



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra biologie

Bakalářská práce

Motorická výkonnost a somatické znaky dětí ve věku 7 a 10 let

Vypracovala: Aneta Kolmanová

Vedoucí práce: RNDr. Martina Hrušková, Ph.D.

České Budějovice 2014

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Dále prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledky obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum: 17. 6. 2014

Podpis studenta:

Bakalářská práce

Abstrakt

Cílem této bakalářské práce bylo zjišťování motorické výkonnosti na základě vybraných testů, dále tělesných rozměrů a tělesného složení u chlapců a dívek ve věku 7 a 10 let. Součástí výzkumu bylo i zpracování výsledků vitální kapacity plic a Ruffierovy zkoušky. Porovnáním s předchozími výzkumy byla zjištěna značná regrese v motorické výkonnosti u 7letých dívek, u ostatních věkových kategorií se výsledky příliš nelišily.

Z naměřených hodnot byly vybrány tělesná výška, tělesná hmotnost a obvod pasu a boků, které byly porovnávány s předešlými výzkumy. Z těchto měření bylo zjištěno, že výsledky tělesné výšky a tělesné váhy se nepříliš lišily od předešlých výzkumů, průměrné hodnoty obvodu pasu a boků byly vyšší než průměrné hodnoty předešlých výzkumů.

Z funkčních zkoušek byly vybrány výsledky měření vitální kapacity plic pomocí spirometru a výsledky Ruffierovy zkoušky. Porovnáním s předchozími výsledky byla zjištěna signifikantní regrese v průměrných hodnotách vitální kapacity plic u všech věkových kategorií i u obou pohlaví. Naopak průměrné hodnoty indexu Ruffierovy zkoušky se výrazně zlepšily oproti referenčnímu souboru u všech věkových kategorií i u obou pohlaví.

Všechny výsledky byly zpracovány jak v grafické, tak v tabulkové podobě.

Klíčová slova: somatické znaky, motorická výkonnost, antropometrie, spirometr, Ruffierova zkouška, Bodystat, děti ve věku 7 a 10 let.

Kolmanová, A.: Motoric performance and somatic characteristics of children aged 7 and 10 years

The Bachelor thesis

Abstract

The aim of this thesis was detection of motor level based on selected motor tests, body size and body composition of boys and girls aged 7 and 10 years. The part of the research was the elaboration of results of forced vital capacity and Ruffierova's test.

Thanks to comparison with previous research, the significant regression in motor efficiency of 7 years old girls has been detected; the results of other age categories have not differed so much.

From the measured data, there were selected results of body height, body weight and the circumference of waist and hips, which were compared with the previous research. On the basis of these measurements was found that the results of body height and body weight have not differed so much from the previous research, the average results of waist circumference and hips circumference of our measurements were higher than the average results of the previous research. The estimation of body composition has been also detected by Bodystat device.

From the functional tests, the results of measurement of forced vital capacity by spirometer and the results of Ruffierova's test were selected. Thanks to comparison with the previous research, the significant regression in results of forced vital capacity has been detected in all age categories. The average results of Ruffierova's test have improved compared to the previous research.

All results were processed both in graphical and tabular form.

Key words: somatic characteristics, motor development, anthropometry, spirometer, Ruffierova's test, Bodystat, children aged 7 and 10 years.

Poděkování

Ráda bych poděkovala RNDr. Martině Hruškové, Ph.D. za rady, odborné vedení a za čas, který mi věnovala. Dále bych chtěla poděkovat ředitelům základních škol, kteří mi umožnili provádět výzkum, učitelům, kteří se přímo i nepřímo podíleli na realizaci a v neposlední řadě i rodičům testovaných dětí za souhlas s měřením dětí, a dětem samotným.

Obsah

1. Úvod	1
2. Literární přehled	3
3. Metodika	12
3.1 Somatometrie	13
3.1.1 Antropometrická měřítka	13
3.1.2 Základní tělesné rozměry	13
3.1.3 Odhad tělesného složení	14
3.2 Funkční testy	15
3.2.1 Spirometrie	15
3.2.2 Ruffierova zkouška	16
3.3 Motorické testy	17
3.4 Statistické metody	19
3.5 Srovnávací soubory	22
4. Výsledky a diskuze	24
4.1 Aplikace výsledků bakalářské práce v pedagogické praxi	49
5. Závěr	50
6. Seznam použité literatury	52
7. Přílohy	

1. Úvod

S pohybem jako s jedním z hlavních projevů lidského bytí se setkáváme již u plodu v děloze matky. Po příchodu na svět se zároveň se zdokonalováním nervové soustavy začne zdokonalovat i náš pohyb, jehož užíváme po celý život. Kvalita pohybu, jakož i úroveň motoriky se ovšem mění. Největší pohybové akcelerace dosahují asi nejvíce jedinci v období mladšího školního věku a naopak k největší pohybové regresi dochází v období stáří vlivem fyziologických změn, které omezují schopnost pohybu. Ne vždy je ovšem na vině sám člověk, nýbrž různá onemocnění, choroby či úrazy mohou způsobit částečné či úplné omezení pohybu.

Pohyb společně se zdravou výživou a vhodným prostředím spoluvytvářejí pevný základ pro zdraví člověka. Bohužel, v dnešním moderním světě plném inovací a výrobě technologií ulehčujících lidem život zapomínáme na důležitost těchto tří faktorů, a tak se stává, že se čím dál častěji stáváme dobrovolnými oběťmi civilizačních chorob. Mezi ty nejčastější patří kardiovaskulární onemocnění (infarkt myokardu a další srdeční obtíže), diabetes neboli cukrovka, hypertenze (vysoký krevní tlak), ateroskleróza (kornatění tepen), obezita, nádorová onemocnění a další (Šoltés, 2009), přičemž ten neúčinnější lék na tyto onemocnění nekoupíme v žádné lékárně.

Profesor Šoltés (2009) také apeluje na možnost vzniku obezity již v dětství, ne-li již v tom nejranějším věku způsobené nepříliš vyvinutou vnímavostí matky k potřebám dítěte a k jeho následnému překrmování, aniž by někdy tušila, že jídlo není zrovna to, co dítě momentálně potřebuje.

Tuto bakalářskou práci jsem si vybrala z toho důvodu, neboť mě především zajímalo, jaké budou statistiky u českých dětí co se jejich tělesné výšky a váhy týče, zda dochází k určitému sekulárnímu trendu (díky porovnání se staršími výzkumy) a jaký mají současné děti vztah k pohybu.

Hypotézy

- H1 – 7letí a 10letí chlapci a dívky dosahují v porovnání s předešlými výzkumy nejlepších výsledků v motorickém testu člunkový běh 4x10 m.
- H2 – Průměrná tělesná výška současných 7 a 10letých chlapců a dívek je v porovnání s předešlými výzkumy nejvyšší.
- H3 – Průměrná tělesná hmotnost současných 7 a 10letých chlapců a dívek je v porovnání s předešlými výzkumy nejvyšší.
- H4 – Průměrná hodnota BMI (Body Mass Index) současných 7 a 10letých chlapců a dívek je v porovnání s předešlými výzkumy nejvyšší.
- H5 – Obsah tělesného tuku u současných 7 a 10letých dívek je v porovnání s předešlými výzkumy nejvyšší.
- H6 – Výsledky tělesné hmotnosti a výsledky obsahu tělesného tuku statisticky pozitivně korelují u 7letých a 10letých chlapců a dívek.

Cílem této bakalářské práce bylo rešeršní zpracování dostupné české i zahraniční literatury týkající se antropomotoriky. V praktické části byla zjišťována úroveň motoriky dětí a jejich somatických znaků, přičemž zjišťované výsledky byly porovnány s výsledky předchozích výzkumů s různými časovými odstupy.

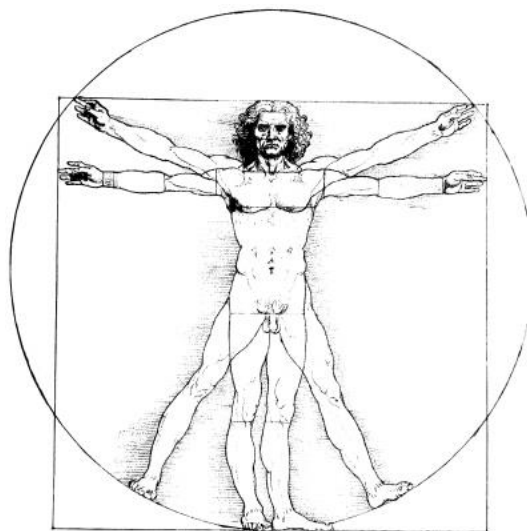
2. Literární přehled

Antropologie

Pojem antropologie je vlastně složeninou dvou řeckých slov – *anthropos* a *logos* (Riegerová a kol., 2006). Do češtiny je překládáme jako „člověk“ nebo „lidský“ a „věda“. Antropologie je tedy „věda o člověku“. Ta zahrnuje různé oblasti věnující se člověku jako příslušníkovi určité rasy, jeho duševnímu vývoji, sociální stránce, ale i v užším slova smyslu také vývoji lidského těla a jeho motoriky. Věda zkoumající tento vývoj se nazývá antropomotorika. Samotný název bakalářské práce naznačuje význam slova antropomotorika. Je to vlastně zkoumání vztahu mezi tělesnou stavbou a pohybovými projevy člověka. Jako synonymum pro toto pojmenování se dále používají názvy kinantropologie, fyzická antropologie, sportovní antropologie apod. (Riegerová a kol., 2006).

Dějiny a vývoj antropomotoriky

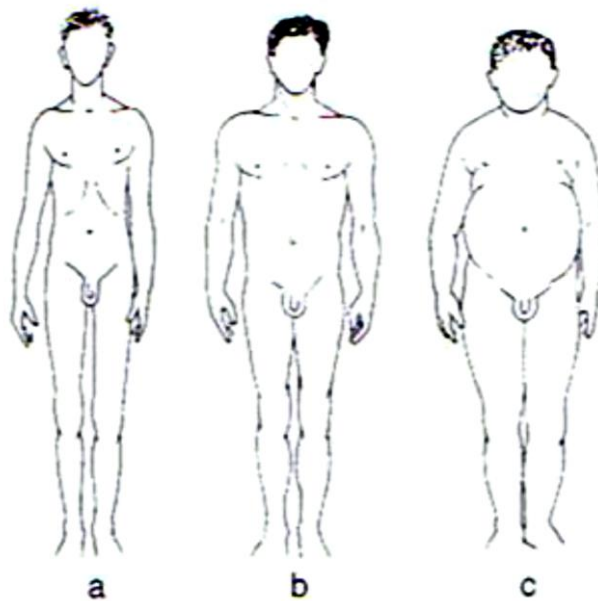
Již v období starověku se setkáváme s prvními lékaři a filozofy, kteří se věnovali lidskému pohybu i člověku jako celistvé osobnosti. Průkopníkem v tomto odvětví byl slavný filozof Aristoteles, který se otázkám lidské činnosti a pohybu věnoval ve svém rozsáhlém díle *Metafyzika* (Čelikovský a kol., 1979). Ze středověkých představitelů můžeme jmenovat nejznámějšího všestranného umělce Leonarda da Vinciho, z jehož rukou pochází slavné dílo *Vitruviánský muž* (obr. 1), jež je dodnes pokládáno za ideál lidské postavy.



Obr. 1. Vitruviánský muž (Chvátal, 2013)

O několik století později začal další velice významný vědec Jan Evangelista Purkyně testovat schopnosti člověka a uměl prokázat pozitivní vliv pohybu na lidské zdraví (Riegerová a kol., 2006). V historii se také spousta významných psychologů věnovalo stavbě lidského těla, ale zkoumali spíše vztah tělesné stavby a psychického stavu jedince. Kretschmer vytvořil teorii třech typů lidské postavy. Každý z typů je charakteristický tělesnými tvary, které jsou viditelné na obr. 2 (Machová, 2008).

- **Typ astenický** – charakteristická je normální výška, štíhlá postava a velmi slabá vrstva tuku. Jedinci mívají dlouhé končetiny, přičemž svalstvo nebývá příliš rozvinuté. Obličej bývá špičatý, převládají v něm špičaté tvary.
- **Typ atletický** – u tohoto somatotypu dominuje střední výška, svalnatá postava a silná kostra. Je to typ energický, energie může být dobře využívána v různých sportech.
- **Typ pyknický** – lidé tohoto somatotypu bývají menšího vzrůstu, zavalitější postavy s tendencí k ukládání tuků. V obličejí převažují kulatější tvary.



Obr. 2. Tělesné typy podle Kretschmera: a – typ astenický, b – typ atletický, c – typ pyknický (Machová, 2008)

Kretschmerova teorie není založená na reálném měření, ale pouze na subjektivním pohledu na člověka a následnému přiřazení k určitému typu. Teorii založenou na proměrování tělesných částí vytvořil Sheldon. Jeho typologie je odvozená od tří zárodečných listů – endoderm, mezoderm a ektoderm. Nazývají se tedy endomorfní odpovídající pykcnikovi v Kretschmerově typologii, mezomorfní odpovídající atletikovi a exomorfní odpovídající astenikovi. Výsledky zajišťujeme pomocí určitých propočtů, ovšem u dětí nejsou validní, neboť dětská kostra a svalstvo se neustále vyvíjí a tudíž nelze zajistit spolehlivé výsledky (Machová, 2008).

S antropomotorikou jako se součástí tělesné kultury člověka se seznamujeme v 19. století a na začátku 20. století již můžeme jmenovat některé pracovníky a profesory věnující se antropomotorice detailněji, například Kovář, Měkota, Blahuš, Čelíkovský, Kasa a další. V minulosti také proběhlo několik výzkumů, díky nimž byly stanoveny standardizované testy zjišťující motorické schopnosti. Jak uvádí Kopecký (2006), jedním z takových je například UNIFITTEST (6-60), který ukazuje nadprůměrné, průměrné či podprůměrné výkony v určitých disciplínách, a tak stanovuje určité normy pro výkon (Kopecký, 2006). Díky těmto normám, využívaným především v hodinách tělesné výchovy a při motorické diagnostice, lze spolehlivě prokázat, jaký je výkon u sledovaného jedince a zjistit u něj třeba i určitý talent pro pohybovou činnost (Čelíkovský a kol., 1979). V USA testoval E. A. Fleishman zhruba 60 motorických testů a z nich vybral 10 spolehlivých testů pro testování základních tělesných zdatností (Fleishman, 1957).

Nyní je antropomotorika spolu s dalšími příbuznými obory, jako např. kinantropologií, vyučována v rámci tělesné výchovy na vysokých školách po celém světě.

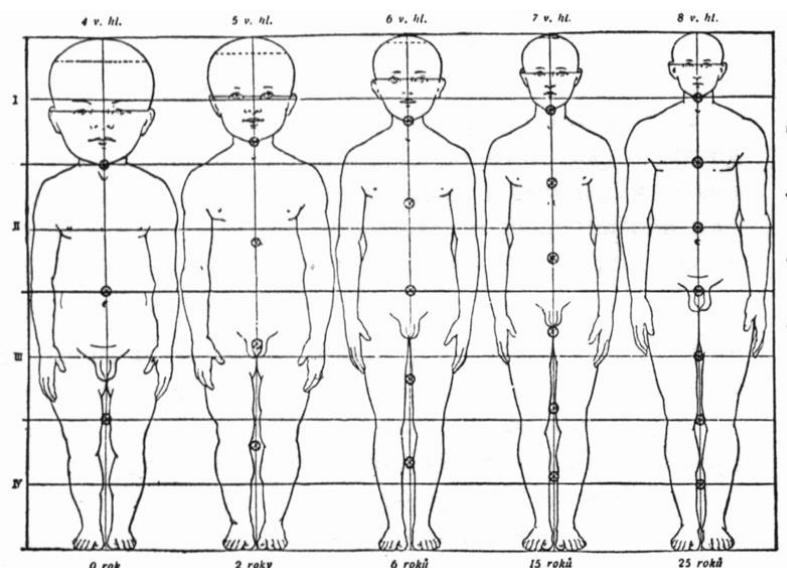
Vývoj tělesné stavby a lidské motoriky

Lidská motorika prochází dlouhodobým vývojem, který podle Měkoty (Měkota a kol., 1990) zahrnuje ontogenezi lidské motoriky. Ontogenezi chápeme celoživotní vývoj každého člověka, tedy od narození po stáří. Pokud navíc mluvíme specifičtěji o ontogenezi motoriky, budeme se zaměřovat na vývoj veškerých pohybových činností v průběhu lidského života.

