

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra primární pedagogiky

Diplomová práce

Denisa Brázdová

Komparace úrovně pohybových aktivit ve vztahu k držení těla u žáků 1. stupně základních
škol.

Olomouc 2015

vedoucí práce: doc. PhDr. Ludmila Miklánková, Ph.D.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně pod vedením doc. PhDr.
Ludmily Miklánkové, Ph.D. a použila prameny, které jsou uvedené v seznamu literatury.

V Olomouci dne 23. 6. 2015

.....
vlastnoruční podpis

Děkuji doc. PhDr. Ludmile Miklánkové, Ph.D. za odborné vedení práce a poskytování cenných rad. Také bych ráda poděkovala řediteli základní školy v Olomouci, který mi umožnil realizovat výzkumnou část mé práce.

Obsah

1 ÚVOD.....	6
2 PŘEHLED POZNATKŮ	7
2.1 Charakteristika dítěte mladšího školního věku	7
2.1.1 Anatomická a fyziologická specifika	8
2.1.2 Sociální specifika	9
2.1.3 Psychologická specifika	10
2.2 Význam pohybové aktivity pro zdraví dítěte	11
2.2.1 Pohybová aktivita a zdraví	11
2.2.2 Pohybové schopnosti	14
2.2.3 Identifikace a klasifikace pohybových schopností.....	14
2.2.4 Tělesný vývoj a pohybové schopnosti	15
2.2.5 Rozvoj pohybových schopností ve školní tělesné výchově	15
2. 3. Metody zkoumání úrovně pohybové aktivity dětí mladšího školního věku	17
2. 3. 1 Nepřímá kalorimetrie	19
2. 3. 2 Dvojitě izotopicky značená voda	19
2.3.3 Pedometry.....	20
2.3.4 Akcelerometry	21
2.3.5 Snímače srdeční frekvence.....	22
2.3.6 Multifunkční přístroje	23
2.3.7 Dotazníky a záznamní archy	23
2.4 Hodnocení somatických charakteristik dětí mladšího školního věku.....	24
2.4.1 Vliv pohybové aktivity na růst a vývoj organismu	24
2.4.2 Některé vývojové rozdíly a jejich souvislost s pohybovou aktivitou.....	26
2.4.3 Vliv pohybové aktivity na výkonnost dětí	26
2.4.4 Podmínky pohybové aktivity v období růstu	27
2.5 Oslabení podpůrně pohybového aparátu.....	28
2.5.1 Poruchy funkce svalových skupin.....	28
2.5.2 Poruchy osového systému těla	29
2.5.3 Hyperkyfotické držení těla.....	30
2.5.4 Hyperlordotické držení těla.....	31
2.5.5 Skoliotické držení těla.....	32

2.5.6 Plochá záda.....	33
3 CÍLE, ÚKOLY A VÝZKUMNÉ OTÁZKY	35
4 METODIKA	36
4.1 Charakteristika výzkumného souboru.....	36
4.2 Organizace výzkumu	36
4.3 Metody a techniky.....	37
4.4 Způsob zpracování výsledků.....	40
4.5 Statistické metody	40
5 VÝSLEDKY	41
5.2 Vyhodnocení držení těla sledovaného souboru	43
5.3 Vztah mezi úrovní pohybové aktivity a držením těla u dětí ze sledovaného souboru....	45
6 DISKUSE	46
7 ZÁVĚRY	47
8 SOUHRN.....	48
9 SUMMARY.....	50
10 LITERATURA	52

1 ÚVOD

Diplomová práce má za úkol posoudit vztah úrovně pohybových aktivit dětí v mladším školním věku a úrovně jejich držení těla. Téma jsem si vybrala hlavně z toho důvodu, že se od útlého věku věnuji sportovním aktivitám a sama jsem několik let působila jako lektorka aerobních a jiných sportovních aktivit dětí mladšího školního věku. Člověk byl od pradávna předurčen k pohybu. Když musel lovit zvěř, zajistit dostatek potravy pro rodinu. Pohybová aktivita nám pomáhá po stránce fyzické, psychické i sociální. V dnešní době nejsme k takovému pohybu nuceni. Máme široký výběr možností, kterou pohybovou aktivitu si vybereme, kterému sportu bychom se chtěli věnovat. Přesto se většina lidí ubírá k sedavému životnímu stylu. Bohužel se tento životní styl dospělých přenáší i na jejich děti a na většinu populace. Právě u dětí můžeme vidět, že pohyb je přirozenou součástí člověka. Jedná se především o spontánní pohyb dítěte, který vyplňuje všechn jeho čas. Podle různých pozorování bylo zjištěno, že dítě vyplní svůj den ze 70 – 80 % aktivním pohybem (Máček, 2011). S vzrůstajícím věkem se délka spontánní pohybové aktivity zkracuje. V lepším případě je nahrazena řízenou pohybovou aktivitou, v horším případě se pak dítě uchýlí k sedavému způsobu života. Cílem mé práce tedy je posoudit vztah úrovně pohybové aktivity dětí mladšího školního věku a úrovně jejich držení těla.

Pro účely výzkumu mi byla udělena možnost analyzovat žáky prvního stupně na Základní škole v Olomouci. V rámci metody zkoumání pohybové aktivity a správného držení těla dětí mi bylo umožněno měřit děti pomocí přístrojů DTP-3 a ActiGraph GT3X, které blíže popíšu ve výzkumné části. V první kapitole, zvané přehled poznatků, se zabývám charakteristikou dětí mladšího školního věku, z hlediska vývojových změn, jak po stránce fyzické, psychické i sociální. Další část práce je zaměřena na pohyb, pohybovou aktivitu a její rozdělení. Následuje význam pohybové aktivity pro člověka, dítě a vliv na jeho zdraví. Dále se v práci zaměřuji na různé druhy metod a technik, které slouží k monitorování pohybové aktivity. Čtvrtá kapitola popisuje metodickou stránku práce. V páté kapitole jsou graficky a tabelárně zpracované výsledky z uskutečněného výzkumu. Na závěr se věnuji interpretaci výsledků a diskusi.

Ráda bych, aby tato diplomová práce přispěla ke snížení rizika nesprávného držení těla dětí a sloužila tak rodičům i učitelům jako případný návod a doporučení jak tomu předcházet.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Charakteristika dítěte mladšího školního věku

Mladší školní věk začíná vstupem dítěte do školy a končí prvními příznaky pohlavního dospívání. Toto období zpravidla začíná mezi 6 – 7 rokem a trvá do 11 – 12 let (Langmeier & Krejčířová, 2006). Vývojová období dítěte bývají rozděleny na mladší školní věk (6-8 let) a starší školní věk (9-12 let). Podle Vágnerové (2012) se toto období rozděluje na několik fází.

- Raný školní věk (6-9 let) – toto období je charakteristické vstupem dítěte do společnosti, dítě se učí a přijímá nové společenské role.
- Střední školní věk (9-11, 12 let) – v tomto období se dítě začíná připravovat na dospělost a dochází k určitým vývojovým změnám.
- Starší školní věk (do 15 let) – se označuje jako fáze dospívání.

V období mladšího školního věku dochází k důležitým životním změnám dítěte. Jako první je začátek povinné školní docházky, kde musí dítě plnit různé povinnosti a školní úkoly. Ve škole se děti učí myslet novým způsobem a utváří se nové hodnoty a rozumové postoje. Děti se učí pracovat ve skupině, komunikovat a spolupracovat s vrstevníky (Říčan, 2004). Zatímco děti předškolního věku vidí svět v určitých představách a fantazii, školáci se snaží svět pochopit takový jaký je. Z počátku jsou děti školního věku závislé na autoritě rodičů a učitelů, později začínají mít kritičtější přístup k životu a v období dospívání zcela kritický. Děti bývají velice snaživé a aktivní v podílení se v různých aktivitách a mají snahu dosáhnout pocitu uznání. Jestliže dítě žije v rodině, která podporuje a rozvíjí jeho snažení, můžeme říci, že se jedná o nejstabilnější období v životě dítěte (Langmeier & Krejčířová, 2006).

Povinná školní docházka dítěte začíná mezi šestým a sedmým rokem. Je to tedy období školní zralosti a připravenosti. Školní zralost označujeme jako souhrn tělesných i duševních vlastností dítěte, které jsou potřeba ke zvládnutí školních požadavků. Z hlediska školní zralosti by mělo dítě zvládat tyto jevy:

- adaptace na nový režim a ochota spolupracovat,
- učení se novým rolím, zařazení do společnosti a odvaha,
- tvořivost, pozornost, rozdíl mezi hrou a prací,

- vývoj řeči, paměť, konkrétní myšlení,

Mezi tělesné zdatnosti patří: výška, hmotnost, pohybová koordinace, rozvoj jemné a hrubé motoriky, zralost centrální nervové soustavy a zdraví dítěte (Šimíčková-Čížková a kol., 2008).

2.1.1 Anatomická a fyziologická specifika

Vývoj pohybových schopností závisí na tělesném růstu, který by měl být v mladším školním věku plynule rovnoměrný. Než dítě nastoupí do základní školy je tělesný růst zrychlený, ale v mladším školním věku je už stabilnější mírně se zpomaluje a na konci tohoto období dochází opět ke zrychlení růstu. Zrychlení ať už větší nebo menší je pak individuální. Na začátku tohoto období působí dítě harmonicky rozvinuté. Měli bychom se ale vyvarovat individuálních rozdílů. Ne vždy odpovídá biologický věk tomu kalendářnímu. Růstové i hmotnostní křivky se mohou lišit (Šimíčková-Čížková a kol., 2008). Chlapci mladšího školního věku ve věku 6-11 let vyrostou ze 117 cm na 145 cm a jejich hmotnost se z 22 kg vyšplhá až na 37kg. Zatímco dívky jsou v 11 letech o jeden centimetr vyšší asi 146 cm a váží o půl kilogramu více (Říčan, 2004).

V dnešní době můžeme říci, že jsou děti větší a silnější než před třiceti lety. Změna výšky a hmotnosti je vnější projev, který souvisí s vývojem kostry, svalů a vnitřních orgánů. Dětem se mění také rty, zuby a rysy obličeje se podobají dospělé osobě. Také je posílena odolnost organismu a pohybové vypětí, které je pro dítě náročné, jelikož ještě neumí dobře rozvrhnout své síly. Oproti dospělému člověku se dítě brzy unaví, ale naopak dokáže být opět rychle aktivní. Zdokonaluje se vegetativní regulace, zvyšuje se objem srdce a vedení vzruchu nervem (Šimíčková-Čížková a kol., 2008). Při pohybech, ve kterých dítě zapojuje velké svaly, je patrné, že se zdokonaluje také pohyblivost kloubů a činnost svalů. Velké úsilí věnují i obratnosti, jelikož postavení v kolektivu je jedním z hlavních faktorů dětí (Říčan, 2004).

Pro dítě mladšího školního věku je charakteristická štíhlost, dlouhé končetiny a břicho není tolik vypouklé. Díky klidnému růstovému tempu se zvětšují i podkožní tukové vrstvy. V deseti letech, v období druhé plnosti, dosahuje dítě skutečné velikosti a už příliš neroste. Dochází k zužování trupu a začínají se objevovat nepatrné rozdíly mezi chlapci a dívkami. Mezi některé rozdíly patří rozlišení tvaru pánve, lebky a ramen. Dívky mají nepatrně širší pánev a více podkožního tuku (Machová, 2008).

Zakřivení páteře se upevňuje mezi šestým a sedmým rokem a je závislé na pohybové aktivitě dítěte a vývoji zádového svalstva. Do desátého roku je růst páteře zcela nerovnoměrný, jsou viditelné tvarové změny a jednou ze zásadních změn je prořezávání zubů trvalého chrupu (Dylevský, 2000).

Se začátkem povinné školní docházky může docházet ke snížení pohybové aktivity. Dlouhodobé sezení ve škole a školní povinnosti mohou být pro dítě velkou únavou a netráví tedy už tolik času venku pohybem jako doposud. Důležitý je dostatek odpočinku a kvalitní spánek, jehož délka se doporučuje kolem deseti hodin (Machová, 2008).

2.1.2 Sociální specifika

Při nástupu do školy se dítě stává členem lidské společnosti. Za svůj vzor, podle kterého se dítě učí, nepovažuje pouze rodiče, ale také přibývajících učitele i spolužáky. Dítě se učí základním sociálním reakcím mezi vrstevníky. Začínají se projevovat povahové vlastnosti a zájmy, lepší spolupráce mezi dětmi a potřeba být lepší. Dítě umí ovládat vlastní pocity, jelikož jim už rozumí a má potřebu porozumění a názorech i okolí (Langmeier & Krejčířová, 2006).

