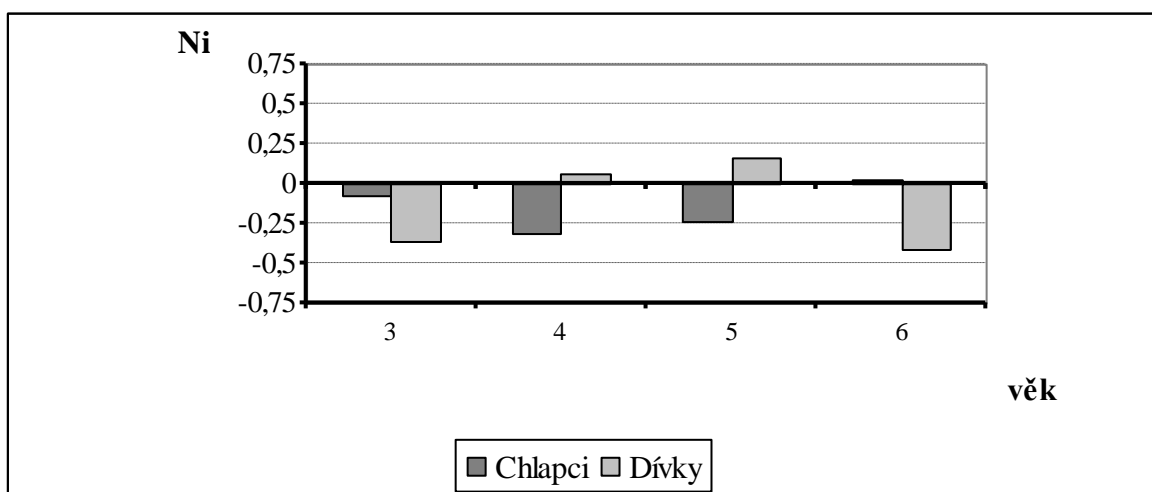
Dívky dosáhly vyšší průměrné tělesné výšky ve čtyřech a pěti letech a to přibližně o 0,4 cm a 0,9 cm (Tabulka 31, Graf 23). Naopak ve třech a šesti letech se tělesná výška dívek snížila přibližně o 2,6 cm a 2,4 cm.

**Tabulka 31 Tělesná výška (cm) – dívky**

Věk	Dívky Dvořáková 2010			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	130	103,35	7,12	10	100,80	4,16	-0,36
4	243	108,12	5,89	10	108,50	6,52	0,06
5	291	113,50	5,86	26	114,42	5,33	0,16
6	359	120,43	5,81	9	118,00	4,33	-0,42



**Graf 23 Tělesná výška (cm) - dívky**



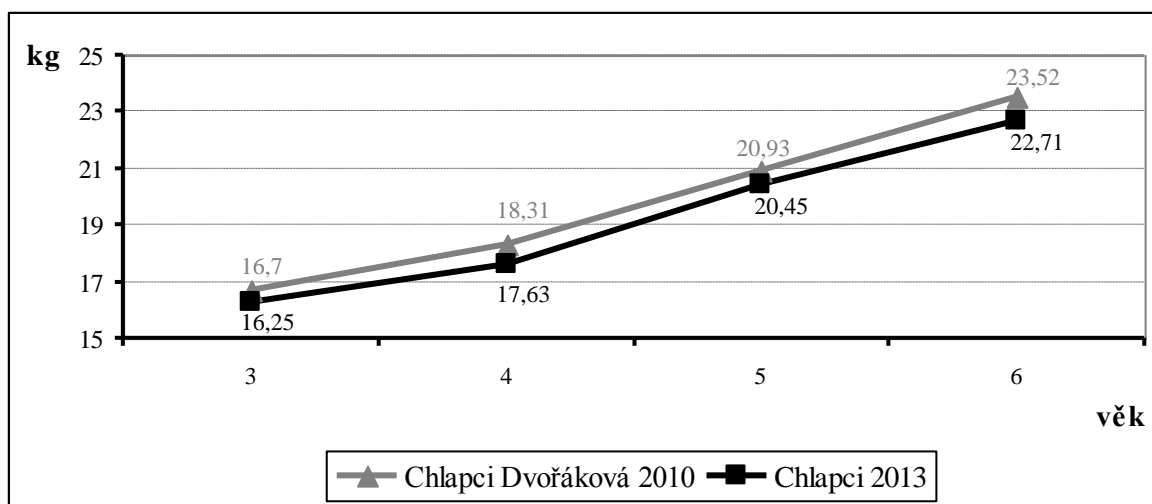
**Graf 24 Porovnání hodnot normalizovaných indexů tělesné hmotnosti chlapců a dívek s hodnotami Růst a motorická výkonnost předškolních dětí 2010**

Hodnoty tělesné výšky dívek i chlapců jsou podle normalizovaného indexu ve vztahu k referenčnímu souboru průměrné (Tabulky 30, 31, Graf 24).

Ve všech věkových kategoriích dosáhl soubor chlapců měřených v r. 2013 nižších hodnot naproti referenčnímu souboru (Tabulka 32, Graf 25). Tělesná hmotnost se v průměru snížila přibližně o 0,6 kg. Největší rozdíl v tělesné hmotnosti mezi porovnávanými soubory byl zjištěn u šestiletých chlapců.

**Tabulka 32 Tělesná hmotnost (kg) – chlapci**

Věk	Chlapci Dvořáková 2010			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	127	16,70	2,46	4	16,25	1,44	-0,18
4	257	18,31	2,86	12	17,63	1,71	-0,24
5	306	20,93	3,96	22	20,45	3,13	-0,12
6	371	23,52	4,37	7	22,71	2,43	-0,19

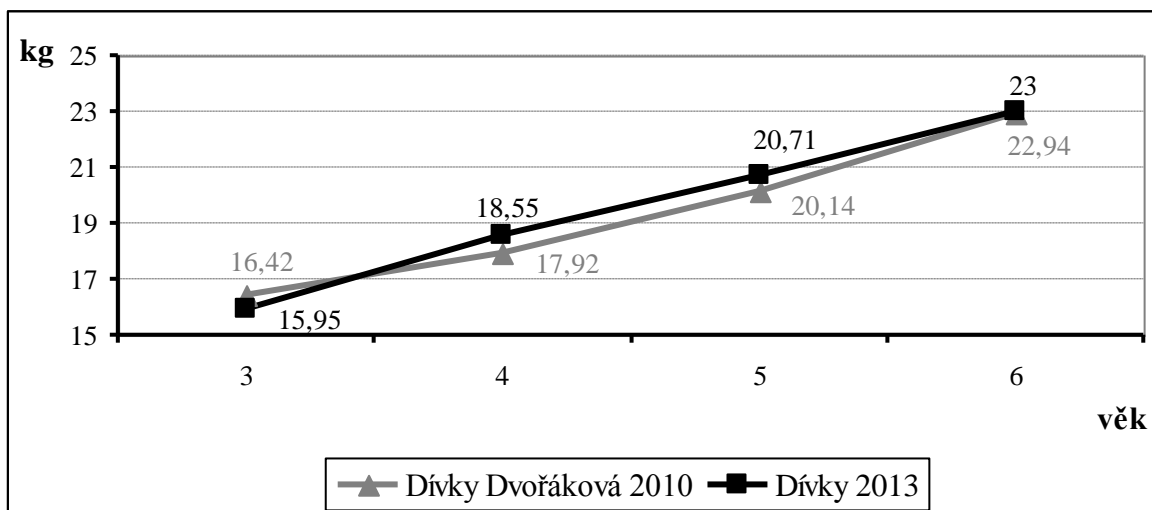


**Graf 25 Tělesná hmotnost (kg) - chlapci**

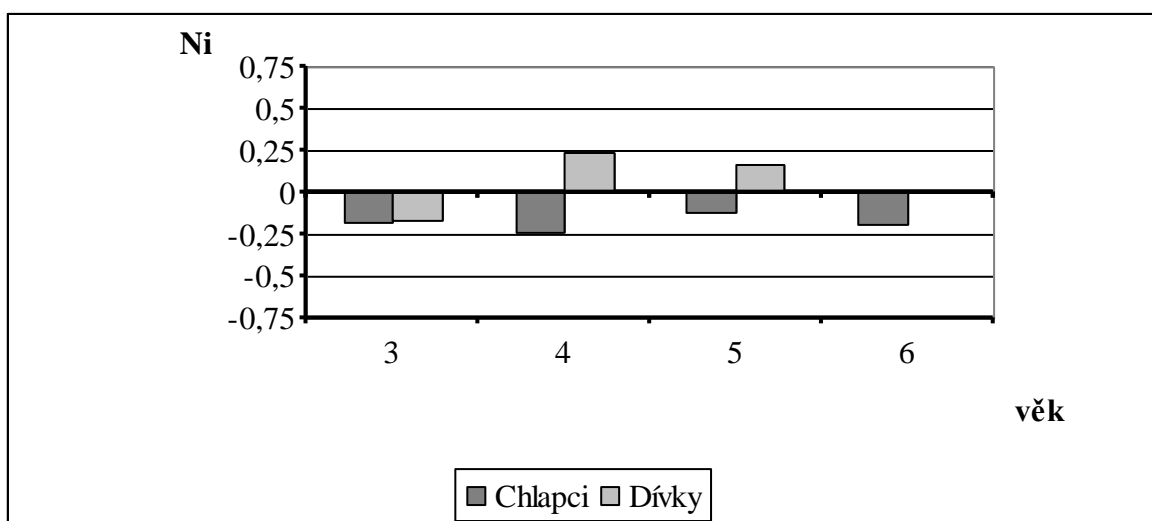
Průměrná tělesná hmotnost byla u dívek nižší pouze ve třech letech a to o 0,5 kg (Tabulka 33, Graf 26). V dalších věkových skupinách byla naopak vyšší, přibližně o 0,6 kg ve čtyřech a pěti letech a o 0,06 kg u šestiletých dívek.

**Tabulka 33 Tělesná hmotnost (kg) – dívky**

Věk	Dívky Dvořáková 2010			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	130	16,42	2,85	10	15,95	1,71	-0,16
4	243	17,92	2,64	10	18,55	2,85	0,24
5	291	20,14	3,46	26	20,71	3,64	0,16
6	359	22,94	4,55	9	23,00	3,32	0,01



**Graf 26 Tělesná hmotnost (kg) - dívky**



**Graf 27 Porovnání hodnot normalizovaných indexů tělesné hmotnosti chlapců a dívek s hodnotami Růst a motorická výkonnost předškolních dětí 2010**

Hodnoty tělesné hmotnosti dívek a chlapců, porovnané pomocí normalizovaného indexu, jsou ve vztahu k referenčnímu souboru průměrné (Tabulky 32, 33, Graf 27).

U chlapců z výzkumného souboru z r. 2013 byla ve srovnání s r. 2010 vypočítána nepatrně vyšší hodnota BMI pouze u skupiny pětiletých chlapců, v ostatních věkových skupinách byly hodnoty BMI nižší a to v rozmezí 0,1 kg/m<sup>2</sup> a 0,6 kg/m<sup>2</sup> (Tabulka 34).