Jak nám již naznačuje název, utváření motoriky neprobíhá u člověka stejně intenzivně po celý život, neboť se vyvíjí. Nejmarkantnější změny zaznamenáváme v období dětství, které Hájek (2001) rozdělil na:

- období novorozenecké a kojenecké (do 1 roku),
- období batolecí (1-3 roky),
- období předškolního věku (3-6 let),
- období mladšího školního věku (6-11 let).

Zkoumané skupiny v rámci této bakalářské práce spadají do období mladšího školního věku. Tento věk je typický svou růstovou akcelerací. Na začátku období činí růstová rychlost 5 cm za rok, později klesá (Riegerová a kol., 2006). V souvislosti s tím je důležité zdůraznit význam vyvážené a zdravé stravy bohaté na vitaminy a látky pro zdravý vývoj kostí. Neméně důležitý je i pravidelný pohybový režim. V oblasti fyzické se dále setkáváme s výraznou změnou proporcionality těla závěrem šestého roku. Výrazně se mění poměr velikosti hlavy a velikosti těla (obr. 3). Oproti batolecímu věku bývá šestileté dítě vytáhlejší, se štíhlejším trupem, břicho již nevystupuje dopředu jako v předchozím stádiu, prodlužují se horní i dolní končetiny (Riegerová a kol., 2006). Tuto variabilitu tělesných proporcí musíme brát v úvahu, pokud chceme hodnotit stupeň motorického vývoje u jedinců různého věku.



Obr. 3. Změny proporcionality těla od narození po dospělost (Hájek, 2001)

I začátek povinné školní docházky zasahuje do vývoje jedince. Nástup určitého režimu víceméně znemožňuje, respektive omezuje jedince ve spontánních aktivitách, na které byl zvyklý v předchozím období v mateřské škole, a tím i k jistému pozastavení motorického vývoje. K jeho zdokonalování ovšem přispívají hodiny tělesné výchovy, kde dochází k řízeným aktivitám a navíc v tomto věku stále hrají významnou roli dětské hry, které se vyznačují právě pohybem. Nicméně, k negativním vlivům školy řadíme fakt, že u dítěte mohou vzniknout poruchy v držení těla. S nástupem do školy jsou zaznamenávány u 40-80 procent dětí. Nejprve začínají jako drobné odchylky od správného držení páteře, které lze vyrovnat svalovým úsilím, ovšem při přetrvávajících vlivech může dojít k závažnějším poruchám. Mezi ty nejčastější patří skolióza (vybočení páteře), plochá záda nebo naopak kulatá záda (označení pro zvětšenou hrudní kyfózu) doprovázená většinou odstálými lopatkami, a jiné. Hlavní příčinou těchto poruch bývá nerovnoměrné zatížení páteře při nošení školní tašky na jednom rameni, nesprávná pozice těla při sezení v lavici, nedostatek pohybu apod. (Machová, 2008). Dále může přispívat ke vzniku vad i nošení nevhodné obuvi, neboť ta je hlavní příčinou plochosti nohou, která dále zapříčiňuje narušení celé tělesné stavby.

Pro motoriku v období od 6 do 8 let je typický nadbytek pohybů (Hájek, 2001). Tyto pohyby jsou navíc značně nekoordinované. Na druhé straně se již v období 8 až 11 let setkáváme s určitou úsporností pohybů, které nabývají na harmoničnosti a plynulosti. Velký podíl na této změně má zajisté jistý stupeň zralosti nervové soustavy řídící lidskou motoriku prostřednictvím svalů, které inervuje.

V osmém roce života je zejména pro dívky důležitý význam pohybu tím více, neboť již v tomto věku dochází k ukládání tuku v těle. U chlapců taktéž, ovšem u těch dochází po desátém roce spíše k poklesu tělesného tuku (Riegerová a kol., 2006). Jak uvádí Machová (2008), v tomto věku je vhodné začít se věnovat některým aktivitám, jako je plavání či jízda na kole, aby se jedinec udržoval v kondici, avšak zároveň nedoporučuje věnovat se závodně nějakému sportu, alespoň do věku deseti let.

Ontogeneze je dále zastoupena dvěma důležitými faktory, které bývají obzvláště v období mladšího školního věku důležité. Jsou jimi **růst a vývoj**.

Jak píše Hajn (1996), **růst** je označován jako kvantitativní proměna organismu. To znamená, že růst (ať už máme na mysli tělesnou výšku, nebo jednotlivé části těla) jsme schopni objektivně změřit, naměřené hodnoty zaznamenávat a dále porovnávat v čase. Linc a Havlíčková (1989) ve svých skriptech píše o vedlejších ukazatelích růstu. Ten můžeme zaznamenávat díky měření např. obvodu hlavy, končetin, šířku ramen a šířku oblasti pánevní v různých obdobích. V dnešní době jsme schopni predikovat budoucí tělesnou výšku dítěte díky tzv. střední tělesné výšce otce a matky (Machová, 2008). Tyto výpočty však nejsou příliš směrodatné, neboť působí i další faktory. Nejvýznamnějším z nich je bezpochyby role genetiky. Dalšími jsou vlivy prostředí, strava bohatá na vitaminy, bílkoviny a další prvky a vylučování růstového hormonu (somatotropního hormonu), jehož nedostatek způsobuje tzv. nanismus neboli trpaslictví, kdežto tzv. gigantismus neboli obří vzrůst se projevuje při nadměrném vylučování tohoto hormonu (Machová, 2008).

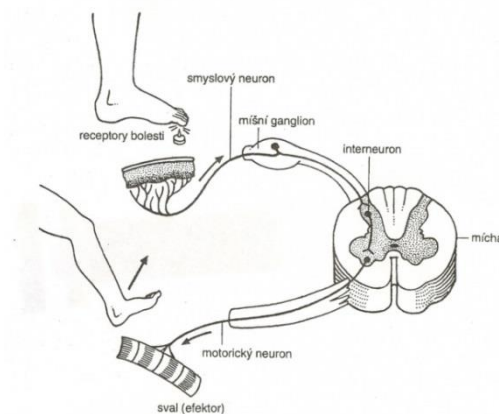
Na druhé straně, **vývoj** pro nás znamená změnu kvalitativní. Je závislý na vnějších faktorech, jako je prostředí, dostatek pohybu apod. U člověka se může vyvíjet obratnost, motorické dovednosti, motorická výkonnost a další.

Hajn (1996) dále uvádí, že věk pět až sedm let spadá do období první vytáhlosti (růst těla do výšky), zatímco etapa od osmi do desíti let již do období druhé plnosti (růst spíše do šířky). Do období první plnosti patří věk jeden až čtyři roky. Také vypočetl nápadné růstové a vývojové zrychlení (akceleraci) v posledním století, které porovnával s výzkumy z dřívějších let. Akcelerace může být buď individuální, nebo generalizovaná (Hajn, 1996). V případě individuální akcelerace porovnááme růst a vývoj jedince vůči skupině vrstevníků. V druhém případě porovnááme celé generace. Konečný výsledek, ne rychlost (akceleraci) jakou se dosahuje konečného výsledku, sleduje tzv. sekulární trend. Je to dlouhodobý trend s tendencí ke zvyšování či snižování konečného stavu zkoumané charakteristiky (Hajn, 1996), tudíž ho chápeme jako výzkum kvantitativní.

Pohyb a jeho biologický základ

Je všeobecně známo, že základem pro pohyb jsou především kostra a svaly upínající se k ní pomocí úponových šlach, vazů apod. Svaly tvoří celkem zhruba 35% celkové tělesné hmotnosti, obsahují také velké množství vody - asi 75% u dospělého, až 82% u dětí (Machová, 2008). Klíčová role pro vznik pohybu náleží mozku a míše,

neboť svaly jsou inervovány mozgovými a míšními nervy. Mechanismus, na němž se pohyb zakládá, se nazývá reflexní oblouk. Jeho první část – afektor – je primární část zaznamenávající určitý podnět či podráždění. Tím jsou především smysly a receptory na našem těle. Vzniká podráždění, které putuje dostředivými drahami (afferentními) do zadních kořenů míchy. V míše dochází ke zpracování signálu, který dále odchází předními kořeny míšními (eferentními) až k výkonovému orgánu – efektoru -, kterým je v našem případě sval (Novotný a Hruška, 2007). Schematicky je princip reflexního oblouku vyobrazen na obrázku 4. Jakékoliv narušení míchy či mozkové obrny mohou způsobovat ochrnutí, a tudíž i nemožnost pohybu.



Obr. 4. Reflexní oblouk (Novotný a Hruška, 2007)

Motorická výkonnost

Motorická výkonnost, jež je součástí výzkumu této práce, se utváří na základě spojení motorických schopností a motorických dovedností jedince. Hájek (2001) označuje **motorické schopnosti** jako spojení určitých biologických systémů, ať už funkčních či psychických, které spolupracují při vzniku pohybové činnosti. Interakcí těchto systémů vznikají buď základní schopnosti, např. silové schopnosti, které Hájek (2001) charakterizuje jako schopnosti překonávat určitý odpor, nebo smíšené motorické schopnosti, jako jsou rychlostně-silové schopnosti.

Naproti tomu, **motorické dovednosti** označuje Hájek (2001) též jako navyklé způsoby k provedení určitého pohybového úkolu. Zde tedy nepohlížíme na schopnosti závislé na biologických faktorech, ale spíše na umění zapamatovat si a správně zopakovat předváděnou činnost.

Vysoký podíl na tom, zda má jedinec určité předpoklady k provedení pohybového úkolu (zda má motorické schopnosti) mají dva vzájemně se ovlivňující a spolupůsobící faktory – dědičnost a prostředí. Při narození zdědíme po obou rodičích určitou genetickou výbavu (tzv. genotyp), tudíž máme po narození jakýsi předem determinovaný genetický základ a s ním spojené určité predispozice, které se ovšem realizují až v určitém prostředí. Můžeme zdědit např. jistou kvalitu nervové soustavy a svalových vláken (Hájek, 2001), které se rozvíjejí v příznivých podmínkách (např. při tělesné výchově, při sportu apod.) Dědíme i určité predispozice k tomu, jak se bude utvářet naše tělesná konstituce. Opět záleží na prostředí, zda se predispozice projeví, či nikoliv.

Měření

Nauka o měření motorických výkonů se nazývá metrologie. Mimo jiné se také věnuje metodám měření, zpracovávání výsledků, měřicím přístrojům a dalším (Měkota a kol., 1990). U každého naměřeného výsledku je nutno samozřejmě uvést veličinu, ve které je hodnota vyjádřena a počítána (kg, sec, cm). Jedná se o tzv. fundamentální měření (Čepička, 2002). U některých cviků však veličinu vyjádřit nelze, a proto používáme technických jednotek (např. 1 předklon a vzpřím).

Vlastnosti motorických testů a jejich vzájemná korelace

Jako každý test používaný v kvantitativním výzkumu a mající určitou vědeckou hodnotu musí mít i motorický test dvě následující vlastnosti:

- A. **Validita** – neboli platnost. Znamená schopnost výzkumného nástroje měřit to, co jsme původně chtěli změřit nebo k čemu byl určen.
- B. **Reliabilita** – neboli spolehlivost. Je určena mírou rozptylu. Čím menší hodnota rozptylu, tím více je test spolehlivý (Čelíkovský, 1972).

Korelace - Čelíkovský (1972) vysvětluje korelaci jako těsnost, příbuznost dvou či více motorických testů nebo příbuznost motorických testů a funkčních zkoušek navzájem. Vzájemnou vysokou korelaci mohou vykazovat i dva zdánlivě nesourodé testy, resp. zkoušky.

Výzkumy ve světě

Spousta výzkumů a studií byla prováděna jak v Evropě, tak v Asii i v zámoří. Díky výsledkům těchto výzkumů můžeme též porovnávat stav motorických schopností a dalších znaků dětí, mládeže a dospělých mezi jednotlivými kontinenty. Neocenitelné jsou též znalosti jednotlivých kultur či stupně vývoje určité země. Ty nám umožňují predikovat tělesný stav obyvatelstva a mohou nám pomoci při odpovědích na otázku, proč se zrovna u dané kultury objevuje určitý trend.

V roce 2013 proběhla v sousedním Polsku (přesněji řečeno na Univerzitě Kazimíra Velkého v Bydgoszczi) studie, která si vzala za úkol porovnat somatický a motorický vývoj u městských a venkovských dívek ve věku 14 a 15 let. Při výběru motorických testů řešitelé využili Mezinárodní Fyzický Fitness Test (International Physical Fitness Test Manual). Studie byla provedena na padesáti dívkách ve věku 14 a 15 let. Tato studie neprokázala větší rozdíly v somatickém a motorickém vývoji dívek v těchto uvedených letech, vliv na výsledky nemělo ani městské či venkovské prostředí (Klimczyk a kol., 2013).

Zmíněný International Physical Fitness Test Manual vznikl v Arábii díky výsledkům motorických testů a následným určením norem motorické výkonnosti mladistvých ve věku 9 až 19 let. Tento test obsahuje testové baterie, ve kterých jsou zakomponované všechny složky motorických dovedností, tedy rychlost, síla, ohebnost a vytrvalost (Rosandich, 2008).

3. Metodika

Výzkum probíhal od dubna do listopadu 2013 na školách:

- ZŠ Kravsko,
- ZŠ Jevišovice,
- ZŠ J. Š. Baara v Českých Budějovicích,
- ZŠ Kubatova v Českých Budějovicích.

Výzkumu se účastnily děti jak z vesnických, tak z městských škol. Žádná z uvedených škol neměla sportovní specializaci. Po souhlasu ředitele školy s výzkumem byl dětem příslušného věku rozdán informační list o výzkumu, který rodiče buď podepsali, pokud souhlasili s výzkumem a testováním jejich dětí, nebo nepodepsali, tudíž nesouhlasili. Ve výzkumu bylo autorkou práce naměřeno 37 dívek ve věku 7 let, 36 chlapců ve věku 7 let, 36 dívek ve věku 10 let a 36 chlapců ve věku 10 let. Následující tabulky (tab. I a tab. II) ukazují statistiku počtu oslovených dětí a z toho dětí, které byly po souhlasu rodičů následně změřeny.

Tabulka I. Počet oslovených a změřených sedmiletých dětí

Název školy	Počet oslovených sedmiletých		Z toho změřených sedmiletých		Procentuální vyjádření změřených	
	chlapců	dívek	chlapců	dívek	chlapců	dívek
ZŠ Kravsko	11	10	7	5	73,5%	68,5%
ZŠ Jevišovice	8	10	8	7		
ZŠ J. Š. Baara	30	34	21	25		

Tabulka II. Počet oslovených a změřených desetiletých dětí

Název školy	Počet oslovených desetiletých		Z toho změřených desetiletých		Procentuální vyjádření změřených	
	chlapců	dívek	chlapců	dívek	chlapců	dívek
ZŠ Kravsko	21	16	14	9	56,3%	66,7%
ZŠ Jevišovice	11	13	8	13		
ZŠ J. Š. Baara	10	6	4	4		
ZŠ Kubatova	22	19	10	10		

3.1 Somatometrie

Somatometrie neboli měření tělesných proporcí za pomoci antropometrických měřítek probíhala převážně v dopoledních hodinách většinou v přidělené nevyužívané místnosti (ve školní družině, v kabinetu učitelů apod.). Probandi byli testováni většinou ve dvojici a měli na sobě lehký oděv. Veškeré výsledky měření byly zapisovány do záznamového listu každého probanda (viz. Příloha 1).

3.1.1 Antropometrická měřítka

- pevné měřidlo pro měření výšky těla
- osobní váha pro měření tělesné hmotnosti
- pásová míra pro měření obvodů těla

3.1.2 Základní tělesné rozměry

Pro měření těchto rozměrů byla použita metodika podle Martina a Sallera (Martin a Saller, 1957 in Fetter a kol., 1967)

- **Tělesnou výšku** měříme na pevném měřidle umístěném na stěně s přesností na 0,1 cm. Vyšetřovaný stojí zády ke zdi, přičemž se dívá přímo před sebe. Měříme bez obuvi.
- **Tělesnou váhu** měříme na osobní digitální váze s přesností na 0,1 kg. Proband má na sobě lehké oblečení, opět bez obuvi.
- **Obvod pasu** měříme pásovou mírou s přesností na 0,1 cm. Měříme vestoje, ve výši pupku v horizontální rovině (Bláha a kol., 1986).
- **Obvod boků** (gluteální) měříme pásovou mírou s přesností na 0,1 cm. Měříme vestoje, v horizontální rovině nejmohutněji vyvinutého gluteálního svalstva (Bláha a kol., 1986).