Podle Říčana (2004) se v prvních ročnících školy projevují u dětí tzv. psychologické hordy. Děti ještě nejsou schopni společné akce, nemají rozdělené role a jdou slepě, jako stádo, za svým vůdcem – učitelem. Navazování kontaktu dochází především u dětí, které sedí vedle sebe nebo mají stejnou trasu ze školy a do školy. Kolem devíti let se postupně ustupuje od autority učitele, začínají se projevovat přátelské náklonnosti a projevují se silnější a sociálně obratnější jedinci. Kolem desátého roku si už děti utváří názory a postoje jako jeden celek. Učitel a třída vede žáka k poznání a učení různých společenských rolí. Zprvu je dítě lehce ovlivnitelné a jeho hodnoty a sociální kontrola nejsou stálé. V průběhu vývoje se normy postupně mění a jsou stabilnější. Ze studií vyplývá, že dítě není socializováno pouze vnějšími činiteli, jako jsou rodiče, učitelé a spolužáci, ale je schopné se socializovat i samo. Poznává, kdy dělá určité věci dobře nebo špatně. Jak bylo zmíněno už výše dítě je zprvu spíše extrovertní a ve společnosti si rozšiřuje své zkušenosti a osamostatňuje se. Zpočátku je dítě více zaujaté samo sebou, ale postupem času mu dochází jednání třídy a zařazuje se do skupin dětí se stejnými zájmy a vlastnostmi. U chlapců je dáno, že jsou akčnější a lépe přechází z jedné

činnosti na druhou. Na rozdíl od dívek, které nevydrží dlouho u jedné činnosti a nedokáží se tolik podřídit příkazům (Perič, 2004). S nástupem školní docházky a plněním úkolů je většina času zaplněna školními aktivitami, avšak hra zůstává u dětí stále velmi důležitá. Hry mají pro děti i učitele velmi důležitou funkci. Prostřednictvím hry se děti sbližují, spontánně reagují a nemají předsudky vůči ostatním (Slaměník, 1997). U dětí převažuje zájem o sportovní aktivity, a pokud jsou v některých aktivitách úspěšné a mají možnost se rozvíjet, je možné díky těmto faktorům vyvažovat sociální neúspěchy (Šimíčková-Čížková a kol., 2008). „*Vždyť možnost seberealizace patří po celý život k nejsilnějším lidským potřebám*“ (Šimíčková-Čížková a kol., 2008, s. 99).

2.1.3 Psychologická specifika

S nástupem do školy je dítě ovlivněno mnoha faktory. Jedním z nich je cílevědomé výchovné a vzdělávací působení, které rozvíjí všechny psychické funkce. Především dochází ke změnám v kognitivním vývoji procesů, jako je rozvoj řeči, myšlení, paměti, pozornosti, představivosti a smyslového vnímání (Machová, 2008).

Je velice důležité nechat dítě samostatně zacházet s předměty v jeho okolí. Díky tomu tak podporujeme jeho vývoj myšlení a dáváme mu možnost vytvoření si vlastního názoru. Následně je pak dítě schopné provádět samostatně logické operace a myšlenkové obraty. Díky tomu, aniž by dítě mělo předtím viditelný obraz, schopno samostatného úsudku u konkrétních věcí a jevů. Až kolem jedenáctého roku života umí dítě vyvozovat soudy a nemusí spoléhat na skutečný obraz představivosti (Langmeier & Krejčířová, 2006). „Během této vývojové etapy dítě postupně přechází od vnímání konkrétních předmětů a jevů k vnímání všeobecnějšímu, kolem desátého a jedenáctého roku je vnímání zhruba stejně přesné jako u dospělého, dítě má však méně zkušeností pro třídění informací a vyvozování souvislostí.“ (Šimíčková-Čížková a kol., 2008, s. 95).

U dětí mladšího školního věku je stále ještě potřeba názornosti. Konkrétní obrazy a pojmy si dítě ukládá do neúplné paměti spíše mechanicky. Proto je zajímavé, že téměř všechny děti většinou porazí dospělého při hře, jako je pexeso (Nakonečný, 2009). S postupným získáváním poznatků, jejich spojováním a využíváním různých strategií se paměť zlepšuje. Mechanická paměť postupně přechází na logickou a s tím souvisí i nejistí představy, které jsou tímto stále rozvinutější a uspořádanější (Čačka, 2000). Jedním

z problému bývá často opomínané divergentní myšlení. Rodiče i učitelé většinou podporují dítě v hledání jednoho správného závěru, a tím rozvíjí pouze konvergentní myšlení. Zpočátku dítě není schopno udržet dlouho pozornost, která ovlivňuje kognitivní procesy. Pozornost je spontánní a krátkodobá a u mladších dětí udržitelná pouze kolem deseti minut. Pro dítě je v prvních ročnících obtížné být pozorné, proto se doporučuje vhodné střídání aktivit, motivace při práci, ale také zařazení oddychových cvičení (Dylevský, 2000).

Postupem času se s rozvojem myšlení rozvíjí i řeč. Každé dítě má určitou úroveň slovní zásoby, kterou neustále prohlubuje a zdokonaluje. Rozvoj řeči je u dětí velmi intenzivní a jsou tak patrné rozdíly ve výslovnosti i slovní zásobě mezi dětmi (Šimíčková-Čížková a kol., 2008).

2.2 Význam pohybové aktivity pro zdraví dítěte

2.2.1 Pohybová aktivita a zdraví

Pohybová aktivita je tělesný pohyb prováděný pomocí kosterního svalstva, který ústí spotřebou energie a zahrnuje pohyb v zaměstnání, domácí práce, volnočasové aktivity, sport a plánovaná cvičení v rámci fitness nebo pro zdravotní účely (Dishman, Washburn a Heath, 2004). Pohybová aktivita a sport patří k významným atributům životního stylu člověka. Životní styl zahrnuje celistvost norem, hodnot, tělesné, sociální i mentální chování jedince, mění se s jeho věkem, pohlavím a kulturním prostředím (Rychtecký, 2006). Základy životního stylu se utvářejí už v dětství. Jako součást životního stylu je i pohybová aktivita a pohybový režim (Vrbas, 2010).

Dle Hodaně (1997) je pohybová aktivita suma všech realizovaných pohybových činností, kterou rozděluje do pěti oblastí lidské motoriky:

- základní motoriku člověka
- pracovní motoriku
- bojovou motoriku
- kulturně – uměleckou motoriku
- a tělocvičnou motoriku člověka.

Dále zmiňuje, že existují různé druhy pohybu. Mezi nejzákladnější patří pohyb mechanický, biologický a společenský. Tyto pohyby se navzájem propojují a respektují a ovlivňují tak význam našeho života, rozvoj organismu i biologické funkce (Mužíková, 2006).

Pohyb je pro dítě samozřejmostí. Už od dětství se děti pohybují, objevují a získávají nové informace o okolním světě, poznávají své tělo a dělají tyto činnosti s radostí. Díky fyzické námaze se děti učí zvládat nové informace a to vše vede k rozvoji myšlení (Galloway, 2007).

V České republice patří pohyb a sportování na vyšší pozice významnosti a oblíbenosti. I když máme kladný vztah k pohybu, většina obyvatelstva ho k pravidelné aktivitě neumí využít. Lidé pak nejsou schopni dosáhnout určitého stupně harmonie ve sportovních aktivitách. Potřeba pohybu se pomalu vytrácí, přestože lidé vědí, že aktivita ovlivňuje kvalitu našeho života. Stále více času trávíme sezením v dopravních prostředcích, sedavých zaměstnáních nebo komunikaci pomocí elektroniky. Tyto činnosti už pak nejsme schopni vyrovnat dostatečnou pohybovou aktivitou (Sekot, 2009).

Světová zdravotnická organizace (WHO, 2012) uvádí, že lidská fyzická nečinnost byla zaznamenána jako čtvrtý vedoucí rizikový faktor pro globální úmrtnost, která představuje odhadem 3,2 milionu úmrtí na světě.

Životní styl je v biologických přístupech nejčastěji spojován se zdravotním statutem, s redukcí zdravotně rizikových faktorů, se kterými se každý člověk střetává v průběhu života. Například, verifikovaný vztah mezi pohybovou inaktivitou s pozdější nemocností v dospělosti, preventivní role pohybových aktivit ve snížení výskytu civilizačních chorob, nadváhy, obezity, nárůstu počtu dispenzarizovaných aj. (Rychtecký, 2006).

V psychosociálních přístupech je životní styl převážně spojován s kvalitou života lidí, profilem volnočasových aktivit. Pohybová aktivita a sport působí emocionálně, přináší subjektu významné emocionální prožitky (Čevela, 2009). K nejčastěji uváděným atributům pohybové aktivity patří: zlepšení nálady, redukce stresu a napětí, získání sebedůvěry a vyšší kvalita života (Berger, 1996). Aktivní životní styl je zcela spojován i s úrovní tělesné zdatnosti a motorické výkonnosti, kterou lze vyjádřit jako posloupnost kategorií: *pohybová aktivita – tělesná zdatnost – zdraví – životní styl* (Rychtecký, 2006).

2.2.1.1 Pohyb a pohybová aktivita

„Pohybová aktivita (physical activity) je druh tělesného pohybu člověka, charakteristického svébytnými vnitřními determinanty (fyziologickými, psychologickými, nervosvalovou koordinací, požadavky na svalovou zdatnost, intenzitou apod.) i vnější podobou a formou, vykonávaného hybnou soustavou při vyšší kalorické spotřebě, tj. při energetickém výdeji vyšším než při stavu člověka v klidovém metabolismu. Pohybovou aktivitou je např.: běh, kolo, plavání, skok, chůze, fotbal atd.“ (Dobry a kol., 2009, s.10).

Pohybová aktivita je dobrovolná, úmyslná a měla by směřovat k dosažení určitého cíle (Hoffman & Harrisová, 2000). Podle Měkoty a Cuberka (2007) je aktivita proces, který slouží k uspokojení potřeb člověka. Mezi pohybové aktivity zahrnujeme i takové činnosti, které vykonává kosterní svalstvo a svalová soustava, jsou ovlivněny fyziologickými funkcemi a vykazují určitý energetický výdej. Z toho vyplývá, že pohybová aktivita je jakýkoli pohyb, který se vyznačuje zvýšením energetického výdeje (Sigmund, 2009).

Za cílevědomou pohybovou aktivitu označujeme organizovanou pohybovou aktivitu, která je prováděná pod vedením učitele nebo trenéra. Mezi tyto aktivity můžeme zařadit například zájmové kroužky zaměřené na pohybovou činnost, dětské tábory, soustředění nebo kurzy ale také jednotku tělesné výchovy (Frömel, Novosad & Svozil, 1999).

S pojmem pohybová aktivita rozlišujeme také pojem pohybová činnost. Pohybová aktivita je pojem obecný, naopak pojem pohybová činnost se váže spíše na určitý projev člověka. Další pojem, který souvisí s energetickými nároky, motivací a snahou dosáhnout určitého cíle je pohybové jednání (Měkota & Cuberek, 2007).

2.2.1.2 Zdraví

Zdraví je podle Světové zdravotnické organizace (World Health Organization, 1946) stav úplné tělesné, duševní a sociální pohody a nikoli pouze nepřítomnost nemoci nebo vady. WHO (1946) také uvádí, že zdraví člověka je tvořeno třemi rovinami, které spolu vzájemně souvisejí a ovlivňují se:

- zdraví fyzické, které je ovlivňováno především výživou, pohybem a životním prostředím
- zdraví duševní, které souvisí s psychikou člověka. Nejvýznamněji ho ovlivňuje především stres (Blahutkova, 2005).

Hlavním přínosem při vykonávání pohybových aktivit je zdravotní efekt. Vliv pohybové aktivity se projevuje v organismu různě a závisí i na dalších faktorech jako jsou věk, pohlaví, intenzita a druh svalové činnosti včetně jejího trvání (Bunc, 1996).

2.2.2 Pohybové schopnosti

Rozvoj pohybových schopností jako součásti kategorie zdatnosti patří k základním cílům ve školní tělesné výchově. Provedení pohybového úkolu, osvojování pohybové dovednosti, efektivní provádění činnosti (sportovní) aj., je vždy spojeno s aktivací schopností žáka: pohybových, intelektových i sociálních (Brhelová, 2012).