**Tabulka 34 BMI (kg/m<sup>2</sup>) - chlapci**

Věk	Chlapci Dvořáková 2010			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	127	15,58	1,69	4	15,30	0,64	-0,17
4	257	15,43	1,69	12	15,37	1,33	-0,04
5	306	15,80	2,40	22	15,83	1,66	0,01
6	371	15,97	2,25	7	15,41	0,84	-0,25

U dívek byl BMI ve všech věkových kategoriích vyšší (Tabulka 35). Rozdíly v hodnotách BMI se pohybovaly mezi 0,1 – 0,8 kg/m<sup>2</sup>. U šestiletých dívek byl rozdíl od referenčního souboru nejvýraznější.

Hodnoty normalizovaných indexů u dívek ani chlapců nepřesáhly mimo hranice průměru a pohybovaly se v rozmezí od – 0,1 do 0,34 (Tabulky 34 a 35).

**Tabulka 35 BMI (kg/m<sup>2</sup>) - dívky**

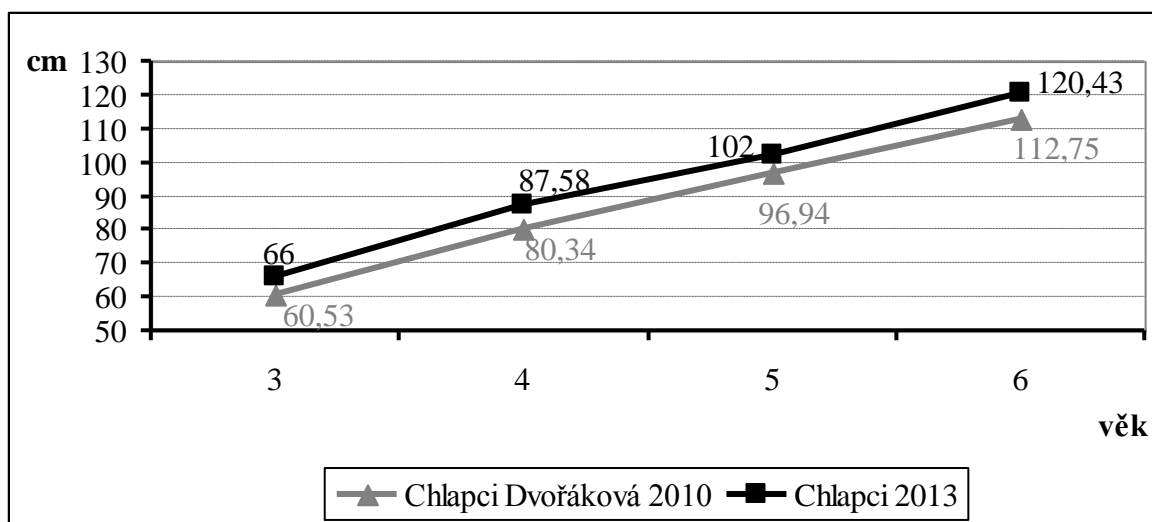
Věk	Dívky Dvořáková 2010			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	130	15,31	1,59	10	15,68	1,11	0,23
4	243	15,30	1,78	10	15,66	1,02	0,20
5	291	15,59	2,02	26	15,72	1,86	0,06
6	359	15,73	2,32	9	16,52	2,25	0,34

### 5.6.2 Porovnání motorické výkonnosti chlapců a dívek s referenčními hodnotami z r. 2010

Ve srovnání dosahují chlapci měření v r. 2013 ve všech věkových kategoriích lepších výsledků (Tabulka 36, Graf 28). V průměru jsou jejich výsledky lepší přibližně o 6, 4 cm. Nejvíce se výkon ve skoku do dálky zlepšil oproti r. 1977 u šestiletých chlapců, kde rozdíl činí zhruba 7,7 cm.

**Tabulka 36 Skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) – chlapci**

Věk	Chlapci Dvořáková 2010			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	127	60,53	22,27	4	66,00	33,67	0,25
4	253	80,34	22,96	12	87,58	18,58	0,32
5	303	96,94	24,53	22	102,00	20,01	0,21
6	369	112,75	24,45	7	120,43	15,93	0,31

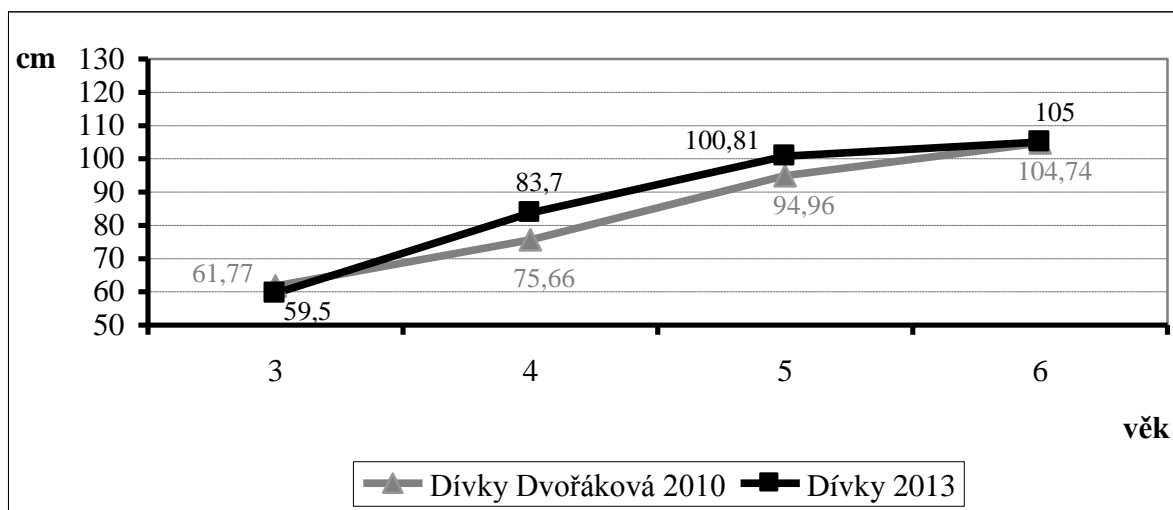


**Graf 28 Skok z místa odrazem snožmo (cm) - chlapci**

U dívek je patrné mírné snížení výkonnosti ve třech letech, kdy hodnoty skoku dalekého z místa klesly přibližně o 2,3 cm (Tabulka 37, Graf 29). Naopak u dalších věkových kategorií byly naměřené hodnoty lepší. Čtyřleté dívky skočily v průměru o 8 cm dále, pětileté o 5,6 cm a šestileté o 0,3 cm.

**Tabulka 37 Skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) – dívky**

Věk	Dívky Dvořáková 2010			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	130	61,77	24,62	10	59,50	17,48	-0,09
4	241	75,66	22,39	10	83,70	23,40	0,36
5	288	94,96	24,43	26	100,81	12,60	0,24
6	358	104,74	23,86	9	105,00	11,66	0,01

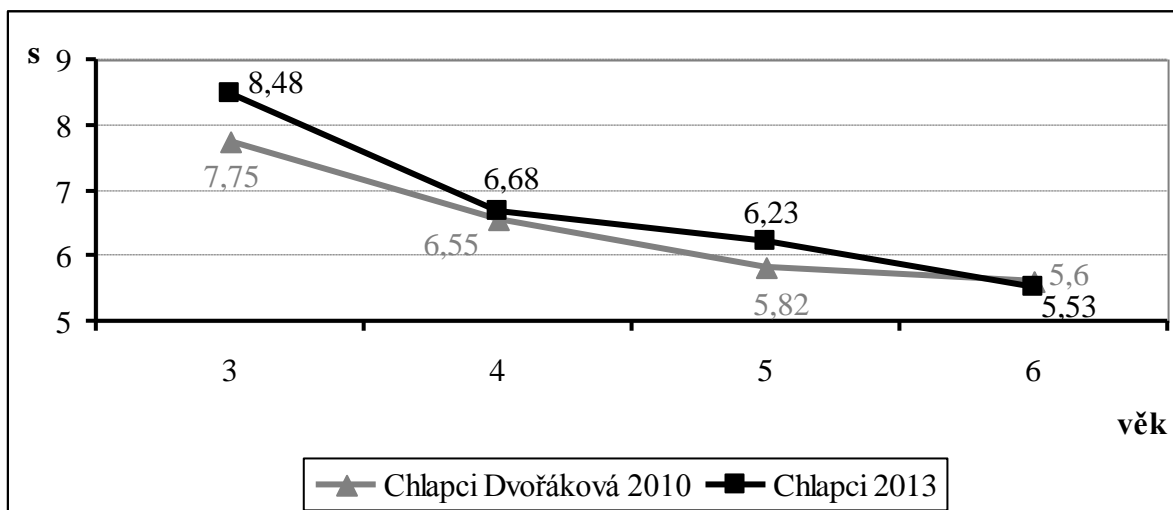


**Graf 29 Skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) – dívky**

V běhu na 20 m dosahují chlapci v současné době, s výjimkou šestiletých chlapců, horších výsledků. Chlapci ve věku 4 a 6 let jsou v průměru pomalejší o 0,1 s a tříletí a pětiletí chlapci o 0,6 s. Největší rozdíl byl naměřen u tříletých chlapců, kteří byli v průměru pomalejší o 0,7 s.

**Tabulka 38 Běh na 20 m (s) – chlapci**

Věk	Chlapci Dvořáková 2010			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	127	7,75	1,80	4	8,48	0,36	0,41
4	255	6,55	1,29	12	6,68	0,63	0,10
5	305	5,82	0,94	22	6,23	0,76	0,44
6	370	5,60	1,43	7	5,53	0,84	-0,05

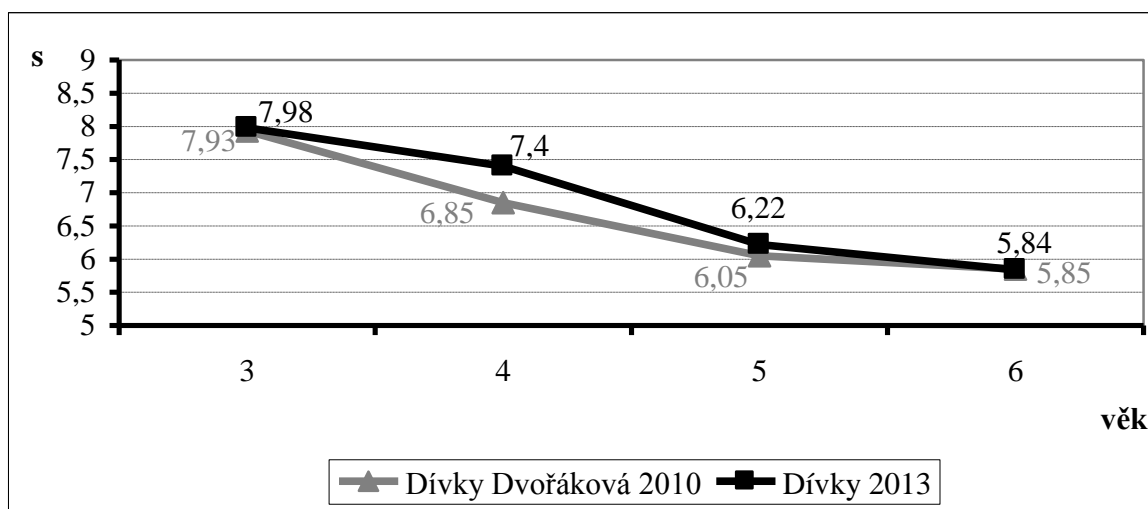


**Graf 30 Běh na 20 m (s) – chlapci**

Ve výkonech dívek v běhu na 20 m došlo oproti roku 2010 ke zhoršení (Tabulka 39, Graf 31). Tříleté a šestileté dívky byly pomalejší jen nepatrně, výsledky lze tedy považovat za totožné. Největší zhoršení času o 0,8 s bylo zjištěno u čtyřletých dívek.