3.1.3 Odhad tělesného složení

Hodnoty složení těla byly naměřeny pomocí přístroje Bodystat 1500 (obr. 5). Nejprve bylo nutné zadat některé údaje do přístroje, jako byly pohlaví, věk, tělesná výška, hmotnost, obvod pasu a boků a také tělesná aktivita vyšetřovaného. Poté se testovaný položil na žíněnku a byly mu přilepeny nálepky (elektrody) pro testování na nárt a oblast kotníku pravé nohy a oblast zápěstních kostí a zápěstí pravé ruky. K těmto nálepkám byly poté připojeny vodiče, které po krátké době vyhodnotili tyto údaje: obsah tělesného tuku v procentech a kilogramech, procento aktivní tělesné hmoty, obsah vody v těle v procentech a litrech, BMI, BFMI, FFMI. Pro zpracování byly vybrány hodnoty tělesného tuku a jeho obsahu v těle v procentech a kilogramech, dále procento i kilogramy tělesné aktivní hmoty a v poslední řadě BMI („Body Mass Index“). Výsledky měření pomocí přístroje Bodystat jsou pouze orientační, neboť testování neprobíhalo ve standardních laboratorních podmínkách. Měření nepředcházela náročnější fyzická zátěž ani velká odchylka v běžném pitném a stravovacím režimu.



Obr. 5. Přístroj Bodystat 1500 (Škeřík, 2012)

BMI – zkratka anglického sousloví Body Mass Index. Hodnoty Body Mass Indexu zjišťujeme pomocí porovnání tělesné výšky a tělesné hmotnosti. Takto lze díky výsledkům výzkumu Světové zdravotnické organizace WHO usuzovat, zda dítě trpí vůči své tělesné výšce podváhou, nadváhou či zda je jeho tělesná hmotnost v normě.

Aktivní tělesná hmota – tzv. netuková tělesná složka. Při stejné hmotnosti mohou mít jedinci různé hodnoty tuku i aktivní tělesné hmoty (Linc a Havlíčková, 1989)

3.2 Funkční testy

3.2.1 Spirometrie - odhad vitální kapacity plic

Vitální kapacita plic, která bývá měřena pomocí spirometru, byla u probandů měřena pomocí přístroje **Spirometr BTL-08 Spiro Pro system** (obr. 6). Před samotným měřením byly do přístroje zadány údaje probanda (jméno, věk, pohlaví, tělesná výška, hmotnost, národnost a údaje o kuřáctví či nekuřáctví). Test byl prováděn ve stoje, kdy se proband třikrát maximálně nadechl a s co největším úsilím vydechl do přístroje. Při měření si proband umístil nosní klip, aby veškerý vydechovaný vzduch proudil pouze přes trubičku do přístroje. Testovaný byl dále požádán, aby se maximálně nadechl a veškerý vzduch vydechl do příslušné trubičky s náustkem. Přístroj vyhodnotil nejlepší výsledky ze všech tří pokusů. Měřili jsme následující údaje:

- **FVC** – do češtiny se zkratka překládá jako **usilovná vitální kapacita**, neboli objem vydechlého vzduchu po maximálním nádechu.
- **FEV1** – hodnota objemu vzduchu za první sekundu usilovného výdechu.
- **PEF** – záznam vrcholového výdechového průtoku, neboli nejvyšší rychlosti na vrcholu usilovného výdechu (Palatka, 2014).



Obr. 6. Spirometr BTL-08 Spiro Pro system (Kardiobl, 2014)

V této bakalářské práci byly zpracovávány pouze údaje FVC, neboli usilovné vitální kapacity. Stejně jako u výsledků měření Bodystatem jsou předkládány výsledky zatížené určitou chybou, neboť při měření ve školní praxi nebylo možno dosáhnout laboratorních podmínek měření.

3.2.2 Ruffierova zkouška

Tato funkční zkouška se využívá při diagnostice kardiovaskulárního systému, kdy sledujeme rychlost reakce a adaptace organismu na zátěž (Kopecký, 2006). Měření bylo prováděno pomocí pažního tonometru značky **Omron** (obr. 7), v klidu vsedě. Měření nepředcházela náročnější fyzická zátěž, pouze volnočasové aktivity v čase školních přestávek. Celkem byly u každého probanda provedeny 3 měření; první měření bylo prováděno vsedě bez fyzické zátěže (SF1), druhé po vykonání 30 hlubokých dřepů (SF2), třetí po 1 minutě po zátěži (SF3). Díky hodnotám srdeční frekvence byl pro každého probanda vypočítán index Ruffierovy zkoušky (IRZ). Rovnice pro výpočet je následující:
$$\mathbf{IRZ} = \frac{(\mathbf{SF1} + \mathbf{SF2} + \mathbf{SF3}) - 200}{10}$$
.



Obr. 7. Tonometr (autorka práce)

Podle Kopeckého (2006 in Bartůňková a kol., 1996) hodnoty IRZ odpovídají následující oběhové zdatnosti:

<u>pod 0</u>	<u>výborná</u>
<u>0,1 – 5</u>	<u>velmi dobrá</u>
<u>5,1 – 10</u>	<u>dobrá</u>
<u>10,1 – 15</u>	<u>průměrná</u>
<u>nad 15</u>	<u>podprůměrná</u>

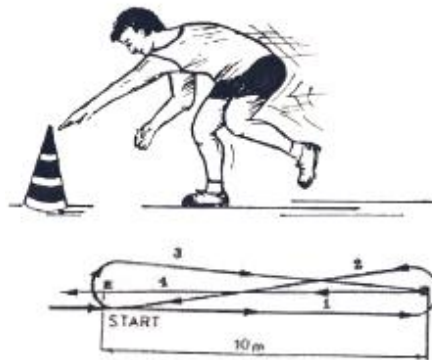
3.3 Motorické testy

Testy byly prováděny v hodinách tělesné výchovy ve spolupráci s učiteli tělesné výchovy. Byly vybírány náhodně se zřetelí na kombinaci obtížných a méně obtížných testů. Probandi byli oblečeni v lehkém cvičebním úboru.

Pro sedmileté i desetileté chlapce a dívky byly vybrány následující motorické testy:

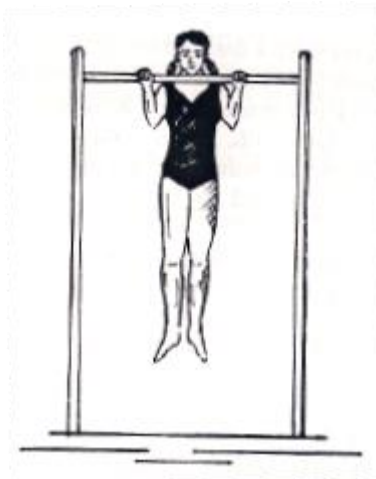
- člunkový běh 4x10 m
- výdrž ve shybu
- hod medicinbalem 2 kg
- skok daleký z místa snožmo

- 1) **ČLUNKOVÝ BĚH 4x10 m** (test rychlostních schopností) – opakované přeběhnutí 10 m vzdáleností v co nejkratším čase. Běh tam a zpět, dohromady 4 přeběhy bez přerušení, vyběhá se z polovysokého startu. Měříme s přesností na 0,1sec. (Kasa, 1992). Schématicky je průběh naznačen na obrázku 8.



Obr. 8. Člunkový běh 4x10 (Kopecký, 2006)

- 2) **VÝDRŽ VE SHYBU** (test silo-vytrvalostních schopností) – testovaná osoba vystoupí na stoličku, uchopí hrazdu nadhmatem a ohnutými pažemi tak, aby brada byla nad hrazdou (obr. 9). Nohy se nesmí dotýkat žádné podložky. Měření končí v momentě, kdy testované osobě klesne brada pod úroveň hrazdy; přesnost na 0,1 s (Kasa, 1992).



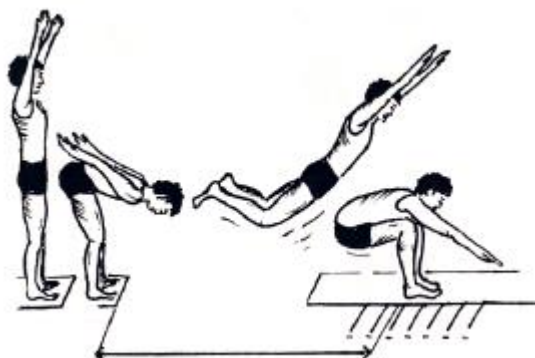
Obr. 9. Výdrž ve shybu (Kopecký, 2006)

- 3) **HOD MÍČEM 2 KG OBOURUČ** (test výbušné síly svalstva paží) – hod ze stoje rozkročného čelného, horním obloukem, z mírného záklonu (obr. 10). 2 hody po sobě, hodnotí se delší hod; přesnost na 0,1 m (Pávek, 1977).



Obr. 10. Hod míčem 2 kg (Kopecký, 2006)

- 4) **SKOK DALEKÝ Z MÍSTA SNOŽMO** (test výbušné síly svalstva dolních končetin) – snožmo, do doskočiště, od čáry, prsty nohou nebo špičky cvičební obuvi se nesmějí opírat o hranu doskočiště (obr. 11), tretry nejsou dovoleny; provádíme 3 pokusy, hodnotí se nejdelší správný skok; přesnost na 1 cm (Pávek, 1977).



Obr. 11. Skok daleký odrazem snožmo (Kopecký, 2006)

3.4 Statistické metody

- **Počet (n)** – celkový počet změřených chlapců a dívek v dané věkové kategorii
- **Aritmetický průměr (\bar{x})** – celkový součet všech daných hodnot vydělený jejich počtem (Řezanková a Löster, 2013). Lze také vyjádřit zkráceným vzorcem:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n}{n}$$

- **Směrodatná odchylka (s)** – definována jako odmocnina z rozptylu. Rozptyl (varianci) definuje Řezanková (Řezanková a Löster, 2013) jako odchylku od aritmetického průměru. Její vzorec je:

$$s^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n-1}$$

Směrodatnou odchylku nyní vypočítáme jako odmocninu z výsledku rozptylu (variance):

$$s = \sqrt{s^2}$$

- **Pearsonův korelační koeficient (r)** – je určen ke zkoumání lineární závislosti. Sleduje, zda s přibývajícimi hodnotami jedné proměnné vzrůstají i hodnoty druhé. Korelace se pohybuje v rozmezí od -1 do +1. Hodnota koeficientu korelace:

- $r < 0,30$ udává nízký stupeň těsnosti vztahu,
- $0,30 - 0,50$ udává mírný stupeň těsnosti vztahu,
- $0,50 - 0,70$ udává význačnou těsnost vztahu,
- $r > 0,70$ udává vysoký stupeň těsnosti vztahu.

Korelaci lze vypočítat pomocí vzorce, kdy vycházíme ze vzorce pro rozptyl, ale násobíme mezi sebou směrodatné odchylky obou proměnných (Řezanková a Löster, 2013):

$$r = \frac{\sum[(x-\bar{x}) \cdot (y-\bar{y})]}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum(y-\bar{y})^2}}$$

Četnost souboru (n), pro který byla vypočítána korelace, byla u 7letých chlapců, 10letých chlapců a 10letých dívek 36, což odpovídá stupňům volnosti 34. Hladině významnosti $\alpha = 0,05$ odpovídá korelační koeficient 0,324, hladině významnosti $\alpha = 0,01$ odpovídá korelační koeficient 0,418. Četnost souboru (n) u 7letých dívek byla 37, což odpovídá stupňům volnosti 35. Hladině významnosti $\alpha = 0,05$ odpovídá korelační koeficient 0,334, hladině významnosti $\alpha = 0,01$ odpovídá korelační koeficient 0,430. Vztah charakteristik u 7letých chlapců, 10letých chlapců a 10letých dívek, pro něž bylo vypočítáno $r > 0,324$, byl označen jako statisticky významný. Vztah charakteristik, pro něž bylo vypočítáno $r > 0,418$, byl označen jako statisticky vysoce významný. Vztah charakteristik u 7letých dívek, pro něž bylo vypočítáno $r > 0,334$, byl označen jako statisticky významný, pro $r > 0,430$, byl označen vztah jako statisticky vysoce významný (Papáček a Slipka, 1997).

- **T-test (Studentův test; t)** – ukazuje nám rozdíl mezi dvěma různými aritmetickými průměry. Výpočet lze provést podle vzorce:

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

Počet stupňů volnosti vypočítáme $v = n_1 + n_2 - 2$. Pokud je výsledek **p** menší než 0,05, můžeme hovořit o výsledku statisticky významném, pokud je výsledek **p** menší než 0,01, lze hovořit o výsledku statisticky vysoce významném (Papáček a Slipka, 1997). V tabulkách u t-testu je uvedena hodnota **p**.

- **Z-skóre** – jedná se o výpočet odchýlení změřených hodnot od výsledků hodnot srovnávacích souborů v jednotkách směrodatné odchylky. Jeho vzorec je:

$$\mathbf{Z\text{-skóre}} = (x_i - \bar{x}) / s$$

Pozn: x_i je průměrná hodnota znaku u určitého souboru, \bar{x} je průměrná hodnota srovnávacího souboru, s – směrodatná odchylka (Vignerová a Bláha, 2001).

3.5 Srovnávací soubory

Pro srovnávání naměřených hodnot byly pro tuto bakalářskou práci využity výsledky z předešlých výzkumů z roku 1985, 1991 a 2001. Výzkumné soubory zahrnují:

1. Bláha P., Vignerová J., Riedlová J., Kobzová J., Krejčovský L., Brabec M., Hrušková M., 2006: 6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001. Česká republika. Praha: Univerzita Karlova v Praze a Státní zdravotní ústav, 238s.

Označení souboru: CAV 2001

Využit pro:

- porovnání tělesné výšky,
- porovnání tělesné hmotnosti,
- porovnání BMI,
- porovnání obvodů pasu,
- porovnání obvodů boků.

2. Lhotská L., Bláha P., Vignerová J., Roth Z., Prokopec M., 1993: V. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (České země). Praha: Státní zdravotní ústav, 187s.

Označení souboru: CAV 1991

Využit pro:

- porovnání tělesné výšky,
- porovnání tělesné hmotnosti,
- porovnání BMI,
- porovnání obvodů pasu,
- porovnání obvodů boků.

3. Bláha P., Čechovský K., Dobisíková M., Dutková L., Hanzlíková L., Hendrychová N., Jurčová M., Kocourková J., Kosová A., Kučerová J., Kulichová B., Lasotová N., Mašterová I., Netriová Y., Potočný V., Riegrová J., Řezníčková M., Slováková E., Šedý V., Vacková B., Vodička P., Zlámalová H., Bultasová D., Němcová K., 1986: Antropometrie československé populace od 6 do 55 let. Praha: Ústřední štáb československé Československé spartakiády 1985. Díl 1, část 1, 288s., část 2, 357 s.

Označení souboru: ČS 1985

Využit pro:

- porovnání tělesného složení

4. Kopecký M., 2006: Somatický a motorický vývoj 7 až 15letých chlapců a dívek v olomouckém regionu, Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 192s.