Zejména vztah mezi efektivitou nácviku pohybových dovedností, individuální tělesnou výkonností a pohybovými schopnostmi, jako je rychlost, síla, vytrvalost, obratnost aj., je velmi těsný. Nese všechny znaky vzájemné spojitosti a podmíněnosti (Sovová, 2008). S dalšími nároky na růst pohybového výkonu je jejich vztah ještě sevřenější. Pohybové činnosti se často vymezují jako *souhrn vnitřně integrovaných a relativně samostatných dispozic subjektu, potřebných ke splnění pohybového úkolu* (Čelikovský a kol, 1990). Komplexní soustavný rozvoj pohybových schopností žáků, s přihlédnutím k pohlaví a věku, zvyšuje jejich tělesnou zdatnost, odolnost i výkonnost (Rychtecký, 2006).

2.2.3 Identifikace a klasifikace pohybových schopností

Efektivní provedení libovolné pohybové činnosti je obvykle zajištěno více než jednou pohybovou schopností. Například skok do výšky vyžaduje od žáka nejen zapojení rychlosti, ale i výbušné síly dolních končetin, včetně projevů obratnosti a pohyblivosti. Podobné příklady bychom mohli najít u mnoha dalších pohybových i jiných sportovních činností. Teorie i praxe (experimentace, modelování i aplikace nových metod rozvoje), proto potřebují pohybové schopnosti obsahově i funkčně klasifikovat (Rychtecký, 2006).

První empirické pokusy identifikovaly v pohybovém projevu člověka sílu, rychlost, vytrvalost a obratnost jako základní pohybové schopnosti. Později, cestou vědeckého zkoumání (měřením, experimenty, profesiografií, modelováním, faktorovou analýzou aj.) širokého spektra pohybových projevů byl původní výčet rozšířen o další schopnosti

(subsystémy schopností a jejich vzájemné vztahy). Ty tvoří základ motorického pojetí tělesné zdatnosti. Optimální tělesná zdatnost je i harmonizující komponentou zdravotního statusu člověka (Shephard, 1995).

„V současné době, zejména v antropomotorice, registrujeme větší počet odlišných, ale i obsahově či dle volby kritérií podobných klasifikací pohybových schopností (Bartko, 1976). Odlišnosti spočívají většinou ve volbě a počtu třídících kritérií, účelech klasifikace, nárocích na detailnost, eventuálně i v užití terminologii. Příklady účelových klasifikací pohybových schopností z hlediska determinace a východisek jejich dalšího rozvoje je přístup Schnabela (1987) a z hlediska jejich funkcí v multidimenzionálním chápání tělesného vývoje klasifikace“ (Rychtecký, 2006, s. 91).

2.2.4 Tělesný vývoj a pohybové schopnosti

Pohybová schopnost vychází z tělesného vývoje člověka. Ten je dán tělesnou zdatností a vývojem dovedností. Pohybové schopnosti jak fyziologické, zdravotní tak i dovednostní jsou hierarchicky uspořádány a sehrávají velmi důležitou roli v rozvoji tělesné zdatnosti i tělesném vývoji (Rychtecký, 2006).

Genetický základ každé pohybové schopnosti tvoří pouze potenciál, který je potřeba v průběhu ontogeneze dále rozvíjet (Křištovič, 2006). Senzitivní období lze chápat jako časové úseky, ve kterých registrujeme zvýšenou vnímavost subjektu vůči podnětům z vnějšího prostředí. Stanovení senzitivních období pro rozvoj dílčích motorických schopností je obtížné (Suchomel, 1994). Vymezení senzitivních period pro základní pohybové schopnosti může být pouze orientační a má vždy pravděpodobnostní charakter. Učitelé tělesné výchovy by měli tyto obecné senzitivní periody znát, aby je byli schopni záměrně obsahem, strukturou i intenzitou tělesných cvičení tvořivě ovlivňovat (Rychtecký, 2006).

2.2.5 Rozvoj pohybových schopností ve školní tělesné výchově

Základem rozvoje pohybových schopností je tělesné zatěžování (objem, intenzita, frekvence a složitost) v kombinaci s odpočinkem. Aplikace zatížení a odpočinku v tělovýchovném procesu se mění v závislosti na rozvoji jednotlivých schopností, věku,

pohlaví i aktuálním rozvoji žáků (Suchomel, 1994). Při záměrném rozvoji pohybových schopností doporučuje Rychtecký spolu se Sýkorou (1993) aplikovat tyto principy:

- koncentrovat rozvoj pohybových schopností do senzitivních období
- spojovat rozvoj pohybových schopností se vzděláváním a výchovou žáků
- rozvíjet všechny základní pohybové schopnosti
- tělesné zatížení zvyšovat postupně
- přivýkat žáky postupně k jejich individuálně-maximální zátěži
- rozvíjet pohybové schopnosti plánovitě a pravidelně
- tělesné zatížení dávkovat přiměřeně a dle předpokladů žáků
- pohybové schopnosti rozvíjet jen při plném zdraví a ve spojitosti se správnou životosprávou
- koncentrovat rozvoj pohybových schopností do určitých cyklů a pravidelně dosažené výsledky kontrolovat, testovat.

Sigmund a Sigmundová (2011) uvádějí několik rad k podporování pohybově aktivního stylu dětí mladšího školního věku. Měli bychom dbát o to, aby děti chodily pěšky nebo jezdily na kole do škol, do různých zájmových kroužků a na jejich aktivity. Sezení u televize nebo u počítačů by nemělo přesahovat hodinu a půl denně. Děti by se měly naučit rozmanité pohybové aktivity, co nejdříve (plavání, jízda na kole, bruslení, lyžování apod.). U dětí v tomto věku je lepší dávat přednost rychlostním a obratným pohybovým aktivitám než těm, kde dítě musí vynaložit mnoho silového úsilí (Blahutková, 2004)

Proč bychom se měli pohybovou aktivitou zabývat u dětí, uvádí Sigmund (2007). Téměř za posledních dvacet let došlo k velkému nárůstu dětské nadváhy. Tato nadváha a obezita souvisí s poklesem pohybové aktivity a nevyváženou stravou. Pohybová aktivita v dětství je důležitou součástí života. Sedavý způsob života v mládí se pak přenáší až do dospělosti, kdy se už těžko něco mění. Pro děti má především velký význam prožitek, který při sportování prožijí samy nebo kolektivně. Tento pocit podporujeme zdokonalováním dovedností a schopností. Dítě pak dokáže samo sebe lépe vnímat. Galloway (2007) zastává názor, že děti by měly pochopit, že jsou stvořené k pohybu. Dřívější boj o přežití byl spojen s neustálým pohybem. Pokud si dítě zvykne na pocit uvolnění, který se dostavuje po cvičení, samo pak aktivní pohyb vyhledává. Radostný pocit, který může trvat i několik hodin po skončení, je díky hormonům (endorfinům), které tlumí bolest a zlepšují náladu. Jestliže se pohybové zatížení shoduje se schopnostmi dítěte, dítě je pak energeticky nabitě a vitální více než v ostatní dny, kdy nevykonává žádnou pohybovou aktivitu (Dvořák, 1996).

2. 3. Metody zkoumání úrovně pohybové aktivity dětí mladšího školního věku

Miklánková a kol. (2007) došla k závěrům, že s nástupem dětí do základní školy dochází k významnému poklesu jejich pohybové aktivity, především za dobu trávenou ve škole a o víkendových dnech. Zdravotně prospěšná pohybová aktivita z mateřských škol není nahrazena odpovídající organizovanou pohybovou aktivitou v první třídě základní školy (Sigmund & Sigmundová, 2011). S nástupem dětí do základní školy vznikají rozdíly v úrovni pohybové aktivity mezi pracovními a víkendovými dny, na rozdíl od doby pobytu dětí v mateřské škole (Mužik, 1997). Mezi pohybově slabšími částmi školního týdne je především doba, kterou děti tráví ve škole, školní družině nebo zájmových kroužcích. Ani organizovaná pohybová aktivita ve škole není dostačující, i když je důležitá a může ovlivňovat kvalitu života. Lukavská (2003) sepsala několik negativních příčin, proč mají děti strach z tělocvičných aktivit. Je to strach z neúspěchu, agrese silnějšího, z neznámého (letící míč, výška), z předešlé špatné zkušenosti nebo nedostatečné pohybové zkušenosti. Další příčiny mohou být z nedostatku pochvaly, z lenosti, z nechuti, kterou mají, když se musí pohybovat. Tělesná výchova je často jedinou pohybovou činností, kterou děti provozují. Patří k výchovám, které člověka připravují na život. Cílem tělesné výchovy je fyzické, sociální i psychické formování jedince. Tělesná výchova plní také úkoly, jako jsou zdravotní, vzdělávací a výchovné. V ostatních předmětech se o zdraví pouze mluví, ale v tělesné výchově je můžeme přímo ovlivňovat (Hodaň, 1997). Frömel, Novosad a Svozil (1999) popisují vyučovací jednotku tělesné výchovy jako základ organizované pohybové aktivity, která vytváří kladný vztah k pravidelné, celoživotní a nepovinné pohybové aktivitě.

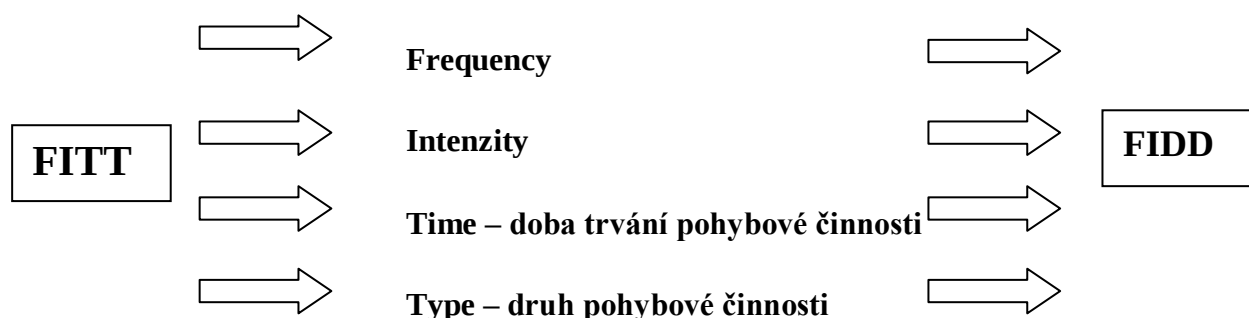
Měřit a zaznamenávat pohybovou aktivitu je velice náročné, protože zahrnuje veškeré pohyby člověka. Zkoumání a monitorování pohybové aktivity patří k základním nástrojům tréninku. Monitorování a zkoumání tak napomáhá k posouzení reakcí organismu na pohybovou zátěž. Vnitřní reakce jsou ovlivněny fyziologickým a biochemickým kritériem jako je energetický výkon aktivit. Naopak vnější reakce jsou posuzovány z hlediska techniky pohybu (Bunc, 2009).

Zkoumání pohybových aktivit může probíhat kvantitativním nebo kvalitativním postupem. U kvalitativního postupu se zaměřujeme především na provedení požadované aktivity a její správnost. Naopak u kvantitativního postupu se zaměřujeme na celkovou energetickou náročnost pohybové aktivity (Křištofič, 2006). Spojením těchto dvou postupů můžeme dosáhnout nejvyššího účinku. Díky stále novějším technologiím můžeme sledovat

vnitřní i vnější ukazatele pohybové aktivity. Mezi vnitřní projevy zařazujeme srdeční frekvenci, biochemické změny atd. Mezi vnější pohybové aktivity patří tempo, vytrvalost a síla (Bunc, 2009).

Z hlediska pohybové aktivity můžeme kvalitu i kvantitu pohybového zatížení monitorovat. Nejčastěji je zaměřeno monitorování na měření pohybové aktivity v krátkém časovém úseku (většinou dvou hodin). V tomto časovém intervalu zjišťujeme velikost zatížení při závodech, tréninku nebo tělesné výchově. Další monitorování už je dlouhodobější. V tomto měření se snažíme zjistit stálou celkovou aktivitu za delší časové období (většinou jednoho týdne) (Frömel, Novosad a Svozil, 1999).