**Tabulka 39 Běh na 20 m (s) – dívky**

Věk	Dívky Dvořáková 2010			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	130	7,93	1,98	10	7,98	1,05	0,03
4	242	6,85	1,29	10	7,40	0,92	0,43
5	289	6,05	1,00	26	6,22	0,63	0,17
6	359	5,85	1,50	9	5,84	0,41	-0,01

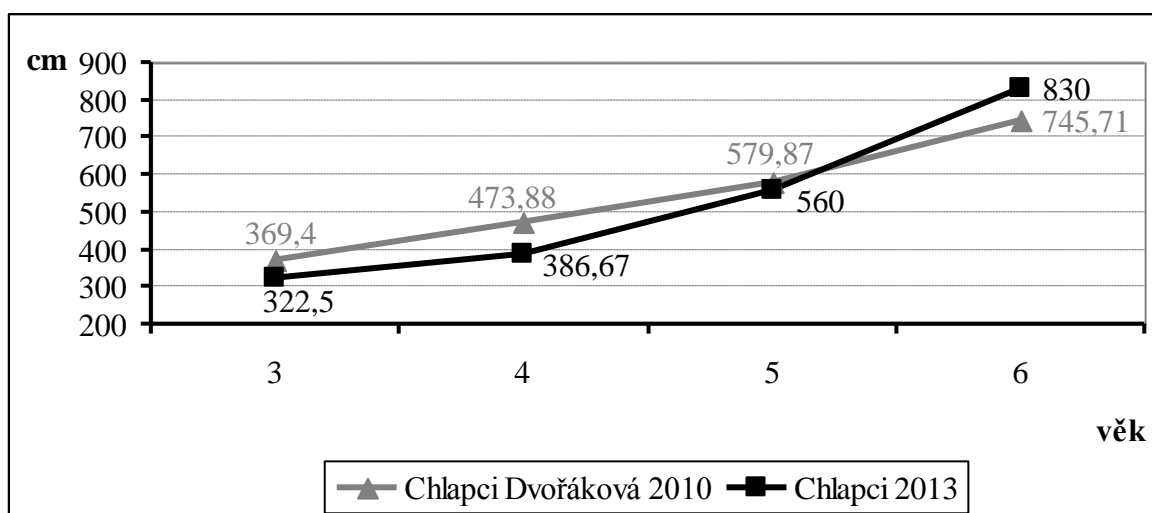


**Graf 31 Běh na 20 m (s) – dívky**

V hodů pravou rukou se průměrné výkony současných chlapců oproti roku 2010 zhoršily (Tabulka 40, Graf 32). Pouze u šestiletých chlapců byly na měřeny lepší výkony, kdy chlapci házeli v průměru o 84, 3 cm dále. Nejmenší rozdíl 19,9 cm byl naměřen u pětiletých chlapců. Mezi pětiletými a šestiletými chlapci došlo k velkému zvýšení výkonu v hodů, a to o 270 cm.

**Tabulka 40 Hod pravou rukou (cm) – chlapci**

Věk	Chlapci Dvořáková 2010			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	126	369,40	187,83	4	322,50	49,92	-0,25
4	256	473,88	366,75	12	386,67	187,92	-0,24
5	305	579,87	244,30	22	560,00	166,22	-0,08
6	370	745,71	333,70	7	830,00	235,51	0,25

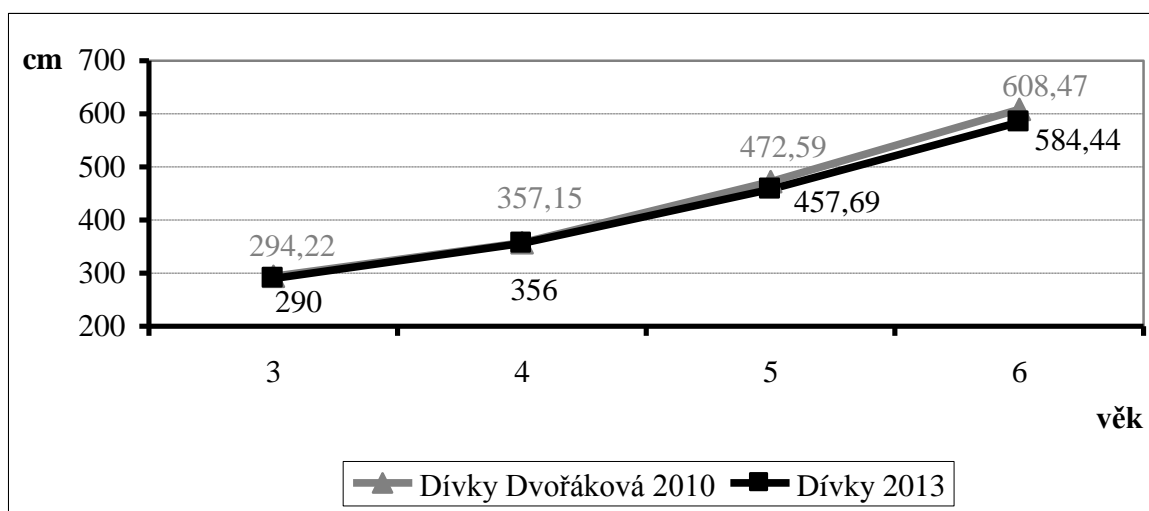


**Graf 32 Hod pravou rukou (cm) – chlapci**

Ve všech věkových kategoriích měly dívky měřené v r. 2013 horší výsledky (Tabulka 41, Graf 33). Ve věku tří a čtyř let byly rozdíly v hodů minimální, zvyšovat se začaly až od pátého roku. K největšímu zlepšení v hodů došlo shodně jako ve skupině dívek mezi pátým a šestým rokem, kdy se výkon zlepšil o 126, 8 cm.

**Tabulka 41 Hod pravou rukou (cm) – dívky**

Věk	Dívky Dvořáková 2010			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	130	294,22	141,52	10	290,00	109,14	-0,03
4	242	357,15	127,39	10	356,00	99,35	-0,01
5	289	472,59	167,50	26	457,69	157,23	-0,09
6	359	608,47	233,40	9	584,44	319,42	-0,10

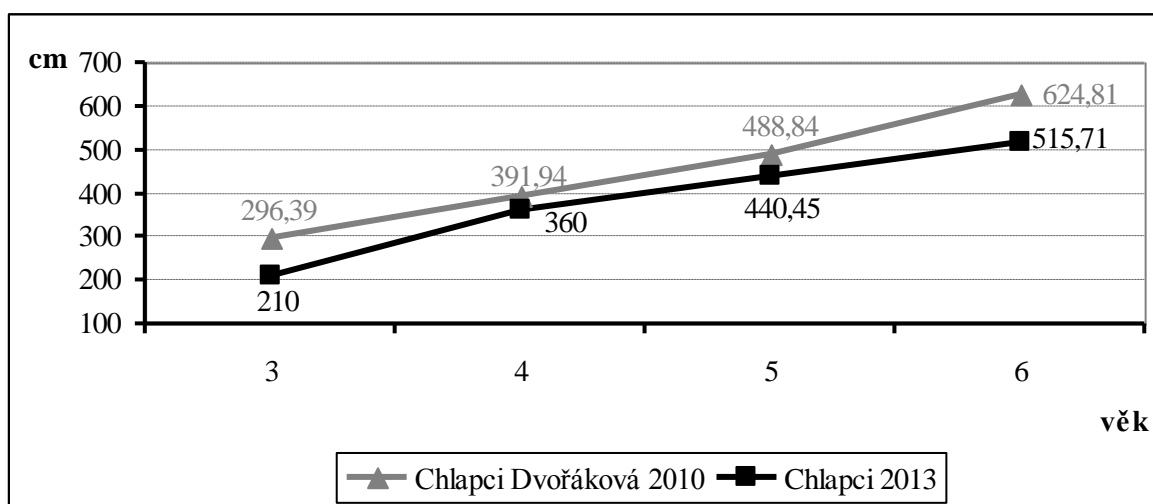


**Graf 33 Hod pravou rukou (cm) – dívky**

V hodu levou rukou se chlapci ve všech sledovaných věkových kategoriích zhoršili (Tabulka 42, Graf 34). U tříletých chlapců jsou výkony horší o 86,4 cm, u čtyřletých o 31,9 cm, u pětiletých chlapců o 48,39 cm a u šestiletých chlapců o 109,1 cm.

**Tabulka 42 Hod levou rukou (cm) – chlapci**

Věk	Chlapci Dvořáková 2010			Chlapci 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	127	296,39	199,27	4	210,00	47,61	-0,43
4	56	391,94	155,21	12	360,00	146,78	-0,21
5	305	488,84	205,14	22	440,45	136,26	-0,24
6	370	624,81	293,67	7	515,71	140,10	-0,37



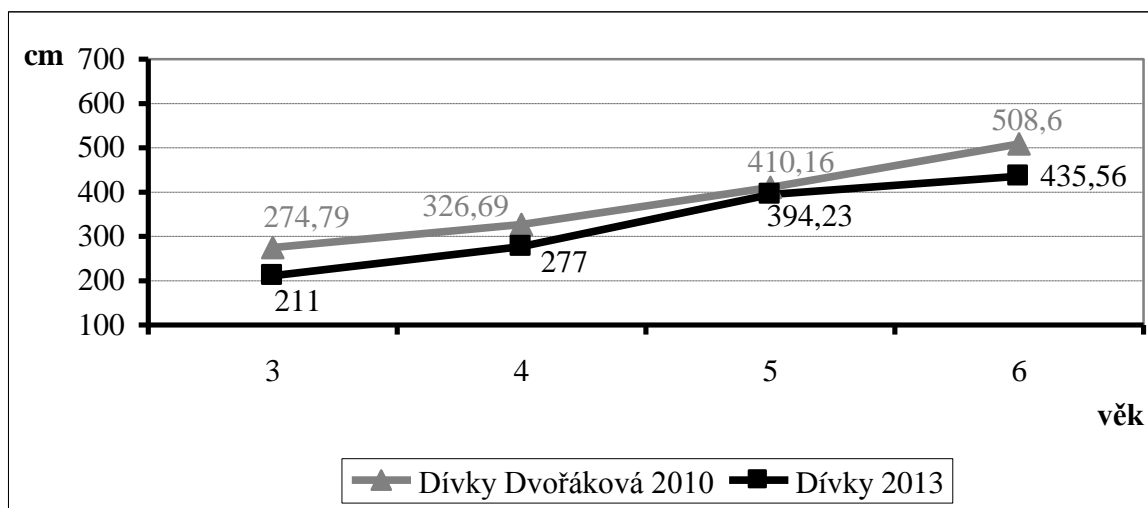
**Graf 34** Hod levou rukou (cm) – chlapci

Shodně jako u chlapců jsou i výkony dívek v hodu levou rukou ve všech věkových kategoriích horší (Tabulka 43, Graf 35). U tříletých dívek bylo v průměru naměřeno v porovnání s rokem 2010 o 63,8 cm méně, u čtyřletých o 49,7 cm méně, u pětiletých o 15,9 cm méně a u šestiletých o 73 cm méně.