Označení souboru: Kopecký, 2001

Využit pro:

- porovnání motorických testů
- porovnání výsledků vitální kapacity plic
- porovnání výsledků Ruffierovy zkoušky

Označení našeho souboru: MS 2013

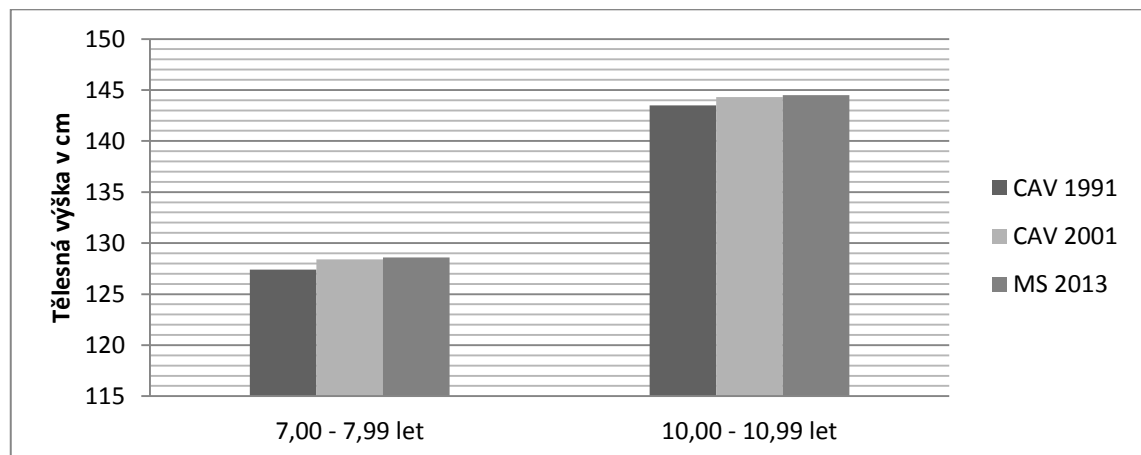
4. Výsledky a diskuze

Tělesná výška - chlapci

Průměrná tělesná výška 7letých chlapců má hodnotu **128,6 cm**, u 10letých chlapců činí **144,5 cm**.

Porovnáním výsledků průměrných hodnot tělesné výšky našeho souboru se souborem CAV 1991 bylo zjištěno, že průměrná tělesná výška 7letých chlapců se zvýšila, zatímco při porovnání se souborem CAV 2001 se výška výrazněji nelišila (obr. 12). V obou případech nebyly rozdíly průměrných hodnot vyhodnoceny jako statisticky významné (tab. IV).

Průměrná tělesná 10letých chlapců se oproti výsledkům souboru CAV 1991 zvýšila, zatímco v porovnání se souborem CAV 2001 jsme nezjistili větší rozdíl. V obou případech nebyly rozdíly průměrných vyhodnoceny jako statisticky významné (tab. IV).



Obr. 12. Porovnání tělesné výšky 7letých a 10letých chlapců se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006)

Tabulka IV. Porovnání tělesné výšky 7letých a 10letých chlapců se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006). Výsledky tělesné výšky jsou vyjádřeny v centimetrech.

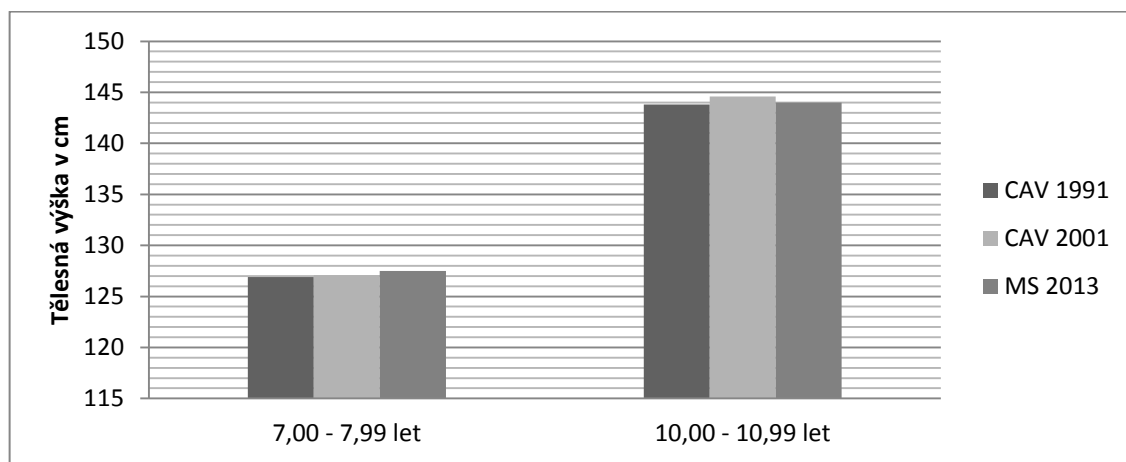
Věk chlapci	CAV 1991			t-test	CAV 2001			t-test	MS 2013		
	n	x	s	p1	n	x	s	p2	n	x	s
7,00 – 7,99	1 923	127,4	5,8	0,216	1 129	128,4	5,9	1,00	36	128,6	5,6
10,00 – 10,99	1 933	143,5	6,8	0,262	1 494	144,3	6,7	1,00	36	144,5	5,2

Tělesná výška - dívky

Průměrná tělesná výška u sedmiletých dívek činí **127,5 cm**, zatímco u desetiletých dívek je to **144,0 cm**.

Porovnáním průměrných hodnot u dívek našeho souboru s průměrnými hodnotami tělesné výšky u dívek z roku 1991 a z roku 2001 bylo zjištěno, že průměrná tělesná výška našich dívek se zvýšila (obr. 13).

Při porovnání průměrných hodnot u dívek našeho souboru s průměrnými hodnotami tělesné výšky u dívek souboru CAV 1991 bylo zjištěno, že průměrná tělesná výška 10letých dívek se nepatrně zvýšila, avšak vůči výsledkům souboru CAV 2001 byla zjištěna nižší průměrná hodnota tělesné výšky u našich dívek. Pro obě věkové kategorie nebyly vypočteny rozdíly průměrných hodnot našeho a referenčních souborů jako statisticky významné (tab. V).



Obr. 13. Porovnání tělesné výšky 7letých a 10letých dívek se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006)

Tabulka V. Průměrná tělesná výška sedmiletých a desetiletých dívek se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006). Výsledky tělesné výšky jsou vyjádřeny v centimetrech.

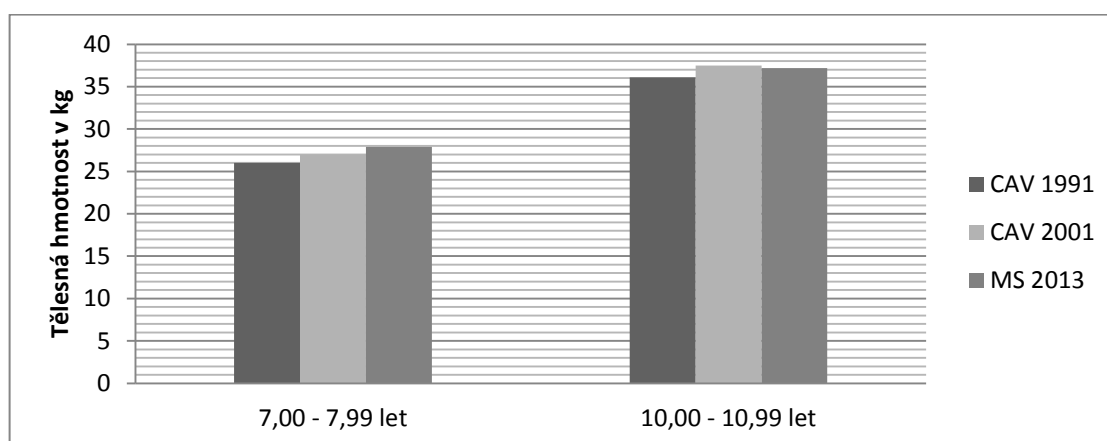
Věk dívký	CAV 1991			t-test	CAV 2001			t-test	MS 2013		
	n	x	s	p1	n	x	s	p2	n	x	s
7,00 – 7,99	1 894	126,9	6,0	0,605	1 101	127,1	5,7	0,977	37	127,5	5,5
10,00 – 10,99	1 862	143,8	7,1	1,000	1 469	144,6	7,1	0,786	36	144,0	5,9

Tělesná hmotnost - chlapci

Průměrná tělesná hmotnost 7letých chlapců činí **27,9 kg**, u 10letých chlapců byla naměřena hodnota **37,2 kg**.

Porovnáním průměrných hodnot našeho souboru se souborem CAV 1991 bylo zjištěno, že průměrná tělesná hmotnost 7letých chlapců se výrazně zvýšila (obr. 14). Rozdíl průměrných hodnot byl vyhodnocen jako statisticky vysoce významný (tab. VI). Průměrná tělesná hmotnost se zvýšila oproti výsledkům souboru CAV 2001, avšak v tomto případě rozdíl průměrů nebyl vyhodnocen jako statisticky významný.

Průměrná hodnota tělesné hmotnosti 10letých chlapců se oproti průměrným hodnotám souboru CAV 1991 zvýšila, zatímco v porovnání se souborem CAV 2001 byla zjištěna nižší průměrná hodnota tělesné výšky u našich chlapců. V obou případech nebyly rozdíly průměrů vyhodnoceny jako statisticky významné.



Obr. 14. Porovnání tělesné hmotnosti 7letých a 10letých chlapců se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006).

Tabulka VI. Porovnání tělesné hmotnosti 7letých a 10letých chlapců se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006). Výsledky tělesné hmotnosti jsou vyjádřeny v kilogramech.

Věk chlapci	CAV 1991			t-test	CAV 2011			t-test	MS 2013		
	n	x	s	p1	n	x	s	p2	n	x	s
7,00 – 7,99	1 923	26,0	4,4	0,044**	1 130	27,0	5,1	0,300	36	27,9	5,5
10,00 – 10,99	1 933	36,1	7,1	0,655	1 403	37,5	7,8	1,000	36	37,2	8,1

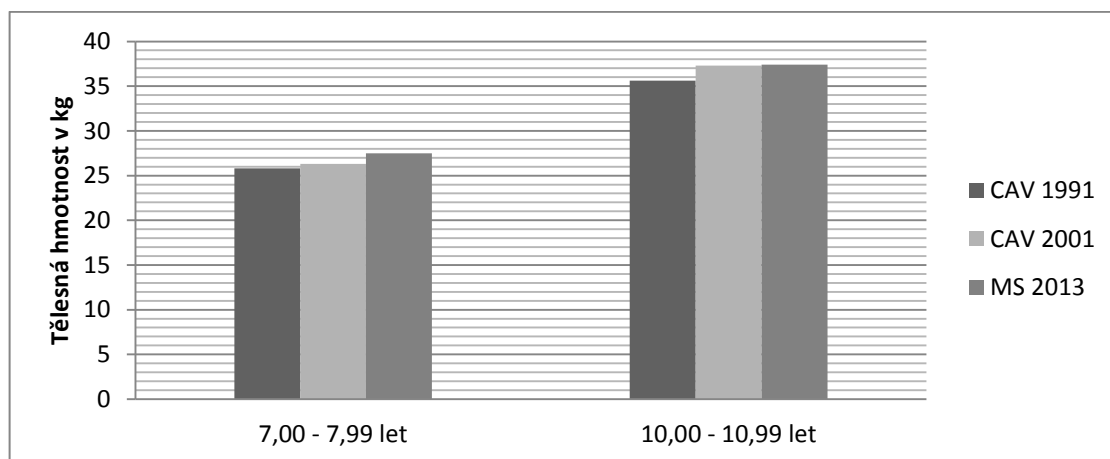
** Rozdíl průměrných hodnot je statisticky vysoce významný.

Tělesná hmotnost – dívky

Průměrná tělesná hmotnost 7letých dívek činí **27,5 kg**, u 10letých dívek byla naměřena hodnota **37,4 kg**.

Porovnáním průměrných hodnot našeho souboru se souborem CAV 1991 bylo zjištěno, že průměrná tělesná hmotnost 7letých dívek se výrazně zvýšila (obr. 15). Tento rozdíl průměrných hodnot je statisticky významný (tab. VII). Zvýšila se i oproti výsledkům souboru CAV 2001, ovšem rozdíl hodnot není statisticky významný.

Průměrná hodnota tělesné hmotnosti 10letých dívek se oproti výsledkům souboru CAV 1991 zřetelně zvýšila, zatímco v porovnání se souborem CAV 2001 se průměrné hodnoty téměř nelišily. V obou případech nebyl rozdíl průměrných hodnot vyhodnocen jako statisticky významný (tab. VII).



Obr. 15. Porovnání tělesné hmotnosti 7letých a 10letých dívek se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006).

Tabulka VII. Porovnání tělesné hmotnosti 7letých a 10letých dívek se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006). Výsledky tělesné hmotnosti jsou vyjádřeny v kilogramech.

Věk dívky	CAV 1991			t-test	CAV 2011			t-test	MS 2013		
	n	x	s	p1	n	x	s	p2	n	x	s
7,00 – 7,99	1 894	25,8	4,6	0,025*	1 103	26,3	5,0	0,148	37	27,5	5,4
10,00 – 10,99	1 862	35,6	7,1	0,250	1 469	37,3	7,9	1,000	36	37,4	9,2

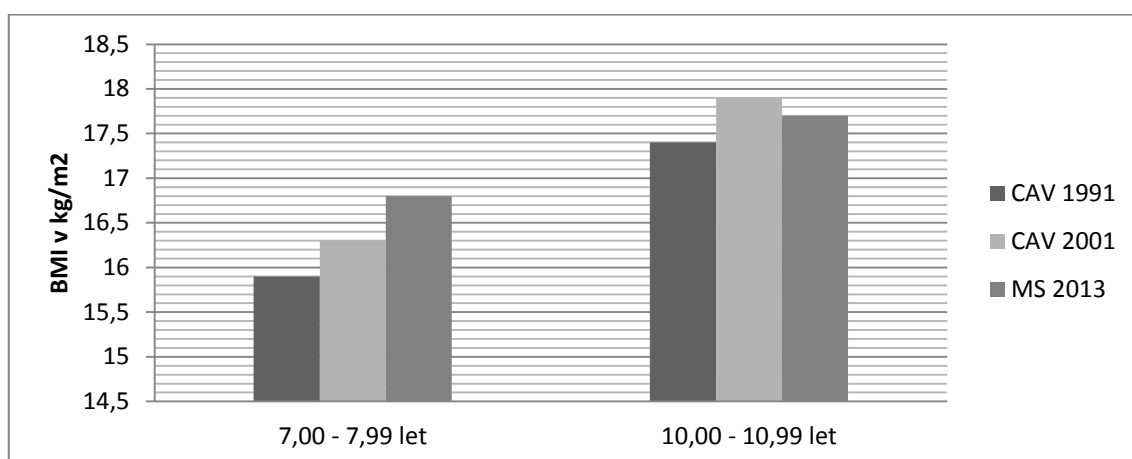
* Rozdíl průměrů je statisticky významný.

Body Mass Index (BMI) - chlapci

Průměrná hodnota BMI u 7letých chlapců má hodnotu **16,8 kg/m²**, u 10letých chlapců byla naměřena hodnota **17,7 kg/m²**.

Porovnáním průměrných hodnot našeho souboru se souborem CAV 1991 bylo zjištěno, že průměrný BMI u 7letých chlapců našeho souboru se výrazně zvýšil (obr. 16) a rozdíl průměrných hodnot obou souborů byl vyhodnocen jako statisticky významný (tab. VIII). Zvýšil se i oproti výsledkům souboru CAV 2001, ovšem rozdíl průměrných hodnot nebyl vyhodnocen jako statisticky významný.

Průměrná hodnota BMI u 10letých chlapců našeho souboru se oproti výsledkům souboru CAV 1991 zvýšila (obr. 16). Tento rozdíl průměrů hodnot nebyl vyhodnocen jako statisticky významný (tab. VIII). V porovnání se souborem CAV 2001 se průměrná hodnota BMI snížila. Rozdíl průměrných hodnot není statisticky významný.



Obr. 16. Porovnání tělesné hmotnosti 7letých a 10letých chlapců se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006).

Tabulka VIII. Porovnání tělesné hmotnosti 7letých a 10letých chlapců se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006). Výsledky BMI jsou vyjádřeny v kg/m².