Mezi základní ukazatele pohybové aktivity patří frekvence, intenzita, doba trvání a druh pohybových činností. Ukazatelé, kteří charakterizují velikost pohybové aktivity (Obrázek 1).



Obrázek č. 1 Základní ukazatelé pohybové aktivity (Frömel, Novosad a Svozil, 1999; upraveno)

Děti jsou nejvíce pohybově aktivní z celého obyvatelstva, mají potřebu být aktivní a všechny mají rády pohyb a hry. No to vše bychom měli přihlížet při měření dětské pohybové aktivity (Měkota a Cuberek, 2007).

Mezi základní cíle při měření pohybových aktivit patří jednoznačně zlepšení celkové zdatnosti obyvatelstva, sepsat návod pro využití volného času pro zkvalitnění života pomocí pohybu (Plachý, 2007). Jako další důležitý cíl je určit minimální rozsah a kvalitu pohybových aktivit, které ovlivní nedostatek pohybového chování současné populace (Bunc, 2009).

Prostředky pro monitorování pohybové aktivity dětí rozdělujeme do tří kategorií podle jejich metodologické přesnosti:

- subjektivní metody – jsou to metody, do kterých zařazujeme dotazník, záznamní archy nebo rozhovory,
- kritériální standardy – sem patří přímé sledování, dvojité izotopicky značená voda nepřímá kalorimetrie,
- sekundární měření – sem zařazujeme pedometry, akcelerometry, snímače srdeční frekvence a multifunkční frekvence (Sigmund a Sigmundová, 2011).

2. 3. 1 Nepřímá kalorimetrie

Pro měření energetického výdeje patří nepřímá kalorimetrie mezi jedny z nejpřesnějších metod. Určuje energii, která je se uvolňuje spálením potravy mimo tělo prostřednictvím měření spotřeby kyslíku, která jsou úměrná množství vydané energie za jednotku času (Sigmund a Sigmundová, 2011). Množství uvolněné energie je závislé na množství kyslíku potřebnému ke spálení různých látek a také na druhu oxidované látky. Spotřeba energie při spalování různých látek jako jsou sacharidy, bílkoviny a tuky je rozdílná (Silbernagel a Despopoulos, 1993).

2. 3. 2 Dvojité izotopicky značená voda

Tato metoda je obvykle považována za zlatý standard při hodnocení energetického výdeje. Využívá se k určení energetického výdeje rozdílu mezi přijatým a vyloučeným množstvím izotopu vodíku, deuteria nebo $^2\text{H}_2$ a kyslíku ^{18}O za jednotku času. Voda s přesně stanoveným obsahem značených izotopů se po vypití v jedinci rovnoměrně rozprostře v tělesných tekutinách a po 7 až 14 dnech se měří moč za účelem zjištění odstranění těchto dvou izotopů z těla. Z rozdílu rozsahu eliminace těchto izotopů v daném čase lze vypočítat produkci množství CO_2 . Poté ze známého nebo odhadovaného respiračního kvocientu přibližně vypočítáme spotřebu CO_2 z ní stanovíme hodnotu energetického výdeje (Ganong, 2005; Silberg & Despopoulos, 1993).

2.3.3 Pedometry

Patří mezi nejstarší využívané přístroje. Jsou hodně rozšířené především pro jejich snadnou dostupnost, velikost a lehkost. Podle Courtera a kol. (2003) patří pedometr k nejpřesnějším přístrojům pro měření kroků, ale naopak méně přesným při určování energetického výdeje. Dnešní moderní přístroje snímají pohyb elektronicky a jsou proto nejlepším a nejpřesnějším přístrojem k monitorování pohybové aktivity v dnešní době. Pedometr je přístroj, který zobrazuje celkový počet kroků, ale neumí už zaznamenat typ a intenzitu pohybové aktivity. Pro přesnější měření je dobré na pedometru před začátkem monitorování zapsat průměrnou délku kroku daného jedince (Frömel, Novosad a Svozil, 1999).

Pedometr může být zachycen u kotníku na noze, ale pro přesnější měření je lepší umístění pedometru v pase. Jako projev pohybové aktivity, který je označován jako nežádoucí nadbytečné kroky, jsou pohyby doprovázené spoustou poskoků a různých pohybů. Proto je u novějších typů pedometru zaveden filtr, který tyto nepravidelné kroky neregistruje a zaznamenává chůzi až od šesti plynulých na sebe navazujících kroků. Pro zvýšení pohybové aktivity jsou pak zobrazené výsledky na displeji vhodnou motivací (Sigmund a Sigmundová, 2011). Pro monitorování pohybové aktivity se doporučuje časová doba šest a více dnů. Proto by bylo vhodné zařadit pohybovou aktivitu i v rámci víkendových dnů. Autoři Sigmund a Sigmundová (2011) uvádí, že nejspolehlivější pedometr je značky Yamax Digi Walker.



Obrázek č. 2 - Pedometr Yamax Digi Walker SW-700 [cit. 24. 1. 2015] dostupné z:

<http://www.yamaxx.com/image/sw-7-oll.jpg>

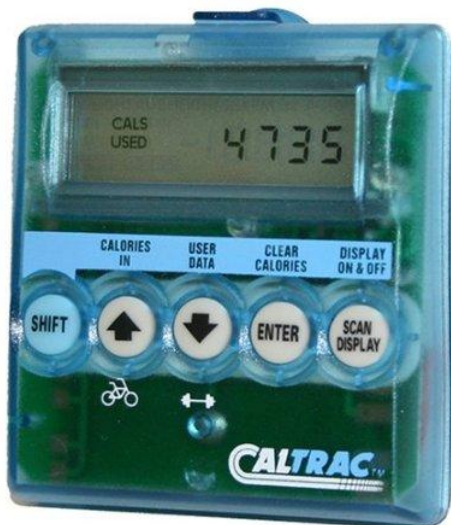
2.3.4 Akcelerometry

Akcelerometry patří mezi složitější elektronická zařízení, které měří zrychlení produkovaná tělesným segmentem. Akcelerometry jsou přenosné snímače, které zaznamenávají změnu v rychlosti pohybu. Změna pohybu se poté přemění na elektrický impulz, který můžeme přepočítat s pomocí individuálních tělesných znaků a zformulovat v jednotkách výdeje energie (De Vries a kol., 2009). Jak už jsem zmínila výše, akcelerometry jsou přijímače zaznamenávající změnu v rychlosti pohybu. Tato změna pohybu se poté přemění na elektrický impulz, který pak můžeme přepočítat s pomocí individuálních tělesných znaků a zformulovat v jednotkách výdeje energie. Akcelerometry dělíme na lineární, prostorové a rovinné (Frömel, Novosad, Sigmund, 2001).

U prostorového akcelerometru není podmínkou při zaznamenávání pohybu mít přístroj umístěný v pase. Můžeme zde sledovat a srovnávat pohybovou aktivitu v určitých částech dne. Zobrazení výsledků je pak ovlivněno, zda jsou akcelerometry ovládány pomocí počítače anebo manuálně. Pokud máme na akcelerometru displej, je sice větší, ale můžeme tak výsledky zobrazit ihned po výkonu (Sigmund a Sigmundová, 2011). U akcelerometru je vhodné umístění taktéž v pase a minimální doba pro monitorování by měla být od 4 do 7 dnů včetně zahrnutých víkendů (Frömel, Novosad a Svozil, 1999). U tohoto přístroje se při dlouhodobém měření přístroj odpojí pouze na osobní hygienu, plavání nebo spánku. Jedinci si v době měření zapisují hodnotu kalorického výdeje do záznamových archů při každém odepnutí a nasazení. Akcelerometry jsou schopné zaznamenávat organizovanou pohybovou aktivitu a u aktivit delších jak deset minut i druh aktivity (Frömel, Sigmund, Klimtová, 1999).

Jedním z prvních akcelerometrů byl Caltrac (Obrázek č. 3), který zaznamenává pohyb vertikálním směrem. Pohybové zrychlení se převádí na elektrický impulz a ten se pak vyjadřuje v jednotkách výdeje energie (kcal). V dnešní době se už akcelerometr Caltrac tolik nevyužívá a je nahrazen trojrozměrnými přístroji, které jsou schopny zaznamenávat pohyb ve více rovinách zároveň (Sigmund a Sigmundová, 2011).

Nejmodernější akcelerometry jsou schopny vnímat signál ve více rovinách, mají tři krystaly umístěné tak, aby každý reagoval na vibrace v dané ose. Tyto akcelerometry slouží jako objektivní metoda, která může být použita k rozlišení rozdílů v aktivitě mezi jednotlivci a posouzení vlivů tělesné aktivity (Westerterp, 1999).



Obrázek č. 3 - Akcelerometr Caltrac

[cit. 22. 3.2 015] dostupné z:

<http://www.amazon.com/Body-Max-CT500-Caltrac-Calorie/dp/B000B8L1LS>

2.3.5 Snímače srdeční frekvence

S energetickým výdejem a intenzitou pohybové aktivity souvisí také srdeční frekvence. Ke stanovení intenzity zátěže a zjištění energetického výdeje se používají hodnoty srdeční frekvence s převodem spotřeby kyslíku (Frömel, Novosad a Svozil, 1999). Snímače srdeční frekvence se neustále vyvíjí a mají jednoduchý tvar hodinek, na kterých je možné zobrazit aktuální srdeční frekvenci. Součástí náramkových hodinek je i hrudní pás s elektrodami, který zajišťuje přenos srdečního rytmu. Díky elektrodám jsou data přenášena přímo do hodinek, ve kterých je možné data i několik dnů uchovat. Snímače lze také individuálně upravovat ale z technických a organizačních důvodů se při měření žáků moc nevyužívá (Sigmund a Sigmundová, 2011).

Srdeční frekvence závisí na mnoha faktorech, jako je svalová hmota, teplota, tělesná zdatnost, užívání léků apod. Proto se používají spíše při kontrole zdatnosti nebo zjištění probíhající aktivity (Bunc, 2002).

2.3.6 Multifunkční přístroje

Multifunkční přístroje jsou schopny měřit více komplexněji a přesněji zaznamenávat pohybovou aktivitu. Základem těchto přístrojů je snímač srdeční frekvence a akcelerometr, ale i pedometr a otáčkometr. Díky spojení těchto přístrojů se zvyšuje přesnost snímání pohybu a určování energetického výdeje. Tyto přístroje se ve velké míře využívají při vrcholových sportech, jelikož mají přehledný multifunkční displej i hrudní pás. Podle druhu jsou pak senzory umístěné kolem pasu nebo na paži pravé ruky (Sigmund a Sigmundová, 2011). Tyto přístroje dokážou měřit pohybovou aktivitu o různých vlastnostech.



Obrázek č. 4 Multifunkční přístroj Actitrainer

[cit. 12. 2. 2015] dostupné z: <http://www.sportsproductreview.com/review?currentPage=72>

2.3.7 Dotazníky a záznamní archy

Patří mezi subjektivní metody, které mohou být administrativní, telefonické nebo internetové (Frömel, Mitáš a Chmelík, 2009). Z organizačního hlediska jsou nejjednodušší a nejpoužívanější. Vyhodnocují se pomocí statistických programů, ale mohou být méně přesné díky chybám ve vyplňování. Dotazníky se doporučuje používat zároveň i s jinými metodami. K různým metodám měření slouží tzv. záznamový arch, který je rozdělen na čtyři části. V první části se uvádí celkový výdej energie měřené pomocí akcelerometru, v druhé části je uveden počet kroků měřených pedometrem. Ve zbylých dvou částech je pak zobrazena doba trvání, intenzita, typ pohybové aktivity a čas strávený inaktivitou (Sigmund a Sigmundová, 2011). Zpětné informace jsou sice méně efektivní než u využití jiných metod, ale zajišťují nám určitou zpětnou vazbu (Frömel, Mitáš a Chmelík, 2009).

Monitorování pohybových aktivit je v dnešní době hodně využíváno a propojováno s různými vědními obory. Monitoring pohybových aktivit má velký význam ve vyučovacím procesu tělesné výchovy, lékařství, práci, technice ale i při výzkumné části.