Výkony chlapců i dívek v hodu levou rukou jsou v současnosti ve věku od 3 do 5 let vyrovnanější, než v roce 2010, o čemž svědčí nižší směrodatná odchylka.

**Tabulka 43** Hod levou rukou (cm) – dívky

Věk	Dívky Dvořáková 2010			Dívky 2013			Ni
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	
3	130	274,79	116,89	10	211,00	76,51	-0,55
4	242	326,69	121,68	10	277,00	77,61	-0,41
5	289	410,16	154,65	26	394,23	128,35	-0,10
6	359	508,60	192,84	9	435,56	202,24	-0,38



**Graf 35** Hod levou rukou (cm) – dívky

Všechny výkony probandů jsou vzhledem k referenčnímu souboru průměrné, protože hodnoty normalizovaných indexů motorické výkonnosti výzkumného souboru z r. 2013 se pohybují mezi krajními hodnotami směrodatné odchylky  $-0,75$  a  $+0,75$  (Tabulky 30 - 43).

## **5.7 Porovnání somatických a motorických parametrů výzkumného souboru z roku 2013 s referenčními hodnotami výzkumů z let 1977 a 2010**

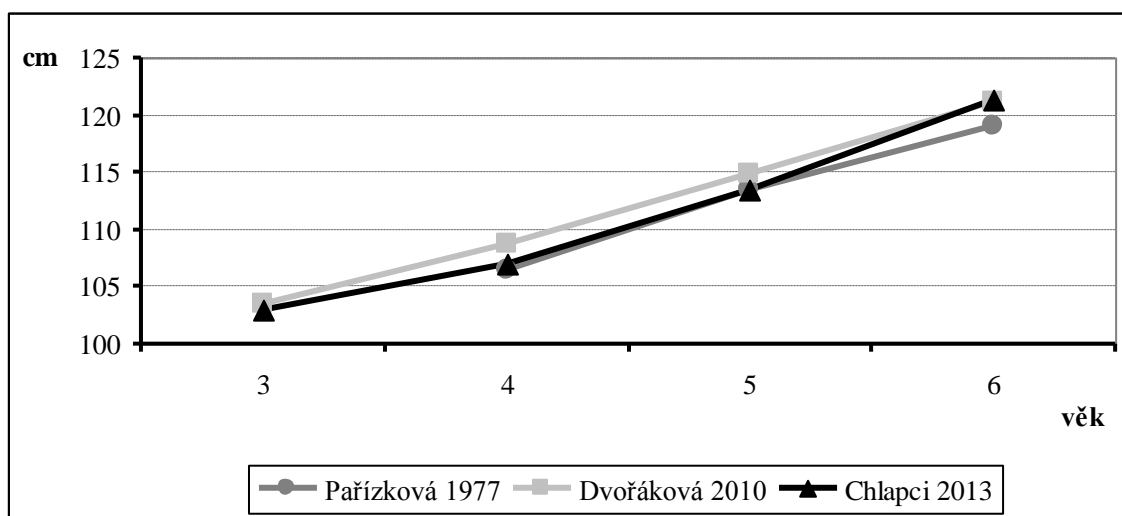
### **5.7.1 Porovnání somatických parametrů výzkumného souboru z roku 2013 s referenčními hodnotami z let 1977 a 2010**

Z porovnání výsledků měření tělesné výšky z let 1977 a 2013 je zřejmé, že se tělesná výška chlapců v předškolním věku mírně zvýšila (Tabulka 44, Graf 36). Mírný pokles tělesné výšky byl naopak zaznamenán oproti roku 2010 u tříletých, čtyřletých a pětiletých chlapců.



**Tabulka 44 Tělesná výška (cm) - chlapci**

Věk	Pařízková 1977			Dvořáková 2010			Chlapci 2013		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
3	-	-	-	127	103,43	5,26	4	103,00	4,24
4	630	106,50	4,90	257	108,79	5,60	12	107,08	3,53
5	682	113,50	4,90	306	114,92	5,85	22	113,50	4,37
6	536	119,00	4,60	371	121,12	6,30	7	121,29	4,79



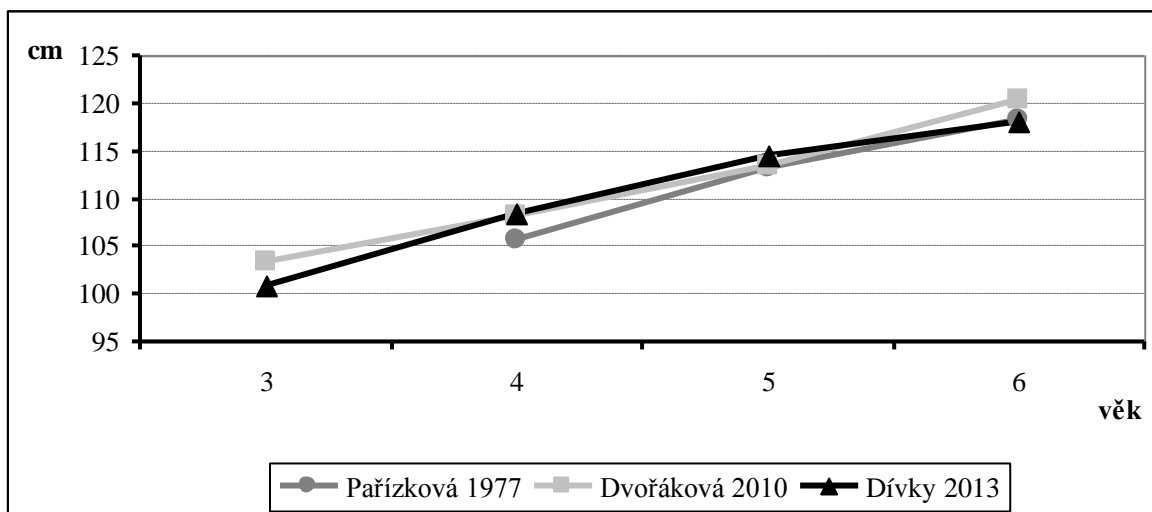
**Graf 36 Tělesná výška (cm) - chlapci**

Také u dívek lze oproti roku 1977 pozorovat mírný nárůst tělesné výšky (Tabulka 45, Graf 37). Výjimkou jsou šestileté dívky, u nichž tělesná výška nepatrně klesla. V porovnání s rokem 2010 klesla výška u tří a šestiletých dívek.

Celkově lze konstatovat, že se tělesná výška za poslední tři desetiletí mírně zvýšila. Oproti roku 2010 došlo naopak u většiny věkových kategorií předškolních dětí k poklesu průměrné tělesné výšky.

**Tabulka 45 Tělesná výška (cm) - dívky**

Věk	Pařízková 1977			Dvořáková 2010			Dívky 2013		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
3	-	-	-	130	103,35	7,12	10	100,80	4,16
4	665	105,60	5,00	243	108,12	5,89	10	108,50	6,52
5	653	113,30	4,60	291	113,50	5,86	26	114,42	5,33
6	546	118,30	4,90	359	120,43	5,81	9	118,00	4,33

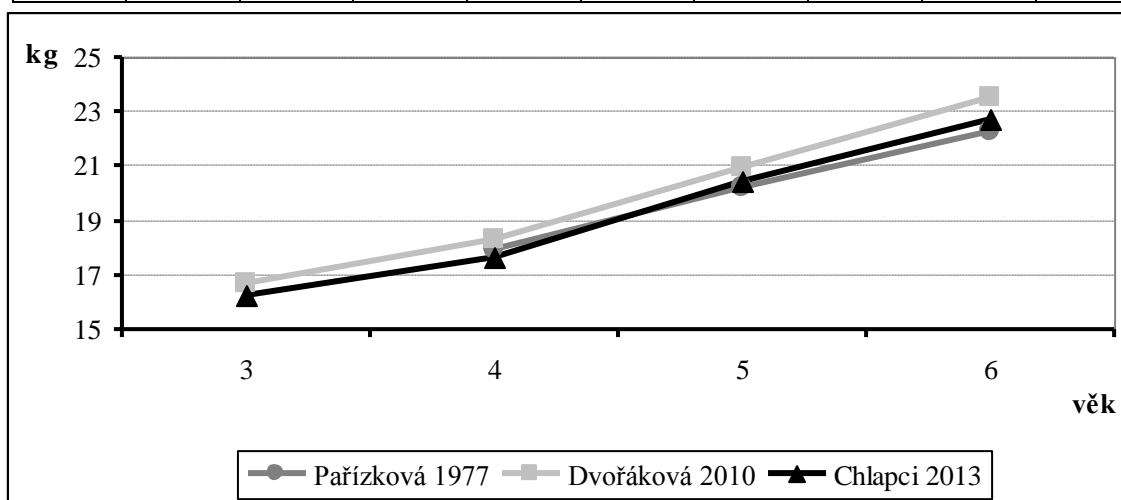


**Graf 37 Tělesná výška (cm) - dívky**

Při porovnání výsledků tělesné hmotnosti z let 1977 a 2013 je patrné mírné snížení hmotnosti u čtyřletých chlapců (Tabulka 46, Graf 38). Naopak k mírnému zvýšení tělesné hmotnosti došlo u pětiletých a šestiletých chlapců. V porovnání s rokem 2010 došlo ke snížení hmotnosti ve všech věkových kategoriích.

**Tabulka 46 Tělesná hmotnost (kg) - chlapci**

Věk	Pařízková 1977			Dvořáková 2010			Chlapci 2013		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
3	-	-	-	127	16,70	2,46	4	16,25	1,44
4	630	17,93	2,15	257	18,31	2,86	12	17,63	1,71
5	682	20,20	2,60	306	20,93	3,96	22	20,45	3,13
6	536	22,29	2,68	371	23,52	4,37	7	22,71	2,43

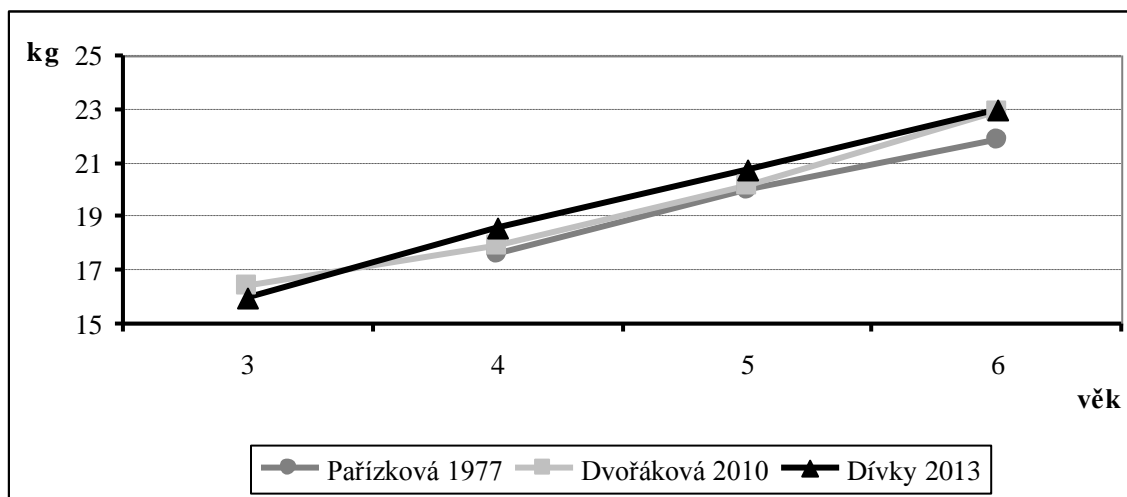


**Graf 38 Tělesná hmotnost (kg) – chlapci**

U dívek došlo v porovnání s rokem 1977 ke zvýšení hmotnosti ve všech věkových kategoriích (Tabulka 47, Graf 39). Ve vztahu k výsledkům z roku 2010 hmotnost mírně narostla u dívek ve věku 4, 5 a 6 let a naopak klesla u tříletých dívek.