Věk chlapci	CAV 1991			t-test	CAV 2011			t-test	MS 2013		
	n	x	s	p1	n	x	s	p2	n	x	s
7,00 – 7,99	1 923	15,9	1,9	0,030*	1 128	16,3	2,2	0,177	36	16,8	2,4
10,00 – 10,99	1 933	17,4	2,6	0,503	1 401	17,9	2,9	0,992	36	17,7	3,1

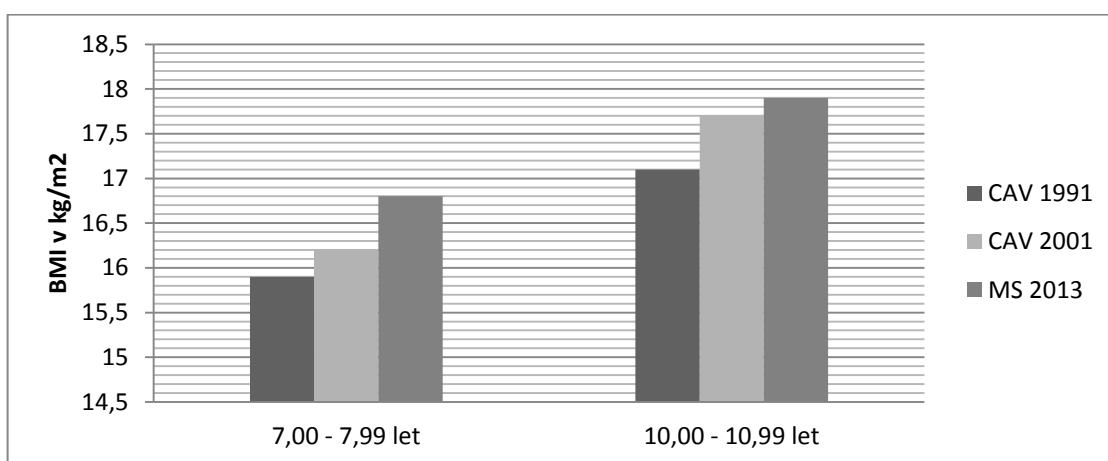
* Rozdíl průměrů je statisticky významný.

Body Mass Index (BMI) - dívky

Průměrná hodnota BMI u 7letých dívek má hodnotu **16,8 kg/m²**, u 10letých dívek byla naměřena hodnota **17,9 kg/m²**.

Porovnáním průměrných hodnot našeho souboru se souborem CAV 1991 bylo zjištěno, že průměrný BMI u 7letých dívek se výrazně zvýšil (obr. 17). Rozdíl průměrných hodnot byl vyhodnocen jako statisticky významný (tab. IX). Průměrná hodnota BMI se zvýšila i oproti výsledkům souboru CAV 2001. Rozdíl těchto průměrů je statisticky významný.

Průměrná hodnota BMI u 10letých dívek se oproti výsledkům souboru CAV 1991 zvýšila (obr. 17), avšak rozdíl průměrů hodnot není statisticky významný (tab. IX). V porovnání se souborem CAV 2001 se průměrné hodnoty našeho výzkumu téměř nelišily. Rozdíl průměrných hodnot není statisticky významný.



Obr. 17. Porovnání tělesné hmotnosti 7letých a 10letých dívek se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006).

Tabulka IX. Porovnání tělesné hmotnosti 7letých a 10letých dívek se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006). Výsledky jsou vyjádřeny v kg/m².

Věk dívky	CAV 1991			t-test	CAV 2011			t-test	MS 2013		
	n	x	s	p1	n	x	s	p2	n	x	s
7,00 – 7,99	1 894	15,9	2,1	0,01*	1 101	16,2	2,3	0,018*	37	16,8	2,4
10,00 – 10,99	1 862	17,1	2,6	0,178	1 469	17,7	2,8	0,203	36	17,9	3,5

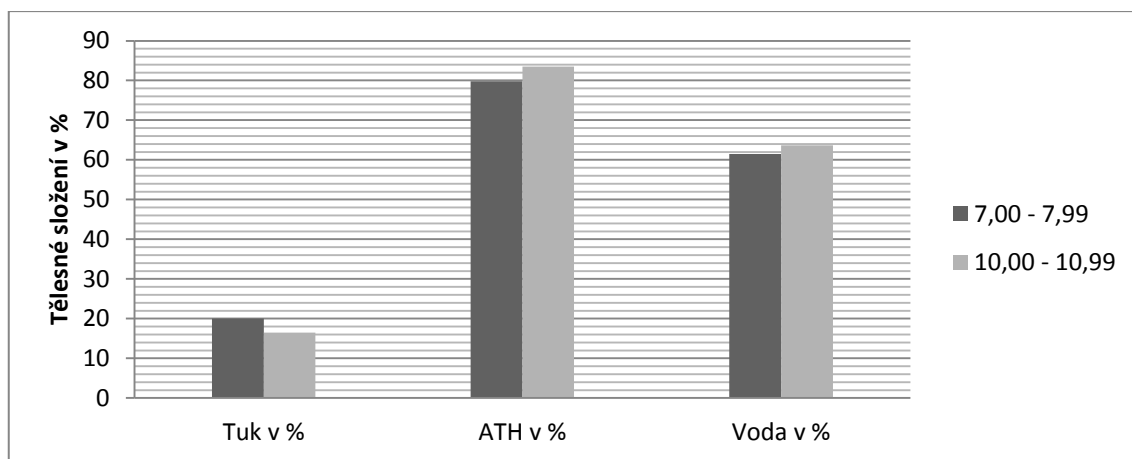
* Rozdíl průměrů je statisticky významný.

Odhad tělesného složení - chlapci

Pomocí přístroje Bodystat 1500 bylo zjištěno, že u 7letých chlapců našeho souboru (tab. X) je vyšší procentuální zastoupení **tukové složky** než u 10letých chlapců (obr. 18). Rozdíl těchto hodnot je statisticky významný.

Pro **aktivní tělesnou hmotu** byla v našem souboru vypočítána vyšší procentuální hodnota u 10letých chlapců než u 7letých chlapců. Rozdíl těchto hodnot je statisticky významný (tab. X).

Průměrná vyšší procentuální hodnota zastoupení **tělesné vody** byla zjištěna u 10letých chlapců než u 7letých chlapců našeho souboru. Tento rozdíl průměrných hodnot nebyl vyhodnocen jako statisticky významný (tab. X).



Obr. 18. Porovnání obsahu tělesného tuku, aktivní tělesné hmoty a tělesné vody v procentech u 7letých a 10letých chlapců souboru MS 2013.

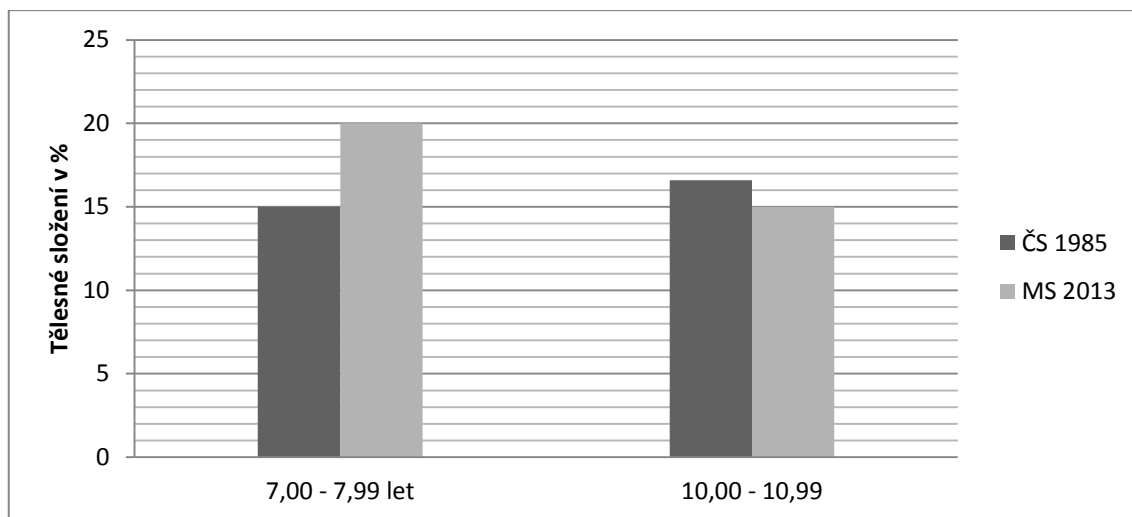
Tabulka X. Porovnání obsahu tělesného tuku, aktivní tělesné hmoty a tělesné vody v procentech u 7letých chlapců souboru MS 2013.

Tělesné složení	Chlapci 7,00 – 7,99 let			t-test p1	Chlapci 10,00 – 10,99 let		
	n	x	s		n	x	s
Tuk %	36	20,0	6,9	0,050*	36	15,0	8,1
ATH %	36	79,8	6,9	0,038*	36	83,5	8,1
Voda %	36	61,5	5,3	0,106	36	63,7	6,2

* Rozdíl průměrů je statisticky významný.

V porovnání se souborem ČS 1985 bylo zjištěno, že u 7letých chlapců našeho souboru se podíl tukové složky výrazně zvýšil. Rozdíl těchto průměrů je statisticky vysoce významný (tab. XI).

U 10letých chlapců našeho souboru byly naměřeny nižší průměrné hodnoty podílu tukové složky (obr. 19). Tento výsledek není statisticky významný.



Obr. 19. Porovnání obsahu tělesného tuku v procentech u 7letých a 10letých chlapců souboru ČS 1985 (Bláha a kol., 1986) a souboru MS 2013.

Tabulka XI. Porovnání obsahu tělesného tuku v procentech u 7letých a 10letých chlapců souboru ČS 1985 (Bláha a kol., 1986) a souboru MS 2013.

Věk chlapci	ČS 1985			t-test	MS 2013		
	n	x	s	p1	n	x	s
7,00 – 7,99	250	15,0	5,0	0,000**	36	20,0	6,9
10,00 – 10,99	296	16,6	6,0	0,257	36	15,0	8,1

** Rozdíl průměrů je statisticky vysoce významný.

Při výzkumu z roku 1985 byla tuková složka měřena podle Matiegkovy rovnice:

$$\text{tuk} = d \cdot S \cdot k_2$$

$$d = \frac{1}{2} \cdot \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + d_5 + d_6}{6}$$

d1 – tloušťka kožní řasy nad bicepsem, d2 – tloušťka kožní řasy na volární straně předloktí (v místě maximálního obvodu), d3 – tloušťka kožní řasy na stehně nad čtyřhlavým svalem, d4 – tloušťka kožní řasy na lýtku, d5 – tloušťka kožní řasy na hrudníku II (ve výši 10. žebra), d6 – tloušťka kožní řasy na břicho, S – povrch těla, k2 – 0,13.

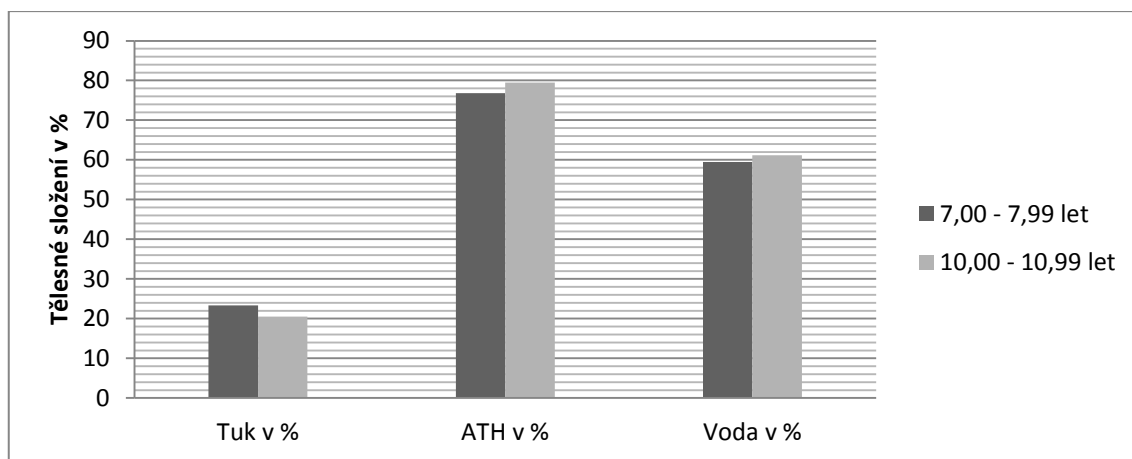
Jelikož nebyla použita stejná metodika, jako byla použita při měření v roce 1985, tudíž porovnání s tímto výzkumem je pouze orientační (Bláha a kol., 1986).

Odhad tělesného složení - dívky

Přístrojem Bodystat 1500 bylo zjištěno u 7letých dívek našeho souboru (tab. XII) vyšší procentuální zastoupení **tukové složky** než u 10letých dívek (obr. 20). Rozdíl průměrných hodnot nebyl vyhodnocen jako statisticky významný.

Pro **aktivní tělesnou hmotu** byla v našem souboru vypočítána vyšší procentuální hodnota u 10letých dívek než u 7letých dívek. Rozdíl průměrných hodnot není statisticky významný (tab. XII).

Vyšší průměrná procentuální hodnota zastoupení **tělesné vody** byla zjištěna u 10letých dívek našeho souboru. Rozdíl těchto průměrných hodnot nebyl vyhodnocen jako statisticky významný (tab. XII).



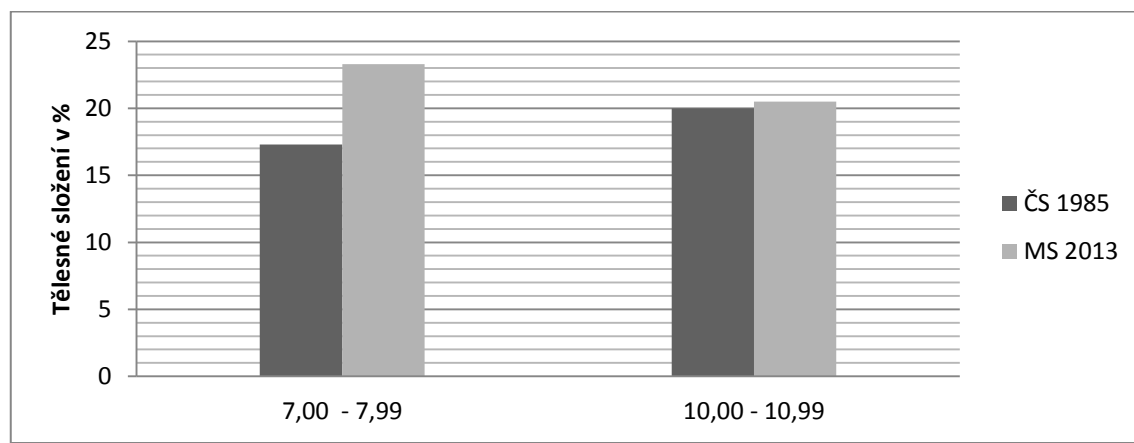
Obr. 20. Porovnání procentuálního zastoupení tělesného tuku, aktivní tělesné hmoty a tělesné vody u 7letých a 10letých dívek souboru MS 2013.

Tabulka XII. Porovnání procentuálního zastoupení tělesného tuku, aktivní tělesné hmoty a tělesné vody u 7letých a 10letých dívek souboru MS 2013.

Tělesné složení	Dívky 7,00 – 7,99 let			t-test	Dívky 10,00 – 10,99 let		
	n	x	s	p1	n	x	s
Tuk %	37	23,3	8,0	0,126	36	20,5	7,6
ATH %	37	76,8	8,3	0,148	36	79,5	7,6
Voda %	37	59,5	6,3	0,233	36	61,2	5,8

V porovnání se souborem ČS 1985 bylo zjištěno, že průměrná hodnota podílu tukové složky se u našich 7letých dívek výrazně zvýšila (obr. 21). Rozdíl těchto průměrných hodnot je statisticky vysoce významný.

Průměrná hodnota podílu tukové složky se u našich 10letých dívek nikterak neliší od průměrných hodnot referenčního souboru. Rozdíl průměrných hodnot nebyl vyhodnocen jako statisticky významný (tab. XIII).



Obr. 21. Porovnání obsahu tělesného tuku v procentech u 7letých a 10letých dívek souboru ČS 1985 (Bláha a kol., 1986) a souboru MS 2013.

Tabulka XIII. Porovnání procentuálního zastoupení tělesného tuku, aktivní tělesné hmoty a tělesné vody u 7letých a 10letých dívek souboru MS 2013.