Díky neustálému rozvoji přístrojů a technice se posunují i vědecké výzkumy dopředu. Zapojování se do nových výzkumných i mezinárodních projektů je nezbytné i z hlediska zveřejňování nových výsledků výzkumu, které mohou v budoucnu pomoci (Frömel, Mitáš a Chmelík, 2009)

2.4 Hodnocení somatických charakteristik dětí mladšího školního věku

2.4.1 Vliv pohybové aktivity na růst a vývoj organismu

Pohybová aktivita je jednou ze základních životních aktivit nutných pro příznivý vývoj dětského organismu. Spontánní pohyb dětí naplňuje téměř všechny jejich čas a uskutečňuje se v podobě krátkých pohybových souborů, které trvají jen několik sekund v různé intenzitě. S věkem pohybová aktivita postupně klesá, ale spontánní pohyb bývá často nahrazen pohybem řízeným. Tuto změnu pohybové aktivity můžeme pokládat za projev zrání, ale množství energetického výdeje by neměl ve větší míře klesat (Jančík, 2006). Hlavní příčinou ztráty pohybové aktivity bývá nedostatečná motivace a nabídka atraktivních pohybových činností (Síkorová, 2006).

Pohybová aktivita a účast na soutěživých sportovních aktivitách je podkladem pro budoucí dobrý zdravotní stav v dospělosti (Havlíčková, 1999). Díky tomuto spočívá pohybová aktivita jako prevence v optimálním vývoji pohybového systému, zvýšení kardiopulmonální výkonnosti a vyšší inzulinové senzitivitě. Také snižuje pravděpodobnost vzniku obezity v průběhu dospívání. Naopak přehnaná intenzita pohybové aktivity, zvláště vytrvalostního charakteru, může být příčinou vzniku hypothalamicko-hypofyzární dysfunkce, ale i přechodné oslabení imunity (Rubín, 2010).

U dětí předškolního a školního věku je zprvu pohybová aktivita realizována především formou her. Dítě samo reguluje intenzitu a dobu trvání jednotlivých druhů pohybové aktivity, proto stačí dítě pouze v průběhu pohybové aktivity usměrňovat a stimulovat nové podněty k pohybové aktivitě. Po desátém roce života se délka minizátěží postupně prodlužuje, ale stále

ještě přetrvává spontánní ráz. Pohybová aktivita dostává určitý ráz a obsah podle motivace (Fojcik, 2010). Převažují hry ve volném terénu, běhy za určitým cílem, lezení, jízda na kole apod. Z toho to důvodu jsou na tom lépe děti, které žijí na vesnici, protože mají větší výběr pohybových aktivit realizovaných venku. Dětem žijícím ve městě je nutno předkládat a pomáhat ve využívání spontánních a organizovaných pohybových aktivit (Máček, Vávra, 1998).

V této době je dostatek možností k pohybové aktivitě, které však postupem času klesají. Vhodný pohyb je předpokladem k stimulaci a hlavně vytvoření předpokladů pohybové výkonnosti v budoucnosti. Nedostatek pohybové aktivity a nízká intenzita v dětském věku ohrožuje další vývoj i zdravotní stav a výkonnost v dospělosti. Pro harmonický vývoj dítěte ve školním věku se doporučuje alespoň hodina pohybové aktivity denně. Z toho vyplývá, že dostatečná pohybová aktivita v dětství a adolescenci má nečekaný dosah do zdravotního stavu v dospělosti (Stejskal, 1983). Celkový vývoj energie během vývoje klesá, zvláště ke konci puberty. U dívek je pokles vyšší to přibližně o 20 - 30 % ve srovnání s chlapci a začíná dříve v 11-12 letech, zatímco u chlapců až v 13 letech. I když je problematika dětské obezity v dnešní době složitější než poměr příjmu a výdeje energie, zůstává pohybová aktivita stále hlavní formou prevence (Křištofič, 2006).

V dnešní době se ve vztahu pohybové aktivity vytvářejí tři skupiny dětí:

- Pohybová aktivita zaměřená na intenzivní trénink v některém atraktivním sportu - vytváří se už od pátého roku, tvoří ji asi 10% populace, má zabezpečený dostatek pohybu, větší finanční náklady, intenzivní příprava by měla začít ještě před ukončením růstu a to před 10. rokem života, měly by být respektovány a využity možnosti dané postupným individuálně probíhajícím vývojem.
- Pohybová aktivita s kolísajícím větším či menším podílem sedavého způsobu života – pohybová aktivita závisí na osobních faktorech, situaci v rodině a prostředí, výhodu mají venkovské děti, které mají více možností pohybu v přírodě, rozhodující je aktivní přístup rodičů.
- Pohybová aktivita dětí, které pohyb odmítají, jsou neobratné a pozadu – orientují se na jiné atraktivní aktivity často spojené se sedavým způsobem života (Máček, Radvanský, 2011).

2.4.2 Některé vývojové rozdíly a jejich souvislost s pohybovou aktivitou

Růst a vývoj dětí je současně podmíněn anatomickými a fyziologickými změnami, které mají u všech stejný průběh, ale jinou rychlost a vzájemné vztahy. Je proto obtížné srovnat tento průběh a hodnotit jeho kvalitu. Metabolismus reaguje na různé typy zátěže, proto existuje určitá teoretická diskuse o ekonomice pohybových aktivit u dětí a tím vzniká problém o vhodnosti či nevhodnosti různých sportovních odvětví pro děti (Jančík, 2006). Významné pro hodnocení vývoje dítěte je určování růstové rychlosti. Hodnocení růstu a vývoje je možné sledovat podle percentilových grafů. Pokud lze odhadnout budoucí definitivní výšku dítěte, protože i při větším pohybovém talentu, ale nižší finální výšce by se asi neuskutečnilo očekávané uplatnění ve sportech, kde je výška dominantní, jako je tomu u košíkové, odbíjené apod. (Dostálová, Miklánková, 2005).

2.4.3 Vliv pohybové aktivity na výkonnost dětí

„Jestliže vyjádříme stupeň zdatnosti VO_2 max, pak většina starších studií dětí do počínající puberty nenašla bezprostřední příčinnou souvislost mezi vlivem tréninku nebo množstvím pohybové aktivity a stupněm trénovanosti,“ (Máček, Radvanský, 2011, s. 130). To znamená, že většina dětí v průběhu dospívání až do puberty aktivně cvičí a spontánně se pohybuje s dostatečnou intenzitou, která zajišťuje odpovídající podnět úrovně VO_2 max. Některé nové větší studie zjistily, že se v současnosti zvyšují rozdíly mezi netrénující a trénující dětskou populací a to o více než 5%, což vysvětluje klesající pohybovou aktivitu běžné dětské populace. V době dospívání VO_2 max vlivem tréninku podstatně rychleji stoupá. Naopak u dětí, jejichž pohybová aktivita byla z důvodu úrazu nějakým způsobem omezena, klesla tato hodnota až o 15-20%, proto budoucí vzestup bude rychlejší. Zatímco dospělé sportovce můžeme zařadit do vyhraněných typů např. vytrvalci bývají štíhlí apod., děti jsou spíše univerzální. Nejlepší atlet ve třídě hraje stejně dobře fotbal a je také dobrý vytrvalec. Proto je obtížné nalézt vhodné srovnávací kritérium, protože děti se různou rychlostí vyvíjejí a na jejich funkčním stavu se současně podílí jak tento vývoj, tak i vliv tréninku. Dítě vydává při pohybu více energie na kg hmotnosti než dospělý. Je to dáno především vyšším metabolismem, kdy výdej energie obsahuje i růstovou složku, která je asi 10 %. Dalším faktorem ovlivňujícím výkon je nezralé nervové řízení hlavně v oblasti motoriky, kratší končetiny aj. „Děti potřebují více kyslíku na stejný výkon. Je to dáno především vyšší

hodnotou bazálního metabolismu, ale také krokovou frekvencí a méně koordinovanými pohybovými schopnostmi při složitých činnostech. Hlavním rozdílem proti dospělým je u dětí menší závislost aerobní výkonnosti na rozsahu pohybové aktivity“ (Máček, Radvanský, str. 131, 2011).

2.4.4 Podmínky pohybové aktivity v období růstu

Spojitost člověka s pohybovými aktivitami můžeme označit jako vzájemný proces s charakteristickými znaky. Tím, že se člověk zapojuje do pohybových aktivit, ovlivňuje sám sebe a záměrně či nezáměrně ovlivňuje i své okolí, které od nás něco očekává. Z výzkumu Lukavské (2003) vyplývá, že negativní zkušenosti žáci spojují s nejbližším okolím. S rodinou, která dítěti poskytuje málo zkušeností s aktivitami a také s působením pedagogů v tělesné výchově, kteří jsou mnohdy neprofesionální (Jančík, 2006).

Důležité je, aby si dítě osvojilo a naučilo správné návyky a dodržovalo režim dne. Pokud je dítě od narození zvyklé mít pravidelný spánek, stravu, pohyb, odpočinek a hygienu, bude naučené využívat správně i svůj volný čas. Škola by také měla poskytovat dostatek času, prostoru, vhodné náradí a náčiní pro realizaci dětské pohybové aktivity. Měla by zajistit kvalifikované učitele tělesné výchovy, dodržovat povinné hodiny určené k tělesné výchově a zajímat se také o okolí v blízkosti školy (Miklánková, 2009).

V průběhu života se vyskytují období, která jsou vhodná pro rozvoj konkrétních pohybových schopností – senzitivní období. Pokud využijeme těchto období, můžeme svým svěřencům poskytnout významný základ pro jejich budoucí sportovní život. Můžeme usuzovat, že děti, které mají k dispozici pohybové náčiní a přizpůsobené pohybové prostředí (dětská hřiště, prolézačky, apod.) jsou motivovanější a aktivnější. Doporučuje se vytvořit reálné podmínky pro pohybové využití většiny dětí, kde by nerozhodovalo sociální postavení rodiny. Z hlediska genetických dispozic má dítě danou určitou míru rychlosti, ostatní pohybové schopnosti se musí učit a zdokonalovat je trénováním a působením pozitivního prostředí (Sigmund, 2007).

2.5 Oslabení podpůrně pohybového aparátu

V dnešní době dochází takřka u všech věkových skupin vlivem nedostatku pohybu či vlivem nevhodně zvolené pohybové aktivity k řadě oslabení podpůrně pohybového aparátu. Jednou z nejčastějších nemocí jsou označovány nemoci s vadným držením těla (Šeráková, 2006). Vadné držení těla je nejčastěji dáno zeslabením svalového aparátu z důvodu zanedbání fyzické činnosti nebo důsledkem psychických změn zejména u dětí v období dospívání a růstu. Aktivním zapojením určitých svalových skupin je možné vadné držení těla korigovat (Kolísko, 1948). Avšak při dlouhodobém přehlížení může dojít k trvalé deformitě pohybového aparátu. Z dlouhodobého hlediska rozhoduje úprava pohybového režimu a zajištění co největší pestrosti pohybu. I když některé děti s vadným držením těla často nejsou příliš aktivní nebo nadané, není důvod je zbytečně osvobozovat z tělesné výchovy. Naopak sporty doporučující různorodou pohybovou pestrost jsou doporučeny (Janda, 2001).

2.5.1 Poruchy funkce svalových skupin

Mezi jedny z poruch svalových skupin řadíme zkrácené posturální svalstvo a z toho pak plynoucí svalové dysbalance. Tyto dysbalance mohou být pak příčinou dalších pohybových stereotypů, což jsou přesně naučené pohybové činnosti, které vznikají ze stále opakujících se pohybů (Čermák, Chvalová, Botlíková, 1998).

Jedním z nejčastějších onemocnění pohybového aparátu dětí je chabé držení těla, které se projevuje celkovou uvolněností svalového a vazivového aparátu, které je způsobeno nižším napětím svalstva. Nesprávné držení páteře je možné vědomým úsilím změnit a dosáhnout tak správného držení těla. Je nutné vyrovnat svalovou nerovnováhu a usilovat o správné zakřivení páteře vytvořením správného posturálního stereotypu (Dostálová, Gaul-Aláčová, 2006). Jedním z postupů vyrovnávacích cvičení je uvolnění a protažení zkráceného svalstva, posílení zádového a mezilopatkového svalstva, hýžďového a břišního svalstva k získání tonické rovnováhy. Vhodné je i zařazení přímivých cviků pro správné držení hlavy, ramen a polohy pánve. Důležité je i zařazení dechových cvičení k zlepšení kondičního stavu (Kubánek, 1995). Naopak mezi nevhodné faktory patří dlouhodobá chůze a stání, skoky do hloubky, zvedání a nošení těžkých předmětů (Poděbradský, 1998).