**Tabulka 47 Tělesná hmotnost (kg) - dívky**

Věk	Pařízková 1977			Dvořáková 2010			Dívky 2013		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
3	-	-	-	130	16,42	2,85	10	15,95	1,71
4	665	17,60	2,20	243	17,92	2,64	10	18,55	2,85
5	653	20,02	2,34	291	20,14	3,46	26	20,71	3,64
6	546	21,83	2,68	359	22,94	4,55	9	23,00	3,32



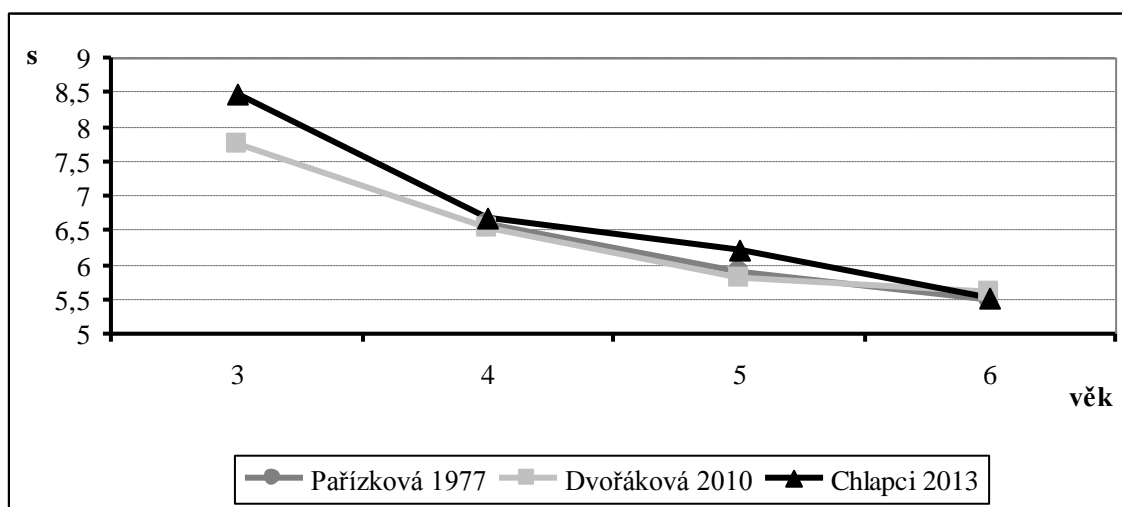
**Graf 39 Tělesná hmotnost (kg) - dívky**

### 5.7.2 Porovnání motorické výkonnosti výzkumného souboru z roku 2013 s referenčními hodnotami z let 1977 a 2010

V běhu na 20 m došlo v porovnání s r. 1977 i 2010 ke zhoršení výsledků ve všech věkových kategoriích chlapců (Tabulka 48, Graf 40). Nejvýraznější rozdíl se projevil u chlapců tříletých a pětiletých. Výsledky šestiletých chlapců z r. 1977 a 2013 jsou téměř shodné.

**Tabulka 48 Běh na 20 m (s) - chlapci**

Věk	Pařízková 1977			Dvořáková 2010			Chlapci 2013		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
3	-	-	-	127	7,75	1,80	4	8,48	0,36
4	630	6,60	1,60	255	6,55	1,29	12	6,68	0,63
5	682	5,90	1,45	305	5,82	0,94	22	6,23	0,76
6	536	5,50	1,40	370	5,60	1,43	7	5,53	0,84

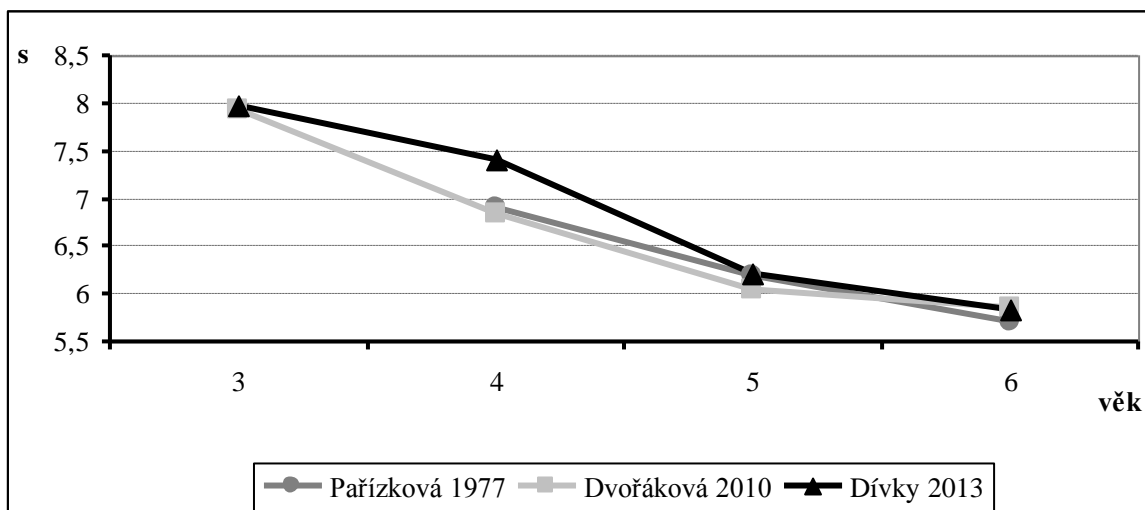


**Graf 40 Běh na 20 m (s) - chlapci**

Výkony se vzhledem k r. 1977 zhoršily u čtyř a šestiletých dívek, rozdíl ve výkonech pětiletých dívek je minimální (Tabulka 49, Graf 41). Největší rozdílnost výkonů dívek naměřených v roce 2013 pak byla v porovnání s oběma výzkumy nejvíce patrná u čtyřletých dívek.

**Tabulka 49 Běh na 20 m (s) - dívky**

Věk	Pařízková 1977			Dvořáková 2010			Dívky 2013		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
3	-	-	-	130	7,93	1,98	10	7,98	1,05
4	665	6,90	1,70	242	6,85	1,29	10	7,40	0,92
5	653	6,20	1,60	289	6,05	1,00	26	6,22	0,63
6	546	5,70	2,30	359	5,85	1,50	9	5,84	0,41

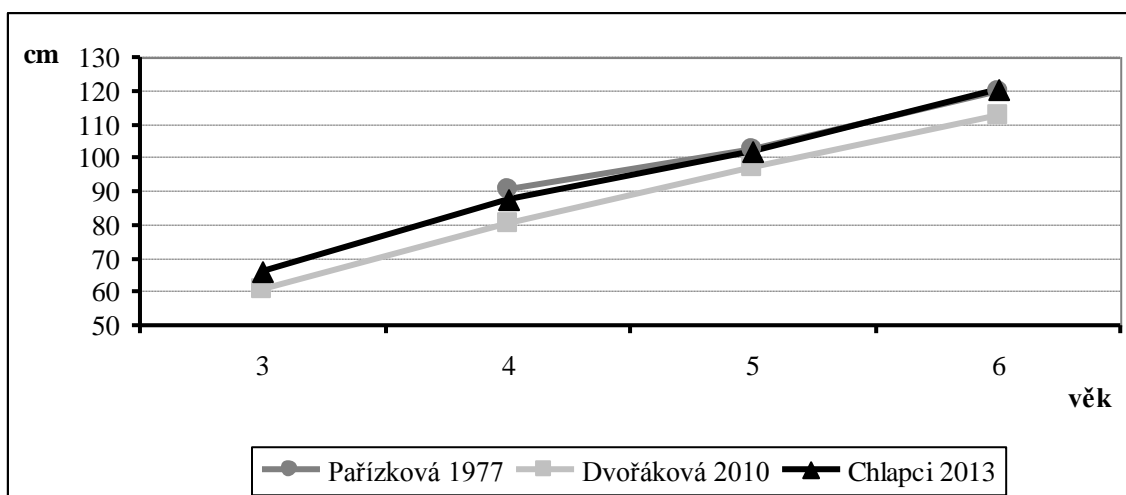


**Graf 41 Běh na 20 m (s) - dívky**

V porovnání výzkumů provedených v letech 1977 a 2013 je patrný mírný pokles výkonu ve skoku u všech věkových kategorií (Tabulka 50, Graf 42). Naopak v porovnání s rokem 2010 jsou všechny výkony lepší.

**Tabulka 50 Skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) - chlapci**

Věk	Pařízková 1977			Dvořáková 2010			Chlapci 2013		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
3	-	-	-	127	60,53	22,27	4	66,00	33,67
4	630	90,50	81,00	253	80,34	22,96	12	87,58	18,58
5	682	102,80	57,30	303	96,94	24,53	22	102,00	20,01
6	536	119,60	74,90	369	112,75	24,45	7	120,43	15,93

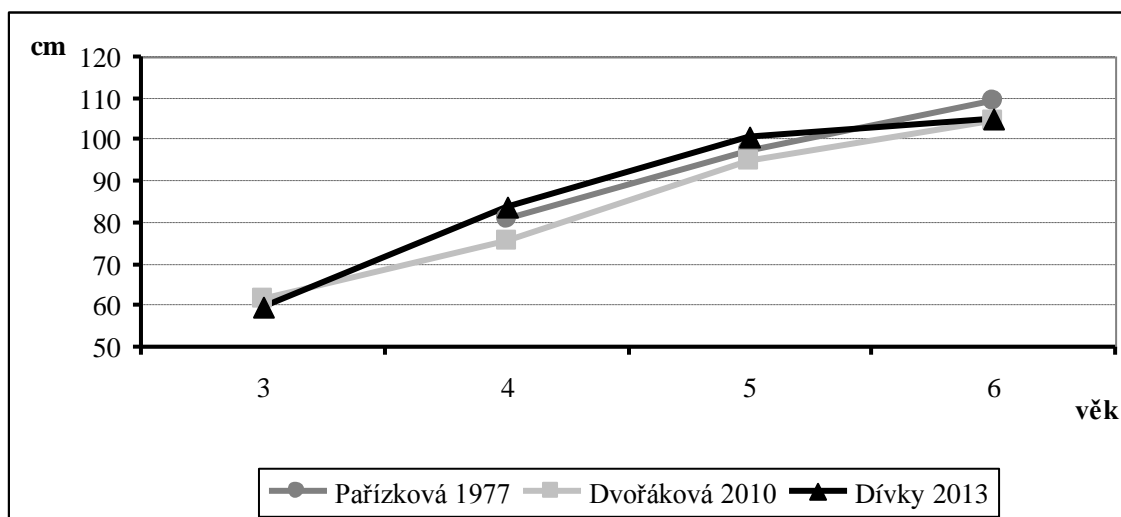


**Graf 42 Skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) – chlapci**

Čtyřleté a pětileté dívky dosáhly lepších výkonů než tomu bylo v r. 1977, šestileté dívky pak měly výkony ve skoku dalekém horší (Tabulka 51, Graf 43). V porovnání s r. 2010 pak měly jen tříleté dívky nižší naměřené hodnoty. Mezi pátým a šestým rokem je pak u dívek měřených v r. 2013 oproti zbylým dvěma výzkumům patrný menší nárůst ve výkonu.