Věk dívky	ČS 1985			t-test	MS 2013		
	n	x	s	p1	n	x	s
7,00 – 7,99	281	17,3	4,9	0,000**	37	23,3	8,0
10,00 – 10,99	261	20,0	5,9	1,000	36	20,5	7,6

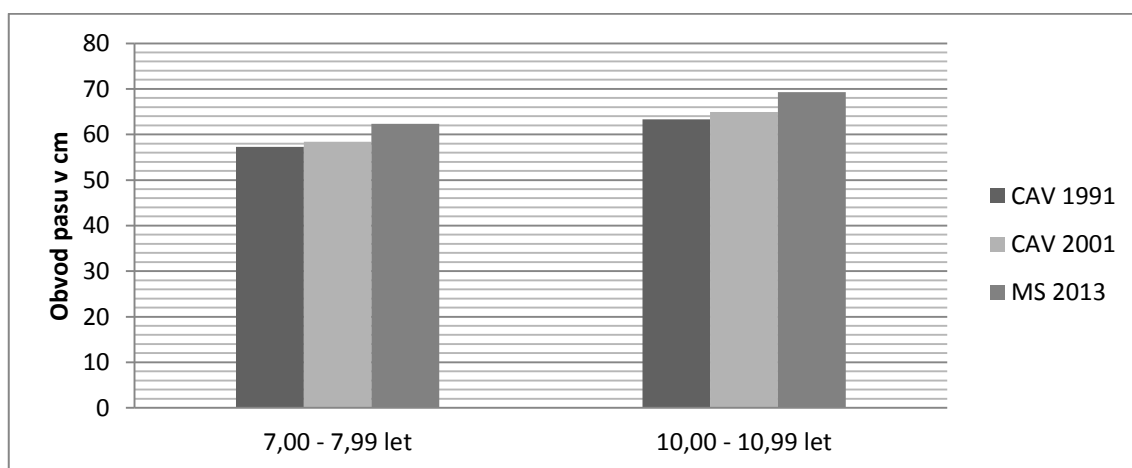
** Rozdíl průměrů je statisticky vysoce významný.

Obvod pasu - chlapci

Průměrná hodnota obvodu pasu pro 7leté chlapce má hodnotu **62,3 cm**, u 10letých chlapců byla naměřena hodnota **69,3 cm**.

Porovnáním výsledků našeho souboru se souborem CAV 1991 bylo zjištěno, že průměrná hodnota obvodu pasu u 7letých chlapců se výrazně zvýšila (obr. 22). Rozdíl těchto průměrů byl vyhodnocen jako statisticky vysoce významný (tab. XIV). Průměrná hodnota se zvýšila se i oproti výsledkům souboru CAV 2001. Rozdíl průměrných hodnot byl vyhodnocen jako statisticky vysoce významný.

Průměrná hodnota obvodu pasu u našich 10letých chlapců se oproti výsledkům souboru CAV 1991 výrazně zvýšila (obr. 22). Tento rozdíl průměrných hodnot je statisticky vysoce významný (tab. XIV). V porovnání se souborem CAV 2001 se naše průměrná hodnota opět významně zvýšila. Rozdíl byl vyhodnocen jako statisticky vysoce významný.



Obr. 22. Porovnání obvodu pasu 7letých a 10letých chlapců se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006).

Tabulka XIV. Porovnání obvodu pasu 7letých a 10letých chlapců se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006).

Věk chlapci	CAV 1991			t-test	CAV 2011			t-test	MS 2013		
	n	x	s	p1	n	x	s	p2	n	x	s
7,00 – 7,99	1 898	57,3	4,8	0,000**	982	58,4	5,6	0,000**	36	62,3	4,8
10,00 – 10,99	1 924	63,3	6,7	0,000**	1 176	64,9	7,8	0,001**	36	69,3	8,8

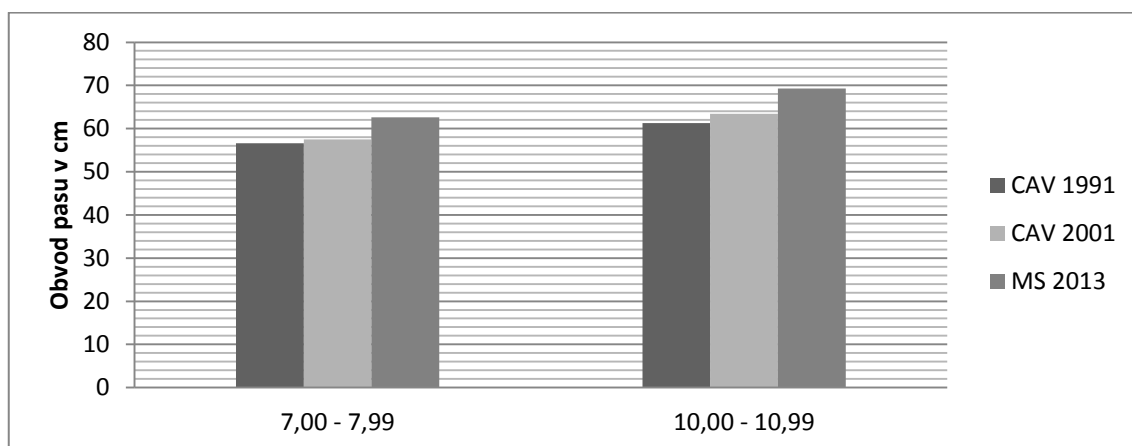
** Rozdíl průměrů je statisticky vysoce významný.

Obvod pasu - dívky

Průměrná hodnota obvodu pasu pro 7leté dívky má hodnotu **62,6 cm**, u 10letých dívek byla naměřena hodnota **69,3 cm**.

Porovnáním průměrných hodnot našeho souboru se souborem CAV 1991 bylo zjištěno, že průměrná hodnota obvodu pasu u 7letých dívek se výrazně zvýšila (obr. 23). Rozdíl průměrných hodnot je statisticky vysoce významný (tab. XV). Průměrná hodnota se zvýšila i oproti výsledkům souboru CAV 2001. Rozdíl průměrných hodnot je statisticky vysoce významný.

Průměrná hodnota obvodu pasu u 10letých dívek se oproti výsledkům souboru CAV 1991 výrazně zvýšila (obr. 23). Rozdíl těchto průměrných hodnot je statisticky vysoce významný (tab. XV). V porovnání se souborem CAV 2001 se průměrné hodnoty významně zvýšily. Rozdíl těchto průměrných hodnot je statisticky vysoce významný.



Obr. 23. Porovnání obvodu pasu 7letých a 10letých dívek se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006).

Tabulka XV. Porovnání obvodu pasu 7letých a 10letých dívek se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006).

Věk dívky	CAV 1991			t-test	CAV 2001			t-test	MS 2013		
	n	x	s	p1	n	x	s	p2	n	x	s
7,00 – 7,99	1 894	56,6	5,3	0,000**	966	57,5	5,9	0,000**	37	62,6	5,5
10,00 – 10,99	1 861	61,3	6,9	0,000**	1 232	63,4	7,6	0,001**	36	69,3	9,1

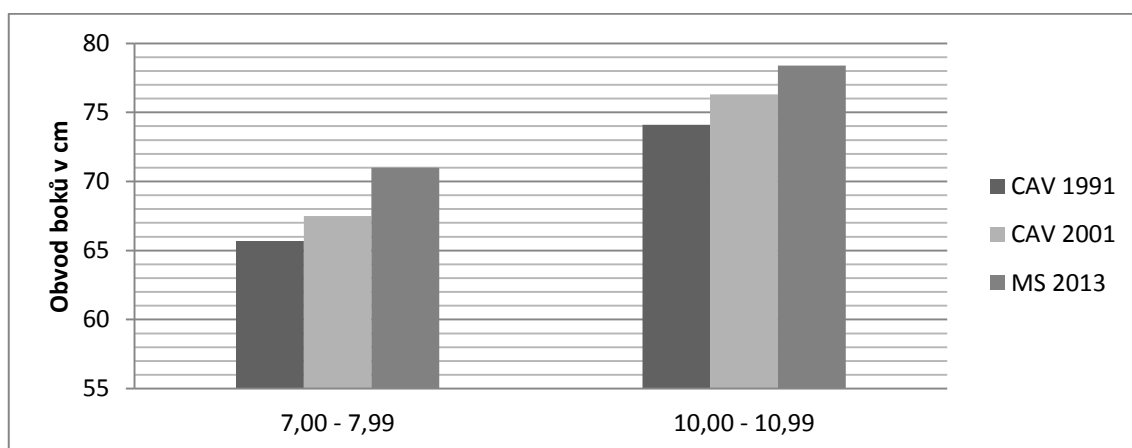
** Rozdíl průměrů je statisticky vysoce významný.

Obvod boků - chlapci

Průměrná hodnota obvodu boků pro 7leté chlapce má hodnotu **71,0 cm**, u 10letých chlapců byla naměřena hodnota **78,4 cm**.

Porovnáním průměrných hodnot našeho souboru se souborem CAV 1991 bylo zjištěno, že průměrná hodnota obvodu boků u 7letých chlapců se výrazně zvýšila (obr. 24). Rozdíl těchto hodnot je statisticky vysoce významný (tab. XVI). Průměrná hodnota se zvýšila i oproti výsledkům souboru CAV 2001. Rozdíl průměrných hodnot je i v tomto statisticky vysoce významný.

Průměrná hodnota obvodu boků u 10letých chlapců se oproti výsledkům souboru CAV 1991 výrazně zvýšila (obr. 24). Rozdíl těchto průměrů je statisticky vysoce významný (tab. XVI). V porovnání se souborem CAV 2001 se průměrné hodnoty u našich chlapců opět významně zvýšily a rozdíl těchto průměrných hodnot je statisticky vysoce významný.



Obr. 24. Porovnání obvodu boků 7letých a 10letých chlapců se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006).

Tabulka XVI. Porovnání obvodu pasu 7letých a 10letých chlapců se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006).

Věk chlapci	CAV 1991			t-test	CAV 2011			t-test	MS 2013		
	n	x	s	p1	n	x	s	p2	n	x	s
7,00 – 7,99	1 887	65,7	5,2	0,000**	984	67,5	6,0	0,000**	36	71,0	4,6
10,00 – 10,99	1 912	74,1	6,9	0,000**	1 178	76,3	7,2	0,080**	36	78,4	6,0

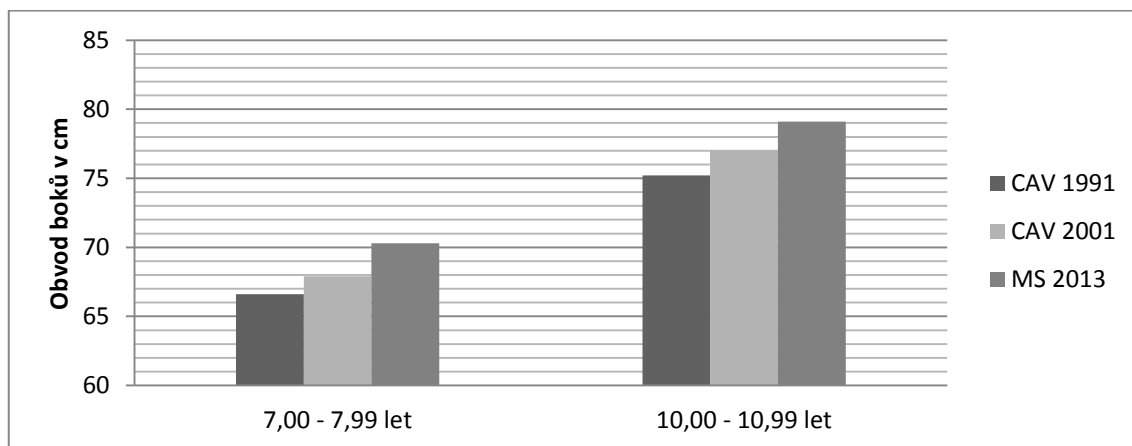
** Rozdíl průměrů je statisticky vysoce významný.

Obvod boků - dívky

Průměrná hodnota obvodu boků pro 7leté dívky má hodnotu **70,3 cm**, u 10letých dívek byla naměřena hodnota **79,1 cm**.

Porovnáním průměrných hodnot našeho souboru se souborem CAV 1991 bylo zjištěno, že průměrná hodnota obvodu boků u 7letých dívek našeho souboru se výrazně zvýšila (obr. 25). Rozdíl průměrných hodnot je statisticky vysoce významný (tab. XVII). Vyšší průměrná hodnota byla zjištěna u našeho souboru i oproti průměrným hodnotám souboru CAV 2001. Rozdíl průměrných hodnot je statisticky významný.

Průměrná hodnota obvodu boků u 10letých dívek se oproti výsledkům souboru CAV 1991 výrazně zvýšila (obr. 25). Rozdíl průměrných hodnot je statisticky vysoce významný (tab. XVII). V porovnání se souborem CAV 2001 se průměrné hodnoty našeho souboru významně zvýšily a rozdíly jsou statisticky významné.



Obr. 25. Porovnání obvodu boků 7letých a 10letých dívek se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006).

Tabulka XVII. Porovnání obvodu pasu 7letých a 10letých dívek se souborem CAV 1991 (Lhotská a kol., 1993) a se souborem CAV 2001 (Bláha a kol., 2006).

Věk dívky	CAV 1991			t-test	CAV 2011			t-test	MS 2013		
	n	x	s	p1	n	x	s	p2	n	x	s
7,00 – 7,99	1 894	66,6	5,7	0,000**	969	67,9	6,0	0,016*	37	70,3	5,4
10,00 – 10,99	1 861	75,2	6,9	0,000**	1 238	77,0	7,1	0,077*	36	79,1	7,5

** Rozdíl průměrů je statisticky vysoce významný.

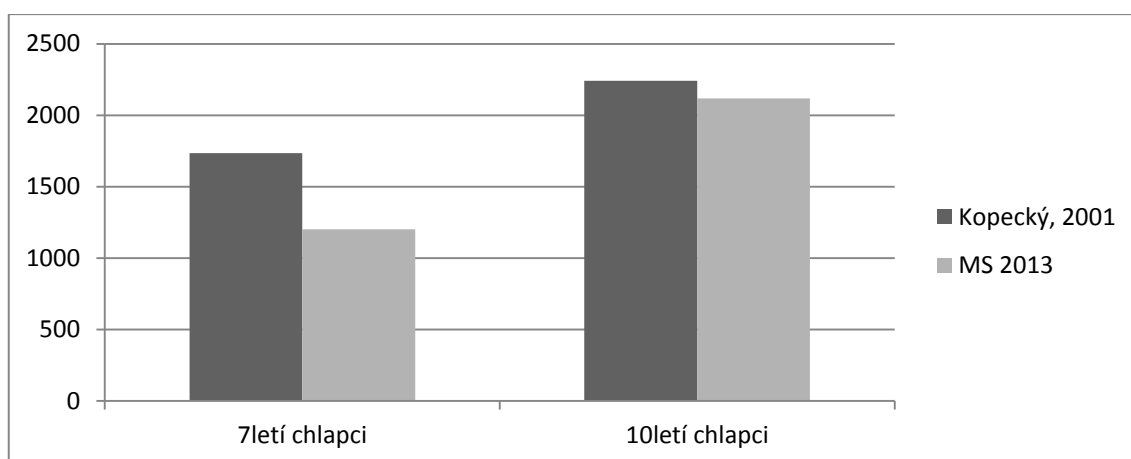
* Rozdíl průměrů je statisticky významný.

Průměrné hodnoty vitální kapacity plic – chlapci

Průměrná hodnota vitální kapacity plic má pro 7leté chlapce hodnotu **1202,25 ml**, u 10letých chlapců byla naměřena hodnota **2118,63 ml**. Z důvodů uvedených v metodice se jedná pouze o hodnoty orientační.

Porovnáním průměrných hodnot našeho souboru se souborem Kopecký, 2001 bylo zjištěno, že průměrná hodnota vitální kapacity plic u 7letých chlapců se výrazně snížila (obr. 26). Rozdíl těchto hodnot je statisticky vysoce významný (tab. XVIII).

Průměrná hodnota vitální kapacity plic u 10letých chlapců se oproti výsledkům souboru Kopecký, 2001 se lehce snížila (obr. 26). Rozdíl těchto průměrů není statisticky významný (tab. XVIII).



Obr. 26. Porovnání vitální kapacity plic u 7letých a 10letých chlapců se souborem Kopecký, 2001 (Kopecký, 2006).

Tabulka XVIII. Porovnání vitální kapacity plic u 7letých a 10letých chlapců se souborem Kopecký, 2001 (Kopecký, 2006). Výsledky jsou měřeny v milimetrech.