2.5.2 Poruchy osového systému těla

Osový systém těla je tvořen páteří. Páteř je složena z řady obratlů, mezi kterými jsou meziobratlové ploténky. Páteř člověka je fyziologicky esovitě prohnutá, což zajišťuje její pružnost a umožňuje člověku vzpřímenou chůzi. Zakřivení páteře se nazývá lordóza – předozadní zakřivení krční a bederní páteře směrem dopředu a kyfóza – předozadní zakřivení hrudní páteře a kosti křížové směrem dozadu (Botlíková, 1992).

Jednotlivé úseky páteře:

Krční obratle (vertebrae cervicales) - 7 obratlů

Hrudní obratle (vertebrae thoracicae) - 12 obratlů

Obratle bederní (vertebrae lumbales) - 5 obratlů

Obratle křížové (vertebrae sacrales) - 5 obratlů, srůstají v kost křížovou

Obratle kostrční (vertebrae coccygeae) - 4-5 obratlů, srůstají v kost kostrční



Obrázek 5. Jednotlivé úseky páteře

[cit. 11. 3. 2015] dostupné z:

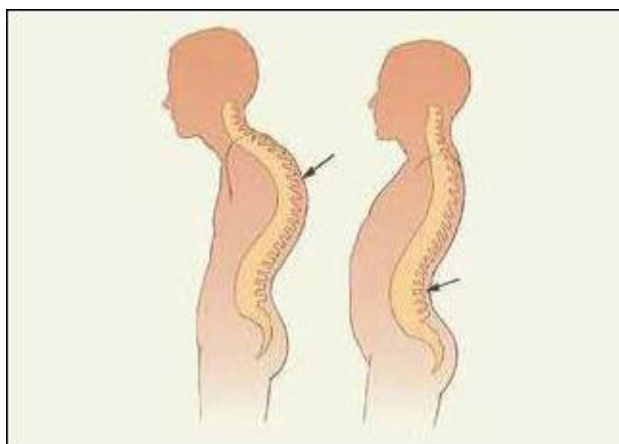
<http://www.fyzioterapiepro.cz/wp-content/uploads/2013/02/pater.jpg>

2.5.3 Hyperkyfotické držení těla

Hyperkyfóza je nadměrné nepřirozené vyklenutí páteře směrem dozadu. Hyperkyfotické držení těla neboli tzv. kulatá záda je vadné držení těla, jehož podstatou je přílišné vyklenutí hrudní části páteře. V některých případech může mít souvislost s dědičnými sklony nebo vrozenou deformitou obratlů v hrudní části páteře. Nejčastěji se však vyskytuje jako odchylka ve vadném držení těla (Kolísko, 1948).

Hlavní příčinou hyperkyfotického držení těla bývá ochabnutí zádového svalstva – vzpřimovače trupu a mezilopatkových svalů, které nejsou schopny v klidovém napětí udržet páteř vzpřímenou (Obrázek 6). Důsledkem ochabnutí těchto svalů jsou pak kulatá záda a odstávání lopatek. Pokud se toto vadné držení těla nějakým způsobem včas nevyrovnává, fixuje se tak odchylka a vyvíjí se svalová nerovnováha. Následkem je pak omezená pohyblivost v ramenních kloubech a zkrácení prsních svalů. Díky těmto vlivům vede nevyrovnanost k pohybovým stereotypům, kterými si tělo napomáhá (Kučera, 1998). K tomuto vadnému držení těla dochází především u dětí s časnými zdravotními problémy, jako jsou například katary horních dýchacích cest a u dětí v pubertě. Dále bývají tímto oslabením postiženy děti, které si pomáhají zapojením trapézového svalu při nejrůznějších pohybech paží nebo při zlovyku psaní u příliš vysokého stolu (Kolasa, 2008).

K vyrovnaní této svalové nerovnováhy mezi ochablým zádovým svalstvem a prsními svaly na přední straně trupu, které jsou zkrácené, můžeme přispět vytvořením správného posturálního stereotypu. Prospěšná jsou protažení horní části trapézového svalu a zdvihače lopatky, dále šíjových svalů a svalů prsních (Srdečný, Osvaldová, Srdečná, 1997).



Obrázek č. 6 Hyperkyfotické držení [cit. 16. 3. 2015] dostupné z:

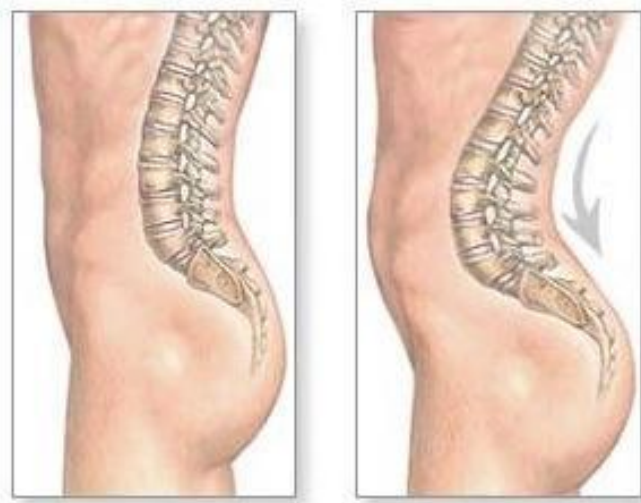
<http://kulturstika.ronnie.cz/c-14582-zdravotni-aspekty-posilovani-krivky-patere-i-uvod.html>

Vhodné je i začlenění oslabených svalů do pohybových vzorců a pochopení správné podstaty správného držení těla v této oblasti trupu. Vyrovnáním svalové nerovnováhy můžeme docílit i posilováním mezilopatkových svalů a nácvikem správného dýchání. Jako prevence se doporučuje vyhýbat se zvedání či nošení těžkých předmětů, hluboké předklony nebo záklony bez následné kompenzace, dlouhé sezení či jízda na kole (Kolísko, 1948).

2.5.4 Hyperlordotické držení těla

Hyperlordotické držení těla je nadměrné prohnutí v bederní části páteře. Bederní část páteře je nejspodnější pohyblivá část páteře, která nese váhu celé horní poloviny části těla. Je tomu uzpůsobena díky stavbě obratlů, které jsou mohutné, avšak slabinou může být velká pohyblivost jednotlivých článků v této části a neplynulý přechod posledního bederního obratle s kostí křížovou. Někteří lidé mohou mít k tomuto vadnému držení těla sklony, často se ale tato vada vyvíjí v průběhu života (Kolísko, 1948).

Příčinou hyperlordotického držení těla jsou ochablé břišní a hýžd'ové svaly. Další příčinou jsou ochablé svaly v oblasti beder (Obrázek 7). Toto vadné držení těla bývá způsobeno nedostatečným pohybovým režimem a ochabnutím břišních a hýžd'ových svalů, které vedou po určité době ke zkrácení svalů v oblasti stehen a beder a ty poté znemožní normální postavení pánve a porucha vadného držení těla se následně fixuje. Díky fixaci nevhodného držení těla se poté vytváří i nesprávné pohybové návyky (Kolísko, 1948).



Obrázek č. 7 Hyperlordotické držení těla

[cit. 18. 3. 2015] dostupné z:

<http://www.naseinfo.cz/clanky/cviceni-a-sport/nemoci-a-sport/lordoza-a-hyperlordoza>

Prevenčí hyperlordotického držení těla jsou vyrovnávací cvičení k záměrnému protahování svalů v bederní části páteře a na zadní straně stehen, posílení svalů břišních a hýžd'ových a nácvik bráničního dýchání. Dále může být prevencí vyvarování se dlouhé výdrže v postojích, opakované skoky a poskoky a především bederní záklony (Kolísko, 1948).

2.5.5 Skoliotické držení těla

Skolióza je jedním z nejrozšířenějších, ale také nejobtížněji léčitelných ortopedických onemocnění (Obrázek 8). Skoliotické držení těla znamená vybočení páteře do strany. Je typické nestejnou výškou ramen a sešikmenou pánví (Chválková, 1992).

Rozlišujeme dva typy skolióz:

- strukturální (pravá skolióza) – pro kterou je typické narušení vertikálního průběhu páteře i deformity těl obratlů a jejich rotaci
- nestrukturální – příčinou není vybočení v samotné páteři, tvar a postavení obratlů je v normě, důsledkem může být nerovnoměrné jednostranné zatěžování jako je nošení tašky na jednom rameni, nevhodný způsob sezení nebo nerovnoměrně zatěžující sportovní disciplíny (Chválková, 1992).

Páteř je u tohoto typu vadného držení těla méně pružná a více se opotřebovává, je méně pohyblivá a rozvoj svalstva podél páteře je asymetrický a dochází k zatížení nosních kloubů dolních končetin, jehož důsledkem jsou bolesti v oblasti páteře a zhoršená funkce dýchacího a oběhového systému (Šeráková, 2006). Hlavním prostředkem k napravování skoliotického držení těla je cvičení. Cvičení slouží jako podpůrný systém při zabraňování zhoršování změn páteře. Prevencí skoliózy je vytvoření pevného svalového korzetu podél páteře, díky kterému je zabráněno prohlubování vybočených úseků a zmírní asymetrie v činnosti svalstva a kloubní blokády, čímž zaručí pevné držení těla (Srdečný, Osvaldová, Srdečná, 1997).



Obrázek č. 8 Skoliotické držení těla

[cit. 8. 3. 2015] dostupné z:

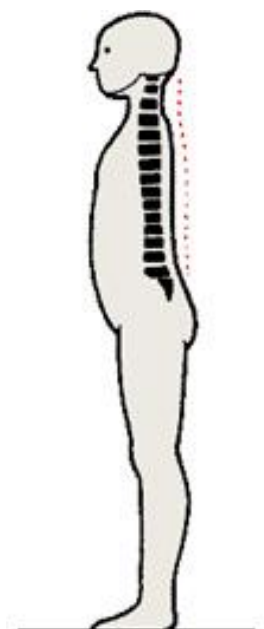
<http://www.aquatic7.cz/medicina6.html>

Prevencí jsou pak cvičení zaměřená na rotaci těla spojené s dýcháním, podsazování pánve, plavání či visová cvičení. Naopak bychom se měli vyvarovat jednostrannému zatěžování, dlouhým pochodům či nošení těžkých břemen (Kopřivová, 2005).

2.5.6 Plochá záda

Nejsou častou odchylkou správného držení těla. Jedná se o nedostatečné zakřivení celé páteře v předozadní rovině. Charakteristické je zmenšení někdy i téměř vymizení předozadního zakřivení páteře (Obrázek 9). Typické je celkové ochabnutí svalstva trupu, zmenšení pánevního sklonu a i téměř vyrovnané bederní lordóze. Toto nesprávné držení těla se objevuje především u vytáhlých, štíhlých dětí se špatně vyvinutým svalstvem (Hošková, Matoušová, 1996).

Hlavní příčinou při vzniku plochých zad je tedy celkové ochabnutí svalstva trupu, převážně v jednom úseku páteře a podílí se na něm i nedostatek pohybové aktivity. Prevencí jsou pak cviky zaměřené na lepší hybnost páteře a posílení problematických partií odpovědných za správné držení těla (Kopřivová, 2005).



Obrázek č. 9 Plochá záda

[cit. 16. 3. 2015] dostupné z:

<http://www.ergozidle.cz/files/image/bolesti-zad-poruchy-4.jpg>

3 CÍLE, ÚKOLY A VÝZKUMNÉ OTÁZKY

Hlavním cílem diplomové práce je posoudit vztah úrovně pohybové aktivity dětí mladšího školního věku a úrovně jejich držení těla.

Ze stanoveného cíle vyplynuly tyto úkoly:

1. Vytvořit výzkumný soubor.
2. Zmapovat úroveň držení těla dětí výzkumného souboru.
3. Zmapovat úroveň pohybové aktivity dětí.
4. Provést analýzu zjištěných dat.
5. Porovnat úroveň držení těla dětí v kontextu úrovně jejich pohybové aktivity.

K řešení byly stanoveny tyto výzkumné otázky:

1. Bude úroveň pohybové aktivity sledovaných dětí dosahovat hodnot doporučených pro pohybovou aktivitu dětí mladšího školního věku?
2. Bude u sledovaných dětí převažovat správné držení těla nad kategoriemi vadného držení těla?
3. Bude nalezen statisticky významný rozdíl v úrovni pohybové aktivity mezi dětmi, které mají špatné držení těla a dětmi, které neukazují odchylky od správného držení?