**Tabulka 51 Skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) - dívky**

Věk	Pařízková 1977			Dvořáková 2010			Dívky 2013		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
3	-	-	-	130	61,77	24,62	10	59,50	17,48
4	665	80,90	53,40	241	75,66	22,39	10	83,70	23,40
5	653	97,50	55,70	288	94,96	24,43	26	100,81	12,60
6	546	109,20	65,70	358	104,74	23,86	9	105,00	11,66

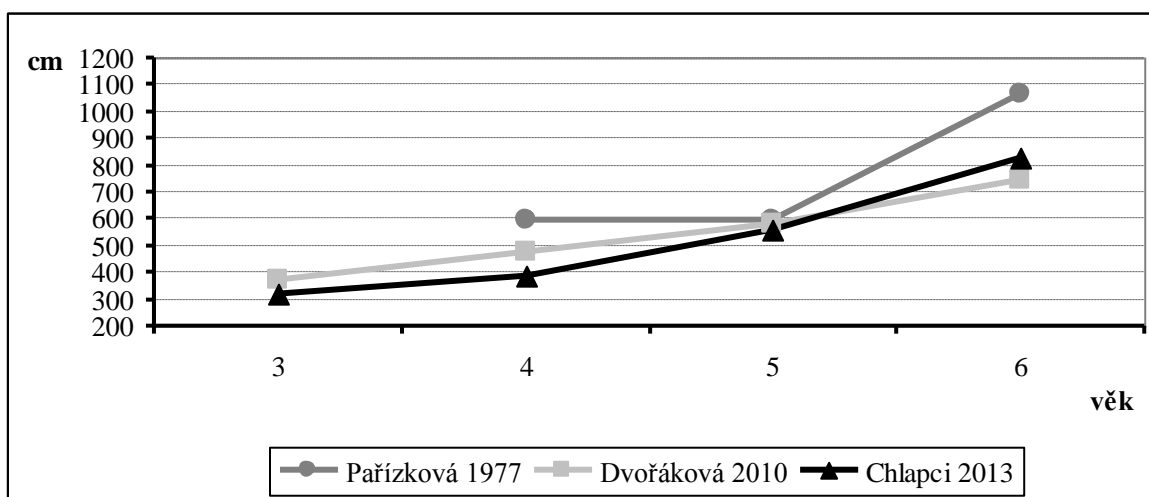


**Graf 43 Skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) - dívky**

V porovnání s výzkumem z r. 1977 došlo u chlapců ve věku 4 a 6 let k velkému poklesu dosahovaných výkonů v hodu pravou rukou (Tabulka 52, Graf 44). S výjimkou šestiletých chlapců se klesající trend projevil i v porovnání s výzkumem uspořádaným r. 2010. Nejvyrovnanější výkony pak nalezneme u pětiletých chlapců.

**Tabulka 52 Hod pravou rukou (cm) - chlapci**

Věk	Pařízková 1977			Dvořáková 2010			Chlapci 2013		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
3	-	-	-	126	369,40	187,83	4	322,50	49,92
4	630	595,60	248,40	256	473,88	366,75	12	386,67	187,92
5	653	592,60	189,90	305	579,87	244,30	22	560,00	166,22
6	536	1067,90	395,90	370	745,71	333,70	7	830,00	235,51

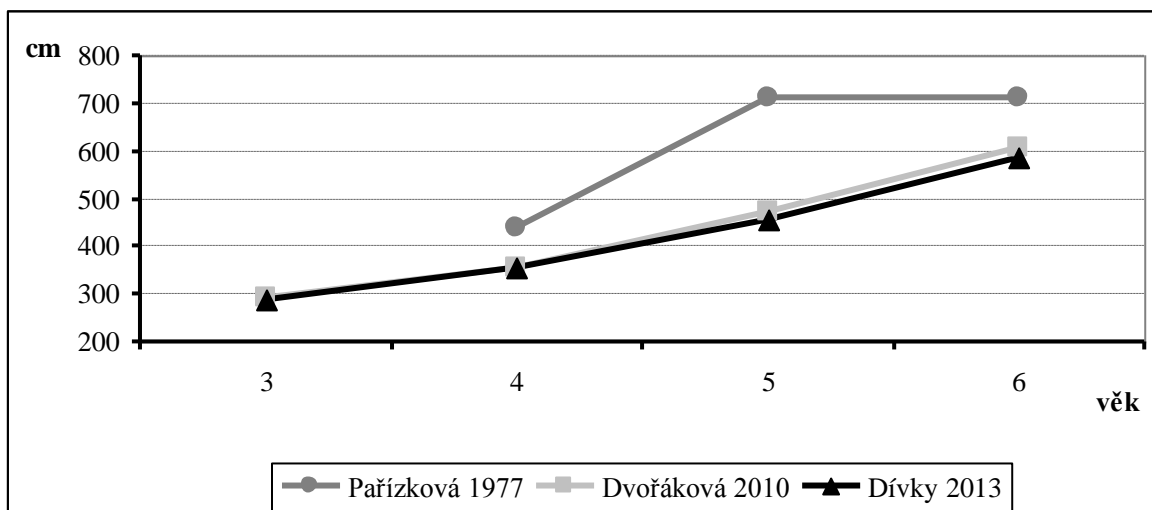


**Graf 44 Hod pravou rukou (cm) - chlapci**

V hodu pravou rukou byly u dívek naproti r. 1977 zaznamenány významné rozdíly, které jsou nejvýraznější u pětiletých dívek (Tabulka 53, Graf 45). V porovnání s r. 2010 je vývojový trend podobný, od čtvrtého roku se však i zde začínají výkony více lišit.

**Tabulka 53 Hod pravou rukou (cm) - dívky**

Věk	Pařízková 1977			Dvořáková 2010			Dívky 2013		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
3	-	-	-	130	294,22	141,52	10	290,00	109,14
4	665	438,30	154,70	242	357,15	127,39	10	356,00	99,35
5	1335	711,98	-	289	472,59	167,50	26	457,69	157,23
6	546	713,90	223,00	359	608,47	233,40	9	584,44	319,42

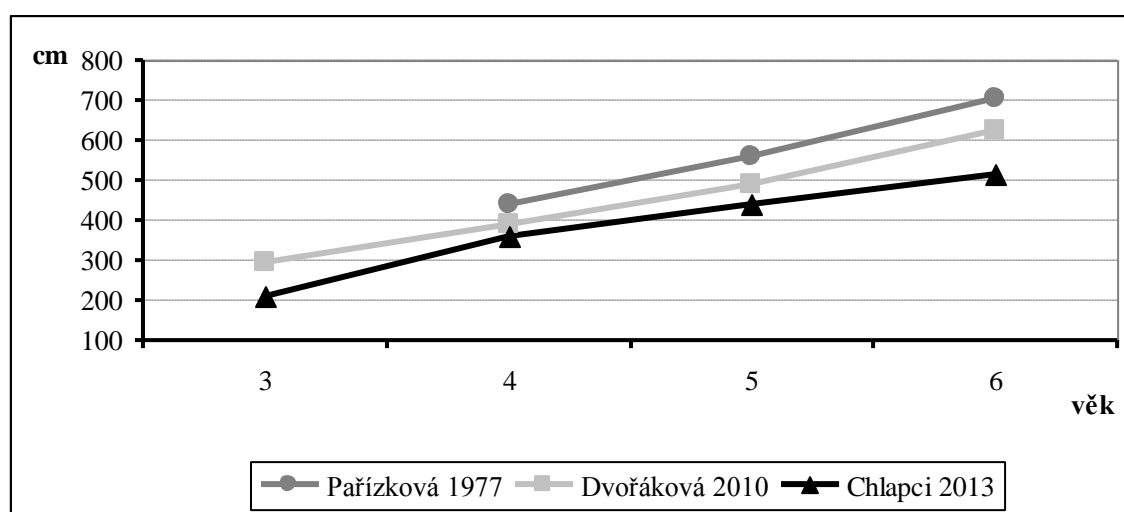


**Graf 45 Hod pravou rukou (cm) - dívky**

Také v hodu levou rukou došlo u chlapců k celkovému zhoršení podávaných výkonů. Se vzrůstajícím věkem se tento negativní trend ještě zvětšuje při porovnání výsledků výzkumu z r. 1977 a 2013.

**Tabulka 54 Hod levou rukou (cm) - chlapci**

Věk	Pařízková 1977			Dvořáková 2010			Chlapci 2013		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
3	-	-	-	127	296,39	199,27	4	210,00	47,61
4	630	437,80	173,40	56	391,94	155,21	12	360,00	146,78
5	682	557,60	211,70	305	488,84	205,14	22	440,45	136,26
6	536	703,50	263,50	370	624,81	293,67	7	515,71	140,10



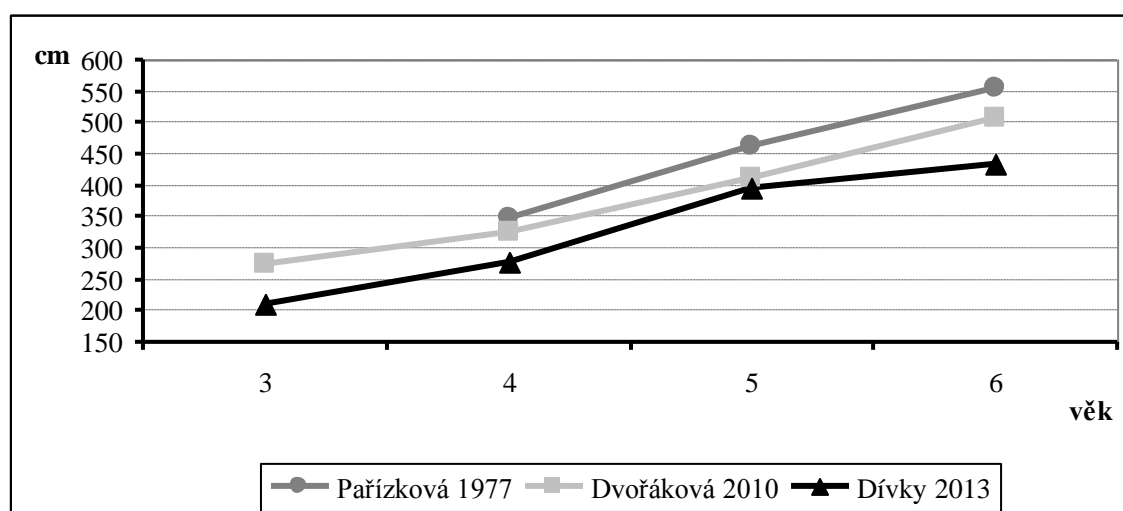
**Graf 46 Hod levou rukou (cm) - chlapci**



Celkově negativní trend je patrný i v hodu levou rukou u současných dívek vzhledem k oběma uváděným výzkumům. Větší rozdíly jsou pak stejně jako u chlapců zaznamenány v porovnání s výzkumem z r. 1977. V porovnání současných dívek s oběma výzkumy se výsledky naměřené v jednotlivých věkových kategoriích nejvíce přiblížili u pětiletých dívek.