Věk chlapci	Kopecký, 2011			t-test	MS 2013		
	n	x	s	p1	n	x	s
7,00 – 7,99	67	1734,33	301,54	0,000**	36	1202,25	344,2
10,00 – 10,99	83	2240,36	333,90	0,262	36	2118,63	606,5

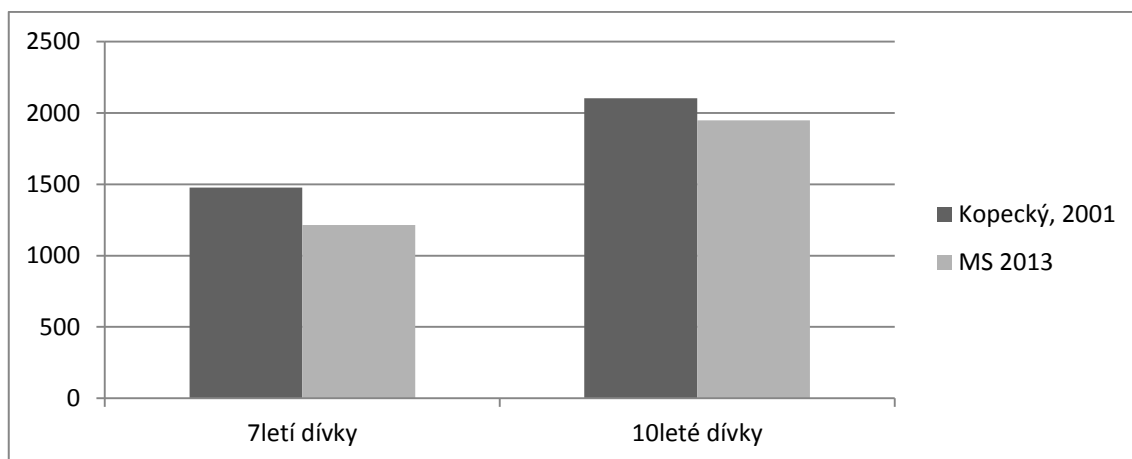
** Rozdíl je statisticky vysoce významný.

Průměrné hodnoty vitální kapacity plic - dívky

Průměrná hodnota vitální kapacity plic má pro 7leté dívky hodnotu **1213,78 ml**, u 10letých chlapců byla naměřena hodnota **1946,25 ml**.

Porovnáním průměrných hodnot našeho souboru se souborem Kopecký, 2001 bylo zjištěno, že průměrná hodnota vitální kapacity plic u 7letých dívek se lehce snížila (obr. 27). Rozdíl těchto hodnot je statisticky vysoce významný (tab. XIX).

Průměrná hodnota vitální kapacity plic u 10letých dívek se oproti výsledkům souboru Kopecký, 2001 se lehce snížila (obr. 27). Rozdíl těchto průměrů není statisticky významný (tab. XIX).



Obr. 27. Porovnání vitální kapacity plic u 7letých a 10letých dívek se souborem Kopecký, 2001 (Kopecký, 2006).

Tabulka XIX. Porovnání vitální kapacity plic u 7letých a 10letých dívek se souborem Kopecký, 2001 (Kopecký, 2006). Výsledky jsou vyjádřeny v milimetrech.

Věk dívky	Kopecký, 2011			t-test	MS 2013		
	n	x	s	p1	n	x	s
7,00 – 7,99	65	1475,39	254,20	0,001**	37	1213,78	421,8
10,00 – 10,99	63	2102,38	381,47	0,120	36	1946,25	525,6

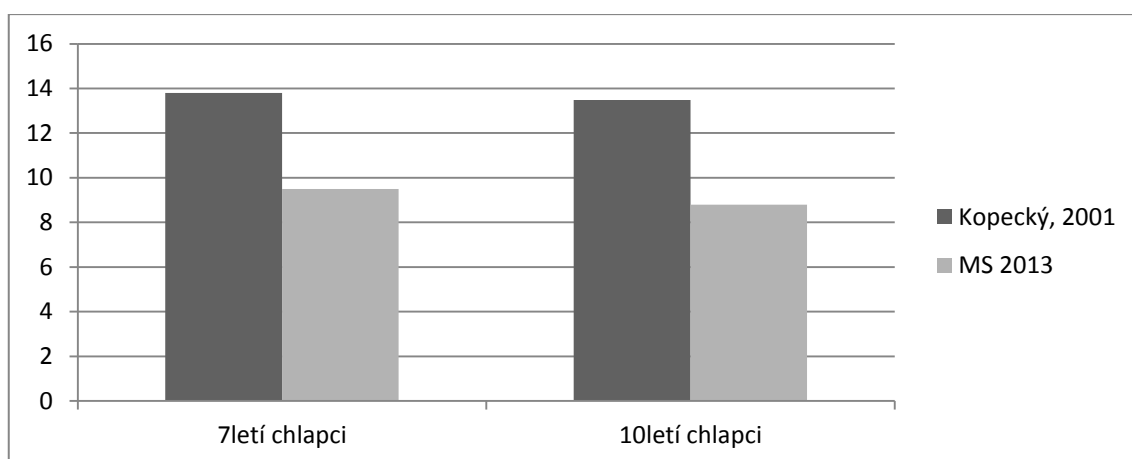
** Rozdíl je statisticky vysoce významný.

Průměrné hodnoty Ruffierovy zkoušky (IRZ) – chlapci

Průměrná hodnota indexu Ruffierovy zkoušky má pro 7leté chlapce hodnotu **9,5**, u 10letých chlapců byla naměřena hodnota **8,8**.

Porovnáním průměrných hodnot našeho souboru se souborem Kopecký, 2001 bylo zjištěno, že průměrná hodnota indexu Ruffierovy zkoušky u 7letých chlapců se výrazně snížila, tudíž zlepšila (obr. 28). Rozdíl těchto hodnot je statisticky vysoce významný (tab. XX).

Průměrná hodnota indexu Ruffierovy zkoušky u 10letých chlapců se oproti výsledkům souboru Kopecký, 2001 se výrazně snížila, tudíž zlepšila (obr. 28). Rozdíl těchto průměrů je statisticky vysoce významný (tab. XX).



Obr. 28. Porovnání indexu Ruffierovy zkoušky u 7letých a 10letých chlapců se souborem Kopecký, 2001 (Kopecký, 2006).

Tabulka XX. Porovnání indexu Ruffierovy zkoušky u 7letých a 10letých chlapců se souborem Kopecký, 2001 (Kopecký, 2006).

Věk chlapci	Kopecký, 2011			t-test	MS 2013		
	n	x	s	p1	n	x	s
7,00 – 7,99	67	13,80	3,60	0,000**	36	9,5	4,9
10,00 – 10,99	82	13,48	2,98	0,000**	36	8,8	4,0

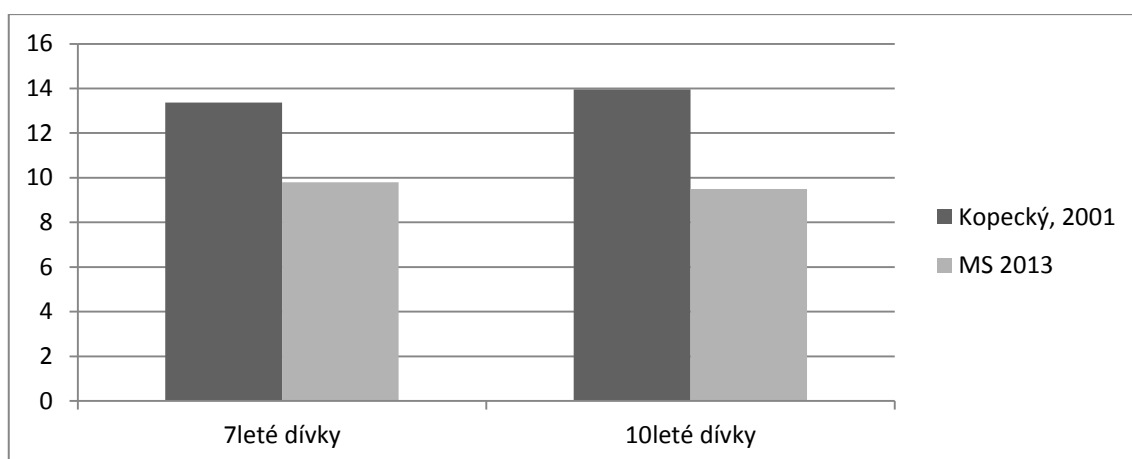
** Rozdíl je statisticky vysoce významný.

Průměrné hodnoty Ruffierovy zkoušky (IRZ) – dívky

Průměrná hodnota indexu Ruffierovy zkoušky má pro 7leté dívky hodnotu **9,8**, u 10letých dívek byla naměřena hodnota **9,5**.

Porovnáním průměrných hodnot našeho souboru se souborem Kopecký, 2001 bylo zjištěno, že průměrná hodnota indexu Ruffierovy zkoušky u 7letých dívek se výrazně snížila, tudíž zlepšila (obr. 29). Rozdíl těchto hodnot je statisticky vysoce významný (tab. XXI).

Průměrná hodnota indexu Ruffierovy zkoušky u 10letých dívek se oproti výsledkům souboru Kopecký, 2001 se výrazně snížila, tudíž zlepšila (obr. 29). Rozdíl těchto průměrů je statisticky vysoce významný (tab. XXI).



Obr. 29. Porovnání indexu Ruffierovy zkoušky u 7letých a 10letých dívek se souborem Kopecký, 2001 (Kopecký, 2006).

Tabulka XXI. Porovnání indexu Ruffierovy zkoušky u 7letých a 10letých dívek se souborem Kopecký, 2001 (Kopecký, 2006).

Věk dívky	Kopecký, 2011			t-test	MS 2013		
	n	x	s	p1	n	x	s
7,00 – 7,99	65	13,37	3,23	0,000**	37	9,8	3,2
10,00 – 10,99	63	13,95	3,64	0,000**	36	9,5	3,5

** Rozdíl je statisticky vysoce významný.

Výsledky motorických testů

V rámci této bakalářské práce byly vybrány výsledky těchto motorických testů: **člunkový běh 4x10 m, výdrž ve shybu, hod míčem 2 kg obouruč a skok daleký z místa odrazem snožmo**. Veškeré výsledky byly porovnávány s výsledky motorických testů souboru Kopecký, 2001.

Motorické testy – 7letí chlapci

Průměrný čas u motorického testu **člunkový běh** má u 7letých chlapců hodnotu **14,03 sec**. Po srovnání s referenčním souborem bylo zjištěno, že v této rychlostní zkoušce byla vypočítána vyšší průměrná hodnota (rozdíl +0,47 směrodatné odchylky), což poukazuje na nižší výkon našich chlapců. Tento rozdíl průměrných hodnot není statisticky významný (tab. XXII).

Průměrný čas motorického testu **výdrž ve shybu** má u 7letých chlapců hodnotu **13,72 sec**. Chlapci našeho souboru dosáhli vyšší průměrné hodnoty (rozdíl -0,26 směrodatné odchylky) oproti referenčnímu souboru. Rozdíl průměrných hodnot není statisticky významný (tab. XXII).

Průměrná hodnota **hodu míčem 2 kg obouruč** je u 7letých chlapců **2,43 m**. Po následném srovnání s referenčním souborem byla zaznamenána nižší průměrná hodnota u našich chlapců (rozdíl -0,59 směrodatné odchylky). Rozdíl průměrných hodnot je statisticky vysoce významná (tab. XXII).

Průměrná hodnota **skoku dalekého z místa odrazem snožmo** je u 7letých chlapců **119,97 cm**. Oproti referenčnímu souboru byla zaznamenána nižší průměrná hodnota v tomto motorickém testu (rozdíl -0,69 směrodatné odchylky). Rozdíl průměrných hodnot je statisticky vysoce významný (tab. XXII).

Tabulka XXII. Porovnání výsledků motorických testů u 7letých chlapců se souborem Kopecký, 2001 (Kopecký, 2006).

Motorický test	Kopecký, 2001			t-test	z-skóre	MS 2013		
	n	x	s	p1		n	x	s
Člunkový běh 4x10 m (sec)	67	13,53	1,07	0,063	+0,47	36	14,03	1,4
Výdrž ve shybu (sec)	67	11,81	7,43	0,252	-0,26	36	13,72	9,1
Hod míčem 2 kg obouruč (m)	67	2,79	0,61	0,005**	-0,59	36	2,43	0,61
Skok daleký z místa odrazem snožmo (cm)	67	131,83	17,18	0,002**	-0,69	36	119,97	18,6

** Rozdíl průměrů je statisticky vysoce významný.

Motorické testy – 7leté dívky

Průměrný čas u motorického testu **člunkový běh** má u 7letých dívek hodnotu **14,89 sec**. Po srovnání s referenčním souborem byla zjištěna vyšší hodnota, což poukazuje na nižší výkon našich dívek (rozdíl +0,87 směrodatné odchyly). Tento rozdíl průměrných hodnot je statisticky vysoce významný (tab. XXIII).

Průměrný čas motorického testu **výdrž ve shybu** má u 7letých dívek hodnotu **7,71 sec**. Dívky našeho souboru dosáhly nižších průměrných hodnot, než dívky referenčního souboru (rozdíl -0,48 směrodatné odchyly). Rozdíl průměrných hodnot mezi naším a referenčním souborem je velmi výrazný, statisticky byl vyhodnocen jako významný (tab. XXIII).

Průměrná hodnota **hodu míčem 2 kg obouruč** je u 7letých dívek **2,00 m**. Po následném srovnání s referenčním souborem byly zjištěny nižší průměrné hodnoty u našich dívek (rozdíl -0,57 směrodatné odchyly). Tento rozdíl průměrných hodnot je statisticky vysoce významný (tab. XXIII).

Průměrná hodnota **skoku dalekého z místa odrazem snožmo** je u 7letých dívek **107,54 cm**. Oproti referenčnímu souboru byla zaznamenána podstatně nižší průměrná hodnota v tomto motorickém testu (rozdíl -1,42 směrodatné odchyly). Rozdíl průměrných hodnot je statisticky vysoce významný (tab. XXIII).

Tabulka XXIII. Porovnání výsledků motorických testů u 7letých dívek se souborem Kopecký, 2001 (Kopecký, 2006).

Motorický test	Kopecký, 2001			t-test	z-skóre	MS 2013		
	n	x	s	p1		n	x	s
Člunkový běh 4x10 m (sec)	65	13,95	1,08	0,000**	+0,87	37	14,89	1,3
Výdrž ve shybu (sec)	65	11,03	6,86	0,013*	-0,48	37	7,71	5,4
Hod míčem 2 kg obouruč (m)	65	2,26	0,46	0,009**	-0,57	37	2,00	0,5
Skok daleký z místa odrazem snožmo (cm)	65	128,22	14,6	0,000**	-1,42	37	107,54	19,3

** Rozdíl průměrů je statisticky vysoce významný.

* Rozdíl průměrů je statisticky významný.

Motorické testy – 10letí chlapci

Průměrný čas motorického testu **člunkový běh** má u 10letých chlapců hodnotu **12,48 sec**. Po srovnání s referenčním souborem bylo zjištěno, že v této rychlostní zkoušce byly zjištěny nižší hodnoty (rozdíl -0,18 směrodatné odchylky), což poukazuje na vyšší výkon našich chlapců. Rozdíl průměrných hodnot je statisticky nevýznamný (tab. XXIV).

Průměrný čas motorického testu **výdrž ve shybu** má u 10letých chlapců hodnotu **15,65 sec**. Tento výsledek má nižší průměrnou hodnotu oproti průměrným hodnotám referenčního souboru (rozdíl -0,24 směrodatné odchylky). Rozdíl průměrných hodnot nebyl vyhodnocen jako statisticky významný (tab. XXIV).

Průměrná hodnota **hodu míčem 2 kg obouruč** je u 10letých chlapců **4,21 m**. Po následném srovnání s referenčním souborem byla zaznamenána stejná průměrná hodnota (rozdíl 0,00 směrodatné odchylky). Rozdíl průměrných hodnot je statisticky nevýznamný (tab. XXIV).

Průměrná hodnota **skoku dalekého z místa odrazem snožmo** je u 10letých chlapců **151,97 cm**. Oproti referenčnímu souboru byl zaznamenán nižší výkon v tomto motorickém testu (rozdíl -0,07 směrodatné odchylky). Rozdíl průměrných hodnot není statisticky významný (tab. XXIV).

Tabulka XXIV. Porovnání výsledků motorických testů u 10letých chlapců se souborem Kopecký, 2001 (Kopecký, 2006).