4 METODIKA

4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor tvořilo celkem 78 dětí, z toho 32 dívek a 46 chlapců. V tomto výzkumném měření byli zastoupeni žáci třetích, čtvrtých a pátých ročníků základní školy v Olomouci. Měření se zúčastnilo 17 žáků třetích ročníků, 21 žáků čtvrtých ročníků a 38 žáků pátých ročníků. Průměrný věk dětí činil deset let. Průměrná výška dětí daného výzkumného souboru byla 141,96 cm a průměrná hmotnost činila 35,56 kg.

Tabulka 1. Základní charakteristiky výzkumného souboru.

	Skupina A (n= 52)		Skupina B (n= 26)	
	M	SD	M	SD
Věk	10,35	0,63	10,40	0,61
Hmotnost	35,51	8,63	35,66	8,23
Výška	141,88	8,98	142,12	7,56
Počet CH/D	26/26		20/6	

Vysvětlivky: n – rozsah souboru, M – průměr, SD – směrodatná odchylka, počet CH/D – počet chlapců/dívek

4.2 Organizace výzkumu

Měření proběhlo na konci školního roku 2013 a trvalo celkem jeden týden. Bylo určeno pro žáky mladšího školního věku a to z důvodu zmapování pohybové aktivity a držení těla. Za účelem měření byl nejprve osloven ředitel školy v Olomouci. Řediteli školy byl předán informační dopis, ve kterém byl sdělen důvod měření žáků a představen cíl mé práce. Poté jsem s pomocí ředitele školy oslovila informačním dopisem i rodiče žáků s žádostí o svolení měření dětí pro účel mé práce se zajištěním anonymity výsledků samotného měření.

4.3 Metody a techniky

4.3.1 ActiGraph

Pro zjištění úrovně pohybové aktivity byla použita standardizovaná metoda objektivního sledování terénní pohybové aktivity, založená na kontinuálním monitoringu její úrovně pomocí akcelerometrů ActiGraph GT3X. Jedná se o velmi kvalitní a moderní přístroj, který měří frekvenci, délku a intenzitu pohybu (Godfrey et al., 2008). ActiGraph je přístroj, který zaznamenává celkový a aktivní energetický výdej (kcal/den nebo týden), kroky a poskoky při pohybové aktivitě (Brooks, 1993). Tato metoda nám umožňuje zjistit úroveň pohybové aktivity na stanoveném výzkumném souboru. Výhodou této techniky je anonymita a poměrně rychlé a ekonomické zpracování dat.

Pohybová aktivita byla monitorována v délce jednoho týdne a to v průběhu školního dne i včetně víkendových dnů. Podle Trost, Pate, Freedson, Sallis and Taylor (2000) je to optimální doba pro měření pohybové aktivity u dětí. Zatím, co Corder, Ekelund, Steele, Wareham and Brage (2008) naznačují, že minimální počet dnů monitorování vyžadovaný pro akcelerometry a k posouzení obvyklé fyzické aktivity u dětí musí být alespoň 4 dny plného monitorování, včetně jednoho víkendového dne. Cain, Sallis, Conway, Van Dyck a Calhoon (2013) doporučují minimální denní nošení 10 hodin pro děti a dorost.

Po celou dobu nošení byl přístroj umístěn na pravém boku. ActiGraph je přístroj vyroben z plastu a tudíž odolává vnějším vlivům a je téměř nerozbitelný. Děti dostali návod k použití, s důrazem, že přístroj je nutno sundat během plavání, převalů či spánku. ActiGraph funguje na principu změny polohy těžiště těla. Elektromagnetické narušení rovnováhy uvnitř přístroje zaznamenává velikost a intenzitu změny a zapíše do paměti přístroje. Přístroj není možné nastavit bez pomoci USB kabelu propojeným s počítačem a bez patřičného software dodávaného výrobcem. Přístroj neprodukuje žádné elektromagnetické záření ani jiné vlnění a je tedy zdravotně nezávadný. ActiGraph je přístroj napájený pomocí dobíjející baterie Li-Pol přes USB kabel. Přístroj nemá displej a navenek se jeho provoz projevuje pouze blikáním LED diody. Při nošení jej používáme s kapsičkou, která se pomocí klipu připevňuje na kalhoty nebo pásek (Freedson, 2005).

ActiGraph měří frekvenci, délku a intenzitu pohybu ve vertikální rovině a ukládá průměrné záznamy pohybu minutu po minutě. Hlavní zásadou ActiGraphu je nošení určitou

dobu každý den. Pokud nebude přístroj jeden den v pohybu, nezaznamená data a nebude možné jej vyhodnotit ani v celotýdenní pohybové aktivitě ve formě zpětné vazby respondenta.

Celkové skóre může být vypočítáno také pro každou jinou činnost jako je volný čas, škola, doprava, domácí práce, ale také pro celkovou pohybovou aktivitu. Pro tuto diplomovou práci budou jako výstupní data z ActiGraphů, která nám říkají o úrovni pohybové aktivity, využity počty kroků.

4.3.2. DTP

Pro pozorování správného držení těla jsem využila měření pomocí přístroje DTP – 3. Polohový snímač DTP-1 pro diagnostiku poruch a vad páteře byl vyvinut v letech 1993- 1994 v laboratoři lidské motoriky ve spolupráci s katedrou funkční antropologie a fyziologie na Fakultě tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci. V současné době se využívá „vyšší verze“ tzv. diagnostický systém DTP-3 (Krejčí, 1978).

Systém DTP-1 umožňoval statické měření standardizovaných bodů označených na povrchu kůže, které jsou projekcí akromionů, zadních horních spin a trnových výběžků obratlů. Později vytvořená systémová verze DTP-2 vycházela z konstrukce systému DTP-1 a byla rozšířena o funkci monitorování trajektorie pohybu lidského segmentu, tzn. Dynamické měření polohy bodu na segmentu těla v pohybu (Krejčí, 2010). Při návrhu systému DTP-2 byl kladen důraz i na nízkou hmotnost systému, jednoduchou manipulaci a tím i využití pro měření v terénních podmínkách. V poslední verzi systému DTP-3 byl vylepšen softwarový program WinPat3 (Krejčí et al., 2005). Diagnostický systém DTP-3 lze využít při hodnocení tíže deformit páteře, změn tvaru a statiky páteře. Oproti rentgenologickému vyšetření je u systému DTP-3 problematická objektivnost vzhledem k snímání kožní projekce trnových výběžků, kde je výsledek ovlivněn palpačními schopnostmi vyšetřujícího, podkoží probanda, přesností kladení snímače na jednotlivé trnové výběžky, časovou náročností udržení postury probanda, somatického typu probanda, propojením dýchání s pohyby hrudníku a tedy i ovlivňování tvaru páteře. Diagnostický systém DTP-3 snímá a analyzuje vybrané body na povrchu těla v třírozměrné kartézské soustavě souřadnic vzhledem k tzv. ideální vertikále, což je svislice vztyčená ze středu spojnice středů patních kost.

Zpracování naměřených dat je provedeno numerickou analýzou v příslušném diagnostickém modulu (Kolísko et al, 2005).

V současné době jsou k dispozici dva moduly: 1) modul pro diagnostiku tvaru páteře a 2) modul pro monitorování pohybu segmentu lidského těla (Kolísko et al, 2005).

(Kolísko et al, 2010) popisují součásti diagnostického systému DTP-3 takto:

1. Polohový snímač, který je tvořen pantografickým mechanismem s třemi rotačními inkrementálními snímači.
2. Kalibrační deska s třemi kalibračními body slouží k upevnění polohového snímače ke stolu a k určení polohy tří kalibračních bodů pro počáteční nastavení polohového snímače. Před zahájením měření je nutné tyto body nastavit do vodorovné polohy libelou.
3. Fixační plošina, na které stojí vyšetřovaná osoba, slouží k fixaci polohy chodidel a k určení polohy chodidel vůči polohovému snímači. Nášlapnou plochu fixační plošiny lze šroubovacími nožkami nastavit do vodorovné polohy. Aretační zařízení přišroubované na fixační plošinu slouží k určení polohy ideální vertikály. Po nastoupení vyšetřované osoby na fixační plošinu je nutné posunout nulovou značku pravítka aretačního zařízení do středu spojnice mezi patními kostmi.
4. Elektronická vyhodnocovací jednotka (EVJ) zpracovává signály z inkrementálních snímačů a přenáší údaje o okamžité poloze ramen polohového snímače prostřednictvím interface USB do osobního počítače, kde jsou dále zpracovány programem WinPat3.
5. Napájecí adaptér slouží k napájení EVJ a polohového snímače. Typ napájecího adaptéru (určený pro lékařské přístroje): FW7401M/12 (výrobce Friwo).
6. Bateriový blok slouží k napájení EVJ a polohového snímače v případě náročných izolačních požadavků na oddělení elektrické sítě. Do bateriového bloku je nutné vložit 8 kusů alkalických článků (typ AA, 1,5 V) nebo 8 kusů akumulátorových článků NiMH (typ AA, 1,2 V, 2500 mAh).
7. Tlačítko. Stisknutím tlačítka se dá povel EVJ ke startu měření, tj. k vyslání okamžité polohy hrotu polohového snímače.
8. Propojovací kabel USB slouží k propojení EVJ s osobním počítačem.
9. Libela slouží k nastavení kalibračních bodů na kalibrační desce do vodorovné polohy.
10. Softwarové vybavení zahrnuje program WinPat3 pro operační systémy Windows 98, Me, 2000 a XP. Pro využití dynamického režimu měření je zapotřebí instalace programu MATLAB 7.0. Program přijímá a dekoduje údaje z EVJ, zobrazuje naměřené body graficky a numericky ve frontální a sagitální rovině a ukládá naměřené body do databáze.⁶

4.4 Způsob zpracování výsledků

Pro zpracování dat budou použity počítačové programy Microsoft Office Excel 2013 a software pro data diagnostického systému DTP-3 (Krejčí et al., 2005).

S ohledem na to, že měření neprobíhá v laboratorních podmínkách a také podle manuálu přístroje DTP – 3, počítáme s těmito nepřesnostmi v měření:

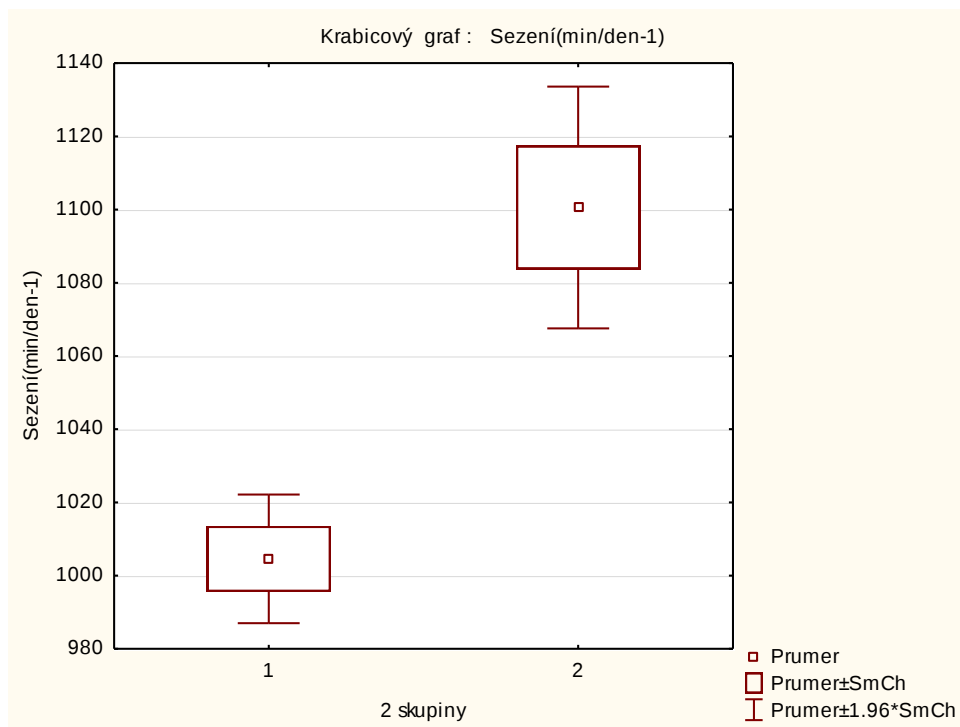
1. Naměřené rozdíly výšky polohy akromionů do 1 cm lze považovat za normativ.
2. Asymetrie postavení zadních horních spin v souřadnicích z v rozsahu do plus mínus 0,5 cm lze považovat za funkční normu nebo možnou subjektivní chybu měření především u osob s větší vrstvou podkožního tuku.
3. Při hodnocení záznamu polohy obratlových trnových výběžků páteře tolerujeme změny polohy sledovaných bodů v osách x, y, z v rozsahu plus mínus 0,5 cm jako maximální možnou chybu měření.

4.5 Statistické metody

Data byla zpracována metodou korelační analýzy v programu Statistika 10.0 (Statsoft, 2010). Popisná statistika byla vyjádřena jako průměr a standardní odchylka. Pro posouzení rozdílu mezi skupinou A a skupinou B byl použit t-test. Skupiny byly rozděleny na základě pohybové aktivity pomocí počtu kroků a poté srovnány na základě držení těla. Byla stanovena minimální hladina významnosti $\alpha = 5 \%$. Vzhledem ke stanoveným cílům práce byl základní výzkumný soubor rozdělen na dva podsoubory: skupina A - probandi splňující doporučený průměrný denní počet kroků $10\,000/\text{den}^{-1}$, skupina B - nesplňující toto kritérium.

5 VÝSLEDKY

Graf 1 Průměrná pohybová neaktivita dle doby sezení/den

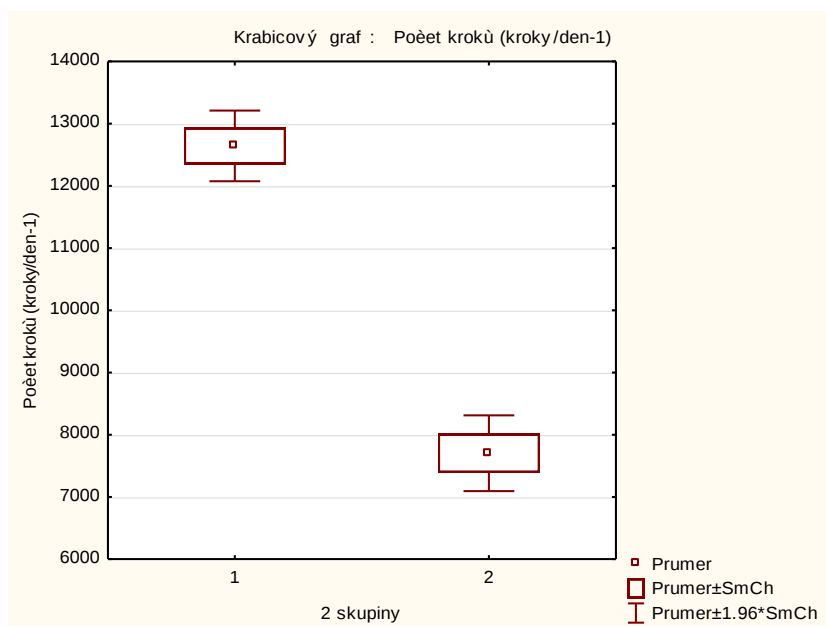


Vysvětlivky: 1 – skupina A, 2 – skupina B

Graf 1 znázorňuje naměřený rozdíl mezi skupinou A a skupinou B a jejich průměrný čas, který děti strávily v pohybové neaktivitě. Zahrnujeme zde čas strávený v rámci školní docházky, doma, během volného času, sezení u stolu, na návštěvě, u čtení, u televize, u počítače, ale také čas, kdy byl přístroj odložen kvůli spánku.

U skupiny A byla doba strávená sezením za den v průměru 1004,5 min. Naopak u skupiny B se doba strávená sezením za den pohybovala v průměru 1100,5 min. Z tohoto zjištění lze usuzovat, že jestliže byl naměřen statisticky významný rozdíl $p=0,0001$, pak u skupiny B se žáci jednoznačně pohybují ve větší neaktivitě oproti skupině A. Porovnání jednotlivých výsledků ukázalo, že mezi skupinou A a skupinou B je značný rozdíl v čase stráveném sezením.

Graf 2 Průměrná pohybová aktivita dle počtu kroků/den

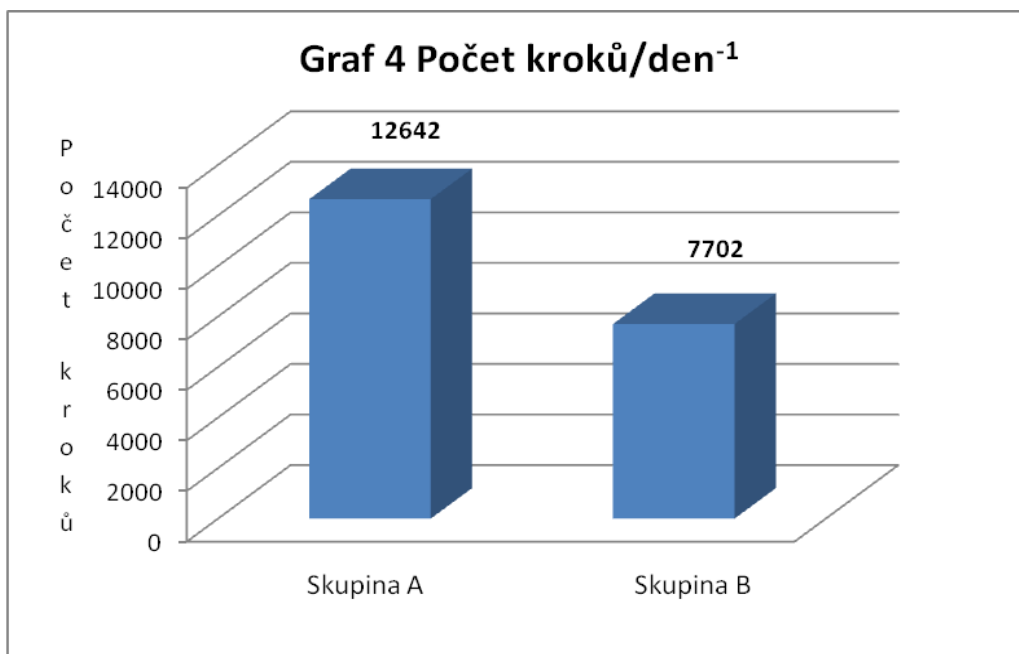
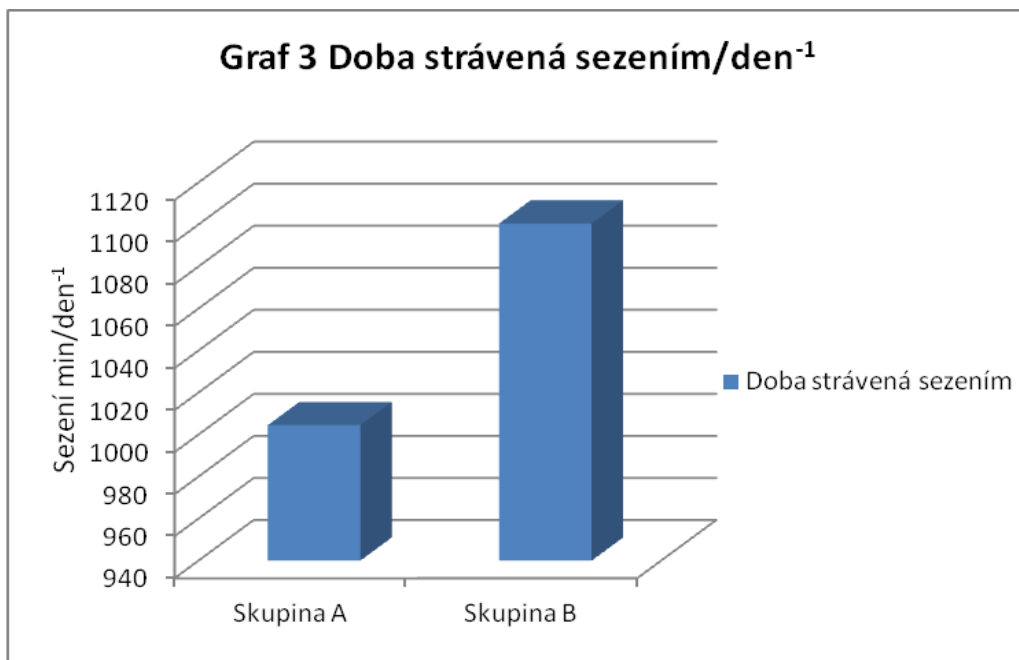


Vysvětlivky: 1 – skupina A, 2 – skupina B

Graf 2 znázorňuje průměrný počet kroků dětí za den⁻¹. Statisticky významný rozdíl $p=0,0001$ byl nalezen v počtech kroků mezi skupinou A, kam patří děti s optimálním doporučeným průměrným denním počtem kroků 10 000/den⁻¹ a skupinou B, kam patří děti nesplňující toto kritérium. Z toho vyplývá, že u skupiny A byl průměr 12 642 kroků/den, zatímco děti spadající do skupiny B udělaly průměrně 7 702 kroků/den.

5.1 Vyhodnocení počtu kroků/den a času stráveném sezením/den⁻¹

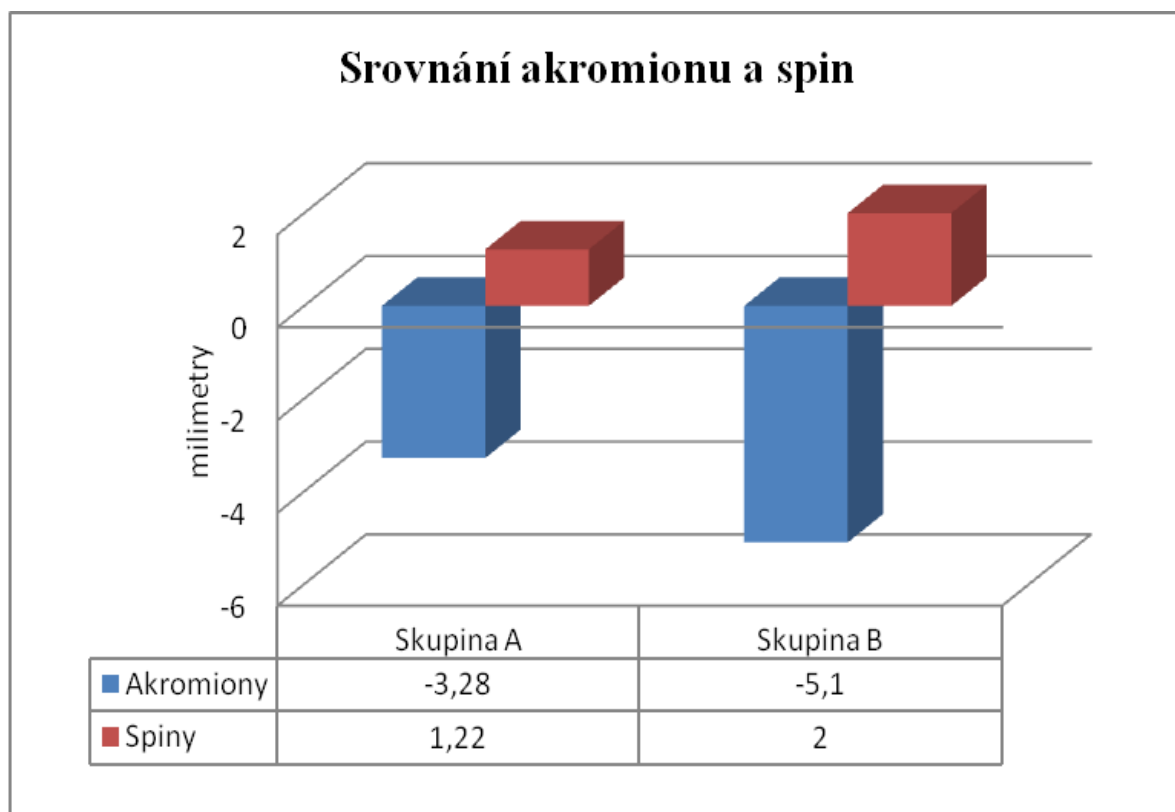
Pokud srovnáme počet kroků za den a čas strávený sezením, je patrné, že skupina A tráví sezením nejkratší čas a je více pohybově aktivní, naopak skupina B tráví sezením daleko více času a její průměrná pohybová aktivita nedosahuje ani doporučený průměrný denní počet kroků 10 000/den⁻¹. Z čehož vyplývá, že rozdíl strávené doby sezení mezi skupinami je 96 min/den.



5.2 Vyhodnocení držení těla sledovaného souboru