**Tabulka 55 Hod levou rukou (cm) - dívky**

Věk	Pařízková 1977			Dvořáková 2010			Dívky 2013		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
3	-	-	-	130	274,79	116,89	10	211,00	76,51
4	665	348,80	130,60	242	326,69	121,68	10	277,00	77,61
5	653	462,30	155,90	289	410,16	154,65	26	394,23	128,35
6	546	556,70	230,90	359	508,60	192,84	9	435,56	202,24



**Graf 47 Hod levou rukou (cm) - dívky**

## 6 ZÁVĚR

V roce 2013 jsem provedla výzkum zaměřený na sledování somatických a motorických parametrů ve třech mateřských školách MŠ Albrechtice, MŠ Horní Čermná a MŠ Žižkova Lanškroun v Pardubickém kraji. Změřeno bylo celkem 100 dětí ve věku 3 – 6 let, z toho 45 chlapců a 55 dívek. Měřenými parametry byly tělesná výška, tělesná hmotnost, skok daleký z místa odrazem snožmo, běh na 20 m, hod pravou rukou a hod levou rukou.

Z vyhodnocení tělesných rozměrů měřených probandů vyplývá, že růst u chlapců i dívek mezi 3. a 6. rokem kolísá. U chlapců byl zaznamenán největší přírůstek mezi 5. a 6. rokem, kdežto u dívek mezi 3. a 4. rokem věku. Stejně tak kolísá při porovnání chlapců a dívek i motorická výkonnost, chlapci však dosahovali ve většině měřených motorických činností lepších výsledků než dívky. Motorická výkonnost u předškolních dětí s věkem roste.

Výsledky měření somatických parametrů jsem porovнала s 6. celostátním antropologickým výzkumem dětí a mládeže z roku 2001 (Bláha et. al., 2005), výsledky měření somatických i motorických parametrů jsem porovнала s výzkumem Pařízkové z roku 1977 (Dvořáková a kol., 2010) a výzkumem Dvořákové z roku 2010 (Dvořáková a kol., 2010).

Z porovnání výsledků s předchozími výzkumy vyplývá, že tělesná výška předškolních dětí u obou pohlaví vzrostla od roku 1977 do roku 2001 ve všech věkových kategoriích a zároveň se zvýšila i jejich tělesná hmotnost. Od roku 2001 do roku 2010 došlo u většiny věkových kategorií k mírnému snížení tělesné výšky, což bylo zaznamenáno i v porovnání let 2010 a 2013. Tělesná výška předškolních dětí se tedy od roku 2010 do současnosti mírně snížila. Tělesná hmotnost u předškolních chlapců se v období mezi rokem 2001 a 2013 snížila, u dívek však byl zaznamenán nárůst hmotnosti ve všech věkových kategoriích. S tím souvisí i pokles BMI u chlapců, naopak mírný nárůst BMI u dívek.

Motorická výkonnost ve všech sledovaných motorických činnostech od roku 1977 do roku 2013 klesla. Největší zhoršení výkonnosti bylo zaznamenáno při hodu pravou a levou rukou. Při porovnání průměrných výsledků s rokem 2010 lze konstatovat, že motorická výkonnost se příliš nezměnila, spíše stagnuje. Přesto bylo u většiny věkových kategorií dětí obou pohlaví zjištěno mírné zhoršení výkonnosti

při běhu na 20 m a hodech pravou a levou rukou, naopak ke zlepšení výkonů došlo ve skoku dalekém.

## **7 SOUHRN**

Bakalářská práce se zabývá vývojem somatických parametrů a motorických dovedností dětí předškolního věku. Výzkumný soubor tvořilo 100 dětí, z toho 45 chlapců a 55 dívek ve věku od 3 do 6 let. Děti byly podle věku rozděleny do čtyř kategorií. U každého probanda byla změřena tělesná výška a tělesná hmotnost. Motorická výkonnost byla měřena ve čtyřech disciplínách: běh na 20 m, skok do dálky, hod kriketovým míčkem pravou a levou rukou.

Děti byly zařazeny do percentilových pásem BMI. Tělesná výška, hmotnost a BMI byly porovnány s 6. celostátním antropologickým výzkumem dětí a mládeže 2001. Somatické parametry a motorická výkonnost pak byly porovnány také mezi chlapci a dívkami, a s výzkumem z r. 1977 a s výzkumem z r. 2010.

## **8 SUMMARY**

The bachelor's thesis deals with the development of somatic parameters and motor skills of preschool children. The representative sample consisted of 100 pupils, out of which 45 boys and 55 girls, 3-6 years of age. Children were divided by age into four categories. In each subject, was measured the body height and weight. Motor performance was measured in four disciplines: running at 20 m, wide jumping, throwing cricket ball with right and left hand.

Children were included in the BMI percentile ranges. The body height, body weight and BMI were compare with 6<sup>th</sup> national antropological research of children and youth 2001. Somatic paremeters and motor performance were compare aminy boys and girls and with research of 1977 and research of 2010.

## 9 REFERENČNÍ SEZNAM

1. ALLEN, K. E. a L. R. MAROTZ. 2002. *Přehled vývoje dítěte od prenatálního období do 8 let*. Praha: Portál. 192 s. ISBN 80-7178-614-4.
2. BERÁNKOVÁ, L. et. al. 2012. Masarykova univerzita. *Zdravotní tělesná výchova* [online]. [cit. 2013-4-8]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/ztv/index.html>
3. BLÁHA, P., et. al. 1990. *Antropometrie českých předškolních dětí ve věku od 3 do 7 let*. Praha: Ústav sportovní medicíny. 76 s. Bez ISBN.
4. BLÁHA, P., et. al. 2005. *6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika: základní tělesné charakteristiky 0-19 let, percentilové grafy 0-18 let, rozměry hlavy dětí 0-6 let*. Praha: Státní zdravotní ústav. 72 s. ISBN 80-7071-251-1.
5. ČELIKOVSKÝ, S. et. al. 1990. *Antropomotorika: pro studující tělesnou výchovu*. 3. přeprac. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. 288 s. ISBN 80-04-23248-5.
6. DVOŘÁKOVÁ, H. 2000. *Didaktika tělesné výchovy nejmenších dětí a dětí s hendikepy*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. 96 s. ISBN 80-7290-005-6.
7. DVOŘÁKOVÁ, H., V. BABOUČKOVÁ a J. JUSTIÁN. 2010. *Růst a motorická výkonnost předškolních dětí* [online]. 14.10.2010 [cit. 2013-15-3]. Dostupné z: [www.zdravaabeceda.cz/materialy-ke-stazeni/category/6-vyzkumy](http://www.zdravaabeceda.cz/materialy-ke-stazeni/category/6-vyzkumy)
8. GALLOWAY, J. 2007. *Děti v kondici: zdravé, šťastné, šikovné*. Praha: Grada. 144 s. ISBN 978-80-247-2134-7.
9. HÁJEK, J. 2001. *Antropomotorika*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. 96 s. ISBN 80-7290-063-3.
10. KOPECKÝ, M. 2006. *Somatický a motorický vývoj 7 až 15letých chlapců a dívek v olomouckém regionu*. Olomouc: Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta. 192 s. ISBN 80-244-1281-0.
11. KRIŠTOFIČ, J. 2006. *Pohybová příprava dětí: koordinační a kondiční gymnastická cvičení*. Praha: Grada. 112 s. ISBN 80-247-1636-4.

12. LHOTSKÁ, L., et. al. 1993. *5. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (České země): Antropometrické charakteristiky*. Praha: Státní zdravotní ústav.
13. LINC, R. a L. HAVLÍČKOVÁ. 1986. *Biologie dítěte a dorostu*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. 116 s. Bez ISBN.
14. MACHOVÁ, J. 2002. *Biologie člověka pro učitele*. Praha: Karolinum. 269 s. ISBN 80-7184-867-0.
15. MĚKOTA, K. 1986. *Kapitoly z antropomotoriky I.: lidský pohyb - motorika člověka*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta. 165 s. Bez ISBN.
16. MĚKOTA, K. a P. BLAHUŠ. 1983. *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. 336 s. Bez ISBN.
17. MIKLÁNKOVÁ, L. 2009. *Environmentální stimuly v pohybové aktivitě dětí předškolního věku*. Olomouc: Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury. 168 s. ISBN 978-80-244-2331-9.
18. MIKLÁNKOVÁ, L. 2007. *Předplavecká příprava dětí předškolního věku a vybrané determinanty její úspěšnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury. 136 s. ISBN 978-80-244-1674-8.
19. MUŽÍK, V. et. al. 2010. *Škola a zdraví pro 21. století, 2010: škola, pohyb a zdraví: výzkumné výsledky a projekty*. Brno: Masarykova univerzita ve spolupráci s MSD. 280s. ISBN 978-80-210-5371-7.
20. RIEGROVÁ J. a kol. 2006. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: příručka funkční antropologie*. Olomouc: Hanex. 264 s. ISBN 80-85783-52-5.
21. SELIGER, V. 1980. *Fyziologie rostoucího organismu: biologie dítěte a dorostu*. Praha: Univerzita Karlova. 135 s. Bez ISBN.
22. VIGNEROVÁ, J. et. al. 2006. *6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001, Česká republika: souhrnné výsledky*. Praha: PřF UK, SZÚ. 238 s. ISBN 80-86561-30-5.
23. WEINER, J. S., & LOURIE, J. A. 1969. *Human biology a guide to field methods (IPB HANDBOOK No. 9)*. Oxford and Edinburgh: Blackwell Scientific Publications.

## **10 SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1. Výpočet stáří osoby k datu vyšetření v decimální soustavě

Příloha 2. Tabulky popisných charakteristik



Příloha 1.

VÝPOČET STÁŘÍ OSOBY K DATU VYŠETŘENÍ  
V DECIMÁLNÍ SOUSTAVĚ

Den	Měsíc											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1	000	085	162	247	329	414	496	581	666	748	833	915
2	003	088	164	249	332	416	499	584	668	751	836	918
3	005	090	167	252	334	419	501	586	671	753	838	921
4	008	093	170	255	337	422	504	589	674	756	841	923
5	011	096	173	258	340	425	507	592	677	759	844	926
6	014	099	175	260	342	427	510	595	679	762	847	929
7	016	101	178	263	345	430	512	597	682	764	849	932
8	019	104	181	266	348	433	515	600	685	767	852	934
9	022	107	184	268	351	436	518	603	688	770	855	937
10	025	110	186	271	353	438	521	605	690	773	858	940
11	027	112	189	274	356	441	523	608	693	775	860	942
12	030	115	192	277	359	444	526	611	696	778	863	945
13	033	118	195	279	362	447	529	614	699	781	866	948
14	036	121	197	282	364	449	532	616	701	784	868	951
15	038	123	200	285	367	452	534	619	704	786	871	953
16	041	126	203	288	370	455	537	622	707	789	874	956
17	044	129	205	290	373	458	540	625	710	792	877	959
18	047	132	208	293	375	460	542	627	712	795	879	962
19	049	134	211	296	378	463	545	630	715	797	882	964
20	052	137	214	299	381	466	548	633	718	800	885	967
21	055	140	216	301	384	468	551	636	721	803	888	970
22	058	142	219	304	386	471	553	638	723	805	890	973
23	060	145	222	307	389	474	556	641	726	808	893	975
24	063	148	225	310	392	477	559	644	729	811	896	978
25	066	151	227	312	395	479	562	647	731	814	899	981
26	068	153	230	315	397	482	564	649	734	816	901	984
27	071	156	233	318	400	485	567	652	737	819	904	986
28	074	159	236	321	403	488	570	655	740	822	907	989
29	077	159	238	323	405	490	573	658	742	825	910	992
30	079	—	241	326	408	493	575	660	745	827	912	995
31	082	—	244	—	411	—	578	663	—	830	—	997

Příklad: Pokus dne 25. 5. 1970 (tj. v decimálním vyjádření 70,395) a datum narození dne 1. 6. 1925 (tj. 25,414).

$$\begin{array}{r} \text{Výpočet: } 70,395 \\ - 25,414 \\ \hline 44,981 \end{array}$$

Stáří osoby je 44,981 roku.

Příloha 2.

**Tabulky popisných charakteristik**

**Tělesné rozměry**

**Tabulka 1 Tělesná výška (cm) – chlapci**

<b>Věk</b>	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>s</b>	$\bar{x}$ <b>min</b>	$\bar{x}$ <b>max</b>	<b>R</b>
<b>3</b>	4	103,00	4,24	100,00	109,00	9,00
<b>4</b>	12	107,08	3,53	100,00	113,00	13,00
<b>5</b>	22	113,50	4,37	106,00	123,00	17,00
<b>6</b>	7	121,29	4,79	117,00	127,00	10,00

**Tabulka 2 Tělesná výška (cm) – dívky**

<b>Věk</b>	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>s</b>	$\bar{x}$ <b>min</b>	$\bar{x}$ <b>max</b>	<b>R</b>
<b>3</b>	10	100,80	4,16	94,00	108,00	14,00
<b>4</b>	10	108,50	6,52	97,00	115,00	18,00
<b>5</b>	26	114,42	5,33	105,00	126,00	21,00
<b>6</b>	9	118,00	4,33	110,00	126,00	16,00

**Tabulka 3 Tělesná hmotnost (kg) – chlapci**

<b>Věk</b>	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>s</b>	$\bar{x}$ <b>min</b>	$\bar{x}$ <b>max</b>	<b>R</b>
<b>3</b>	4	16,25	1,44	14,50	18,00	3,50
<b>4</b>	12	17,63	1,71	14,00	20,50	6,50
<b>5</b>	22	20,45	3,13	17,00	31,00	14,00
<b>6</b>	7	22,71	2,43	20,00	26,00	6,00

**Tabulka 4 Tělesná hmotnost (kg) – dívky**

<b>Věk</b>	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>s</b>	$\bar{x}$ <b>min</b>	$\bar{x}$ <b>max</b>	<b>R</b>
<b>3</b>	10	15,95	1,71	13,00	18,50	5,50
<b>4</b>	10	18,55	2,85	13,00	22,00	9,00
<b>5</b>	26	20,71	3,64	15,00	28,00	13,00
<b>6</b>	9	23,00	3,32	19,50	30,00	10,50

**Motorická výkonnost****Tabulka 5 Skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) – chlapci**

<b>Věk</b>	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>s</b>	$\bar{x}$ <b>min</b>	$\bar{x}$ <b>max</b>	<b>R</b>
<b>3</b>	4	66,00	33,67	34,00	98,00	64,00
<b>4</b>	12	87,58	18,58	60,00	115,00	55,00
<b>5</b>	22	102,00	20,01	60,00	134,00	74,00
<b>6</b>	7	120,43	15,93	97,00	139,00	42,00

**Tabulka 6 Skok daleký z místa odrazem snožmo (cm) – dívky**

<b>Věk</b>	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>s</b>	$\bar{x}$ <b>min</b>	$\bar{x}$ <b>max</b>	<b>R</b>
<b>3</b>	10	59,50	17,48	40,00	96,00	56,00
<b>4</b>	10	83,70	23,40	54,00	130,00	76,00
<b>5</b>	26	100,81	12,60	77,00	127,00	50,00
<b>6</b>	9	105,00	11,66	90,00	122,00	32,00

**Tabulka 7 Hluboký předklon s dosahováním ve stoji na zvýšené ploše (cm) - chlapci**

Věk	Předklon +						Předklon -					
	n	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$ min	$\bar{x}$ max	R	n	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$ min	$\bar{x}$ max	R
3	3	1,50	1,50	0,00	3,00	3,00	1	7,00	-	7,00	7,00	-
4	3	2,17	1,44	0,50	3,00	2,50	9	5,11	4,66	0,50	13,00	12,50
5	12	2,58	1,69	0,00	5,00	5,00	10	7,25	5,54	2,00	17,00	15,00
6	6	1,33	1,89	0,00	5,00	5,00	1	13,00	-	13,00	13,00	-

**Tabulka 8 Hluboký předklon s dosahováním ve stoji na zvýšené ploše (cm) - dívky**

Věk	Předklon +						Předklon -					
	n	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$ min	$\bar{x}$ max	R	n	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$ min	$\bar{x}$ max	R
3	5	3,40	3,13	0,00	8,00	8,00	5	8,70	7,38	1,50	20,00	18,50
4	3	3,33	2,89	0,00	5,00	5,00	7	5,71	4,62	1,00	12,00	11,00
5	17	3,06	2,54	0,00	11,00	11,00	9	4,50	5,76	0,50	18,00	17,50
6	6	4,42	2,48	2,00	9,00	7,00	3	5,67	7,23	1,00	14,00	13,00

**Tabulka 9 Běh na 20 m (s) – chlapci**

Věk	n	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$ min	$\bar{x}$ max	R
3	4	8,48	0,36	8,20	9,00	0,80
4	12	6,68	0,63	5,80	7,60	1,80
5	22	6,23	0,76	5,00	7,80	2,80
6	7	5,53	0,84	4,50	6,80	2,30

**Tabulka 10 Běh na 20 m (s) – dívky**

<b>Věk</b>	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>s</b>	$\bar{x}$ <b>min</b>	$\bar{x}$ <b>max</b>	<b>R</b>
<b>3</b>	10	7,98	1,05	6,30	9,60	3,30
<b>4</b>	10	7,40	0,92	6,20	8,70	2,50
<b>5</b>	26	6,22	0,63	5,40	7,60	2,20
<b>6</b>	9	5,84	0,41	5,20	6,50	1,30

**Tabulka 11 Hod kriketovým míčkem (m) - chlapci**

<b>Věk</b>	<b>Pravá ruka</b>						<b>Levá ruka</b>					
	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>s</b>	$\bar{x}$ <b>min</b>	$\bar{x}$ <b>max</b>	<b>R</b>	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>s</b>	$\bar{x}$ <b>min</b>	$\bar{x}$ <b>max</b>	<b>R</b>
<b>3</b>	4	3,23	0,50	2,50	3,60	1,10	4	2,10	0,48	1,60	2,60	1,00
<b>4</b>	12	3,87	1,88	0,80	7,20	6,40	12	3,60	1,47	1,90	6,70	4,80
<b>5</b>	22	5,60	1,66	2,50	9,10	6,60	22	4,40	1,36	2,20	7,30	5,10
<b>6</b>	7	8,30	2,36	6,00	12,80	6,80	7	5,16	1,40	3,50	8,00	4,50

**Tabulka 12 Hod kriketovým míčkem (m) - dívky**

<b>Věk</b>	<b>Pravá ruka</b>						<b>Levá ruka</b>					
	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>s</b>	$\bar{x}$ <b>min</b>	$\bar{x}$ <b>max</b>	<b>R</b>	<b>n</b>	$\bar{x}$	<b>s</b>	$\bar{x}$ <b>min</b>	$\bar{x}$ <b>max</b>	<b>R</b>
<b>3</b>	10	2,90	1,09	1,20	4,50	3,30	10	2,11	0,77	1,00	3,00	2,00
<b>4</b>	10	3,56	0,99	2,00	4,80	2,80	10	2,77	0,78	1,20	3,80	2,60
<b>5</b>	26	4,58	1,57	2,10	8,10	6,00	26	3,94	1,28	1,4	6,7	5,3
<b>6</b>	9	5,84	3,19	2,70	13,10	10,40	9	4,36	2,02	1,00	7,60	6,60

## ANOTACE

<b>Jméno a příjmení:</b>	Petra Martínková
<b>Katedra:</b>	Antropologie a zdravotní vědy
<b>Vedoucí práce:</b>	doc. PaedDr. Miroslav Kopecký, Ph.D.
<b>Rok obhajoby:</b>	2013

<b>Název práce:</b>	Somatický vývoj a motorická výkonnost dětí předškolního věku
<b>Název v angličtině:</b>	Somatic development and motor skills of the preschool children
<b>Anotace práce:</b>	Bakalářská práce se zabývá somatickým vývojem a motorickou výkonností dětí předškolního věku. Cílem práce bylo porovnat somatické parametry s údaji naměřenými při VI. celostátním antropologickém výzkumu dětí a mládeže 2001 a motorické testy s výsledky projektu Růst a motorická výkonnost předškolních dětí 2010.
<b>Klíčová slova:</b>	motorika, motorická výkonnost, tělesná zdatnost, motorická schopnost, motorická dovednost, somatický vývoj, motorický vývoj, motorický test, tělesná výška, tělesná hmotnost, předškolní věk, motorický výzkum, antropologický výzkum
<b>Anotace v angličtině:</b>	The bachelor's thesis deals with the somatic development and motor performance of the preschool children. The outcomes of this thesis was compared with data measured at 6 <sup>th</sup> national antropological research of children and youth 2001 and with the project Grow and motor performance of preschool children 2010.
<b>Klíčová slova v angličtině:</b>	motor activity, motor performance, fitness, motor ability, motor skill, somatic development, motor development, motor test, body height, body wieght, pre-school age, motor research, anthropological research
<b>Přílohy vázané v práci:</b>	Příloha 1. Výpočet stáří osoby k datu vyšetření v decimální soustavě Příloha 2. Tabulky popisných charakteristik

<b>Rozsah práce:</b>	80 s.
<b>Jazyk práce:</b>	Český jazyk