Motorický test	Kopecký, 2001			t-test	z-skóre	MS 2013		
	n	x	s	p1		n	x	s
Člunkový běh 4x10 m (sec)	83	12,67	1,05	0,630	-0,18	36	12,48	1,2
Výdrž ve shybu (sec)	83	17,89	9,39	0,263	-0,24	36	15,65	11,3
Hod míčem 2 kg obouruč (m)	83	4,21	0,72	1,000	0,00	36	4,21	0,8
Skok daleký z místa odrazem snožmo (cm)	83	153,37	18,9	1,000	-0,07	36	151,97	17,8

Motorické testy – 10leté dívky

Průměrný čas u motorického testu **člunkový běh** má u 10letých dívek hodnotu **12,52 sec**. Po srovnání s referenčním souborem bylo zjištěno, že průměrné hodnoty našich dívek se průměrně snížily (rozdíl -0,49 směrodatné odchylky). Rozdíl průměrných hodnot je statisticky významný (tab. XXV).

Průměrný čas motorického testu **výdrž ve shybu** má u 10letých dívek hodnotu **8,19 sec**. Rozdíl mezi naším a referenčním souborem je velmi výrazný, dívky našeho souboru dosáhly nižších průměrných hodnot (rozdíl -0,67 směrodatné odchylky). Rozdíl průměrných hodnot je statisticky vysoce významný (tab. XXV).

Průměrná hodnota **hodu míčem 2kg obouruč** je u 10letých dívek **3,92 m**. Po následném srovnání s referenčním souborem byly zjištěny vyšší průměrné hodnoty u našich dívek (rozdíl +0,34 směrodatné odchylky). Rozdíl průměrných hodnot není statisticky významný (tab. XXV).

Průměrná hodnota **skoku dalekého z místa odrazem snožmo** je u 10letých dívek **138,47 cm**. Oproti referenčnímu souboru byl zaznamenán podstatně nižší průměrná hodnota v tomto motorickém testu (rozdíl -0,72 směrodatné odchylky). Rozdíl průměrných hodnot je statisticky vysoce významný (tab. XXV).

Tabulka XXV. Porovnání výsledků motorických testů u 10letých dívek se souborem Kopecký, 2001 (Kopecký, 2006).

Motorický test	Kopecký, 2001			t-test	z- skóre	MS 2013		
	n	x	s	p1		n	x	s
Člunkový běh 4x10 m (sec)	63	13,05	1,08	0,030*	-0,49	36	12,52	1,3
Výdrž ve shybu (sec)	63	16,37	12,14	0,000**	-0,67	36	8,19	7,3
Hod míčem 2 kg obouruč (m)	63	3,69	0,67	0,183	+0,34	36	3,92	0,9
Skok daleký z místa odrazem snožmo (cm)	63	150,0	15,96	0,007**	-0,72	36	138,47	21,8

** Rozdíl průměrů je statisticky vysoce významný.

* Rozdíl průměrů je statisticky významný.

Výsledky korelace

Pro tuto bakalářskou práci byly vybrány k porovnání hodnoty tělesné hmotnosti a hodnoty obsahu tělesného tuku.

Hodnoty korelačního koeficientu Pearsonovy korelace u 7letých a 10letých chlapců a dívek jsou uvedeny v tabulce XXVI.

Tabulka XXVI. Výsledky Pearsonovy korelace tělesné hmotnosti a obsahu tělesného tuku.

Věk	Dívky		Chlapci	
	7,00 – 7,99 let	10,00 – 10,99 let	7,00 – 7,99 let	10,00 – 10,99 let
Korelační koeficient (r)	0,602**	0,682**	0,534**	0,665**

** Korelační koeficient je statisticky vysoce významný.

U 7letých a 10letých chlapců a dívek hodnota korelačního koeficientu odpovídá význačnému stupni tělesnosti vztahu mezi hodnotou tělesné hmotnosti a hodnoty obsahu tělesného tuku. Statisticky vysoce významný korelační koeficient byl vypočten ve vztahu tělesné hmotnosti a tělesného tuku u všech věkových kategorií, u obou pohlaví.

U všech věkových kategorií mezi sebou hodnoty tělesné hmotnosti a hodnoty obsahu tělesného tuku pozitivně korelují.

4.1 Aplikace výsledků bakalářské práce v pedagogické praxi

Výsledky této bakalářské práce mohou mít využití jak pro učitele, tak pro žáky, neboť s většinou pojmů a jevů, které jsou součástí této práce, se setkávají v běžném životě.

V pedagogické praxi je možné výsledky využít hned v několika předmětech. V hodinách přírodopisu či biologie si mohou děti osvojit základy měření somatických znaků, jako je tělesná výška, tělesná hmotnost, různé somatické obvody, které pak mohou porovnávat s ostatními žáky. Takto se mohou seznámit se zákonitostmi lidského růstu a variabilitě v lidské populaci. V matematice mohou žáci pracovat s výpočty a jejich dosazováním do rovnic, a tím pádem se naučit i základům statistiky. V hodinách výpočetní techniky mohou vytvářet tabulky a grafy, naučit se pracovat s programy na provádění výpočtů a statistických vyhodnocení, jako jsou MS Excel nebo Statistica. Díky hodinám psychologie mohou žáci predikovat na další vývoj a rozvoj osobnosti jedince. V hodinách výchovy ke zdraví se žáci mohou seznámit se správným způsobem stravování, které má vliv na jejich tělesnou stavbu, a na důležitost vyváženosti a pestrosti stravy. V hodinách tělesné výchovy mohou zjišťovat svoji motorickou výkonnost a výsledky porovnávat s ostatními žáky.

Ve školní praxi lze využít závěrů této bakalářské práce, kdy si žáci mohou sami ověřit a testovat některé výsledky. Mohou například porovnávat korelace jednotlivých testů mezi sebou, či korelace testů a somatických rozměrů a v neposlední řadě se mohou naučit sami vyvozovat závěry a zhodnotit současný stav jak u ostatních dětí, tak u sebe samotných.

5. Závěr

Bakalářská práce je zaměřena na motorickou výkonnost a somatické znaky chlapců a dívek ve věku 7 a 10 let.

Ve výzkumu bylo změřeno celkem 145 dětí, z toho 36 sedmiletých chlapců, 37 sedmiletých dívek, 36 desetiletých chlapců a 36 desetiletých dívek.

U 7letých dětí byly vyhodnoceny a porovnány celkem 4 motorické testy, 1 funkční zkouška a 4 somatické rozměry. U 10letých dětí byly vyhodnoceny a porovnány celkem 4 motorické testy, 1 funkční zkouška a 4 somatické rozměry. Výzkumu se zúčastnily pouze ty děti, které odevzdaly písemný souhlas od rodičů.

V následující části budou představeny nejdůležitější výsledky našeho výzkumu.

1) MOTORICKÉ TESTY

Hypotéza H1 nebyla potvrzena. Ačkoliv výsledek motorického testu člunkový běh na 4x10 m byl u našich 10letých dívek lepší oproti referenčnímu souboru Kopecký, 2001, kdy rozdíl průměrných hodnot byl vyhodnocen jako statisticky významný, výsledek motorického testu u našich 7letých dívek se zhoršil oproti výsledku referenčního souboru Kopecký, 2001. Rozdíl průměrných hodnot byl vyhodnocen jako statisticky vysoce významný.

2) TĚLESNÁ VÝŠKA

Hypotéza H2 nebyla potvrzena. Při porovnání našeho souboru se soubory CAV 1991 a CAV 2001 bylo zjištěno, že průměrné hodnoty našeho souboru se od průměrných hodnot předešlých výzkumů u obou věkových kategorií i u obou pohlaví významněji nelišily, průměrná tělesná výška 7letých chlapců a dívek a 10letých chlapců je v porovnání s předešlými výzkumy nejvyšší, avšak průměrná tělesná výška u našich 10letých dívek se v porovnání s průměrnými hodnotami výzkumu CAV 2001 nepatrně snížila. Pouze rozdíly průměrných hodnot u 7letých chlapců v porovnání se souborem CAV 1991 byly vyhodnoceny jako statisticky vysoce významné, rozdíly průměrných hodnot u 7letých dívek v porovnání se souborem CAV 1991 byly vyhodnoceny jako statisticky významné, v ostatním případech nebyly rozdíly vyhodnoceny jako statisticky významné.

3) TĚLESNÁ HMOTNOST

Hypotéza H3 nebyla potvrzena. Ačkoliv u 7letých dětí a u 10letých dívek byly zjištěny průměrně vyšší hodnoty tělesné hmotnosti u našeho souboru, u 10letých chlapců byly naměřeny hodnoty nižší oproti výzkumu CAV 2001, ale zároveň vyšší oproti výsledkům výzkumu CAV 1991. Rozdíl průměrných hodnot mezi naším souborem a souborem CAV 1991 je statisticky vysoce významný.

4) BODY MASS INDEX (BMI)

Hypotéza H4 nebyla potvrzena. Ačkoliv u 7letých dětí a u 10letých dívek byly zjištěny průměrně vyšší hodnoty BMI u našeho souboru, u 10letých chlapců našeho souboru byly zjištěny hodnoty BMI nižší oproti výsledkům výzkumu CAV 2001, ale zároveň vyšší oproti výsledkům výzkumu CAV 1991. Pouze v případě 7letých dětí se jedná převážně o rozdíly statisticky významné oproti výsledkům výzkumu CAV 1991 a CAV 2001.

5) TĚLESNÝ TUK

Hypotéza H5 byla potvrzena. Průměrné hodnoty tělesného tuku u současných 7 a 10letých dívek jsou v porovnání s výzkumem ČS 1985 nejvyšší. Rozdíl průměrných hodnot oproti výsledkům výzkumu ČS 1985 je u 7letých dívek statisticky vysoce významný, u 10letých dívek není rozdíl průměrných hodnot statisticky významný. Hodnoty tělesného tuku jsou pouze orientační, neboť se při testu nepodařilo zajistit standardní laboratorní podmínky, a také nebyly použity stejné metody při měření tělesného složení.

6) KORELACE

Hypotéza H6 byla potvrzena. U 7 a 10letých chlapců a dívek našeho souboru byla prokázána pozitivní korelace mezi hodnotami tělesné hmotnosti a mezi hodnotami obsahu tělesného tuku. Výsledky korelace jsou statisticky vysoce významné.

6. Seznam literatury

- Bláha P., Čechovský K., Dobisíková M., Dutková L., Hanzlíková L., Hendrychová N., Jurčová M., Kocourková J., Kosová A., Kučerová J., Kulichová B., Lasotová N., Mašterová I., Netriová Y., Potočný V., Riegrová J., Řezníčková M., Slovákova E., Šedý V., Vacková B., Vodička P., Zlámalová H., Bultasová M., Němcová K., 1986: Antropometrie československé populace od 6 do 55let. Československá spartakiáda 1985. Díl I., část 1, 288s., část 2, 357 s.
- Bláha P., Vignerová J., Riedlová J., Kobzová J., Krejčovský L., Brabec M., Hrušková M., 2006: 6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001. Česká republika. Praha: Univerzita Karlova v Praze a Státní zdravotní ústav, 238s.
- Čelikovský, S., 1972: Antropomotorika: teorie tělesných cvičení. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 269 s.
- Čelikovský S., Blahuš P., Kasa J., Kovář R., Měkota K., Stráňai K, Štěpnička J. a Zaciorskij V. M., 1979: Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 259s.
- Čepička, L., 2002: Modely teorie položkových odpovědí v diagnostice motoriky člověka. Plzeň: Západočeská univerzita, 155s.
- Fetter V., Prokopec M., Suchý M., Titlbachová S., 1967: Antropologie. Praha: Academia, 706s.
- Fleishman, E. A., 1957: A comparative study of aptitude patterns in unskilled and skilled psychomotor performances. Journal of Applied Psychology, **4**, 263-272s.
- Hájek, J., 2001: Antropomotorika. Praha: Univerzita Karlova – pedagogická fakulta, 96s.
- Hajn, V., 1996: Antropologie. Olomouc: Univerzita Palackého, 160s.
- Chvátal, J., 2013 [online]: Vitruviánský muž. [cit. 2014-02-04]. Dostupné z: <http://www.matrix-2001.cz/clanek-detail/7060-rezonance-2022-tekute-svetlo-1/>.
- Kardiobtl, 2014 [online]: Spirometr BTL-08 Spiro Pro system. [cit. 2014-04-09]. Dostupné z: <http://www.kardiobtl.cz/produkty/spirometrie/btl-08-cardiopoint-spiro/>.
- Kasa, J., 1992: Antropomotorika: materiály na semináře. Bratislava: Univerzita Komenského, 126s.

- Klimczyk, M., Klimczyk, A., Kończalski, R. a Zukow, W., 2013 [online]: Somatic and motor development of urban and rural children aged 14-15 years in the selected schools. Poland: Licensee Open Journal Systems of Radom University in Radom, **3 (9)**: s. 407-416. [cit. 2014-02-26]. Dostupné z: <https://depot.ceon.pl/bitstream/handle/123456789/2652/316.pdf?sequence=1>.
- Kopecký, M., 2006: Somatický a motorický vývoj 7 až 15letých chlapců a dívek v olomouckém kraji. Olomouc: Univerzita Palackého, 192s.
- Lhotská L., Bláha P., Vignerová J., Roth Z., Prokopec M., 1993: V. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 1991 (České země). Praha: Státní zdravotní ústav, 187s.
- Linc, R., Havlíčková, L., 1989: Biologie dítěte a dorostu. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 117s.
- Machová, J., 2008: Biologie člověka pro učitele. Praha: Univerzita Karlova, 269s.
- Martin R., Saller K., 1957: Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 455s.
- Měkota, K., Kovář R. a Štěpnička J., 1990: Antropomotorika II. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 179s.
- Novotný, I., Hruška M., 2007: Biologie člověka. Praha: Fortuna, 240s.
- Palatka, K., 2014 [online]: Funkční vyšetření plic. [cit. 2014-04-09]. Dostupné z: http://www.upol.cz/fileadmin/user_upload/LF/Kliniky_a_pracoviste_LF/Plicni/Funk_n_vy_et_en_plic_-_medici.doc.
- Papáček M., Slipka J., 1997: Úvod do odborné práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 88s.
- Pávek, F., 1977: Tělesná výkonnost 7 – 19 leté mládeže ČSSR. Praha: Olympia, 268s.
- Riegerová, J., Přidalová M. a Ulbrichová M., 2006: Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie). Olomouc: Hanex, 262s.
- Rosandich, T. P., 2008 [online]: International Physical Fitness Test. The Sport Journal, **2 (1)**. [cit. 2014-02-26]. Dostupné z: <http://thesportjournal.org/article/international-physical-fitness-test/>.
- Řezanková, H., Löster T., 2013: Základy statistiky. Praha: Oeconomica, 96s.

- Šoltés, L., 2009: [online]: Civilization diseases and their relations with nutrition and the lifestyle. *Physiological research*, **58**, i-ii. [cit. 2014-02-26]. Dostupné z: http://www.biomed.cas.cz/physiolres/pdf/58%20Suppl%201/58_Si.pdf.
- Škeřík, S., 2012: [online]: Bodystat 1500: Jak a v čem nám může pomoci? [cit. 2014-02 28]. Dostupné z : <http://www.zivotsdietou.cz/sites/default/files/menu/bodystat-1500.jpg>.
- Vignerová J., Bláha P., 2001: Sledování růstu českých dětí a dospívajících. Praha: Státní zdravotní ústav, 173s.

7. Přílohy

Příloha 1 – ukázka záznamního listu

Jméno:	Identifikační
Datum narození:	
Datum měření:	

TV (cm)		Ruffierova zk.	TK 1	SF 1
Hmotnost (kg)			TK2	SF2
Obvod pasu			TK3	SF3

Obvod boků						
Dynamometrie	P:	L:	P:	L:	P:	L:
Spirometrie (3 ř., 9 údajů)						

Běh 50m s pevným startem			
Shyby			
Výdrž ve shybu			
Skok daleký z místa			
Leh-sed s otáčením 2 min.			
Vicestupňový člunkový běh na 20m			
Člunkový běh 4 x 10m			
Hod medicinbal 2kg			
Běh na 300 m			
Běh 500 m			
Běh 1000 m			
Předklony a vzpřímy			
Skok daleký z rozběhu			
Skok vysoký z rozběhu			
Hod míčkem 150 g			
Šplh 3 m na tyči s přírazem			
2 kotouly vpřed			
2 kotouly vzad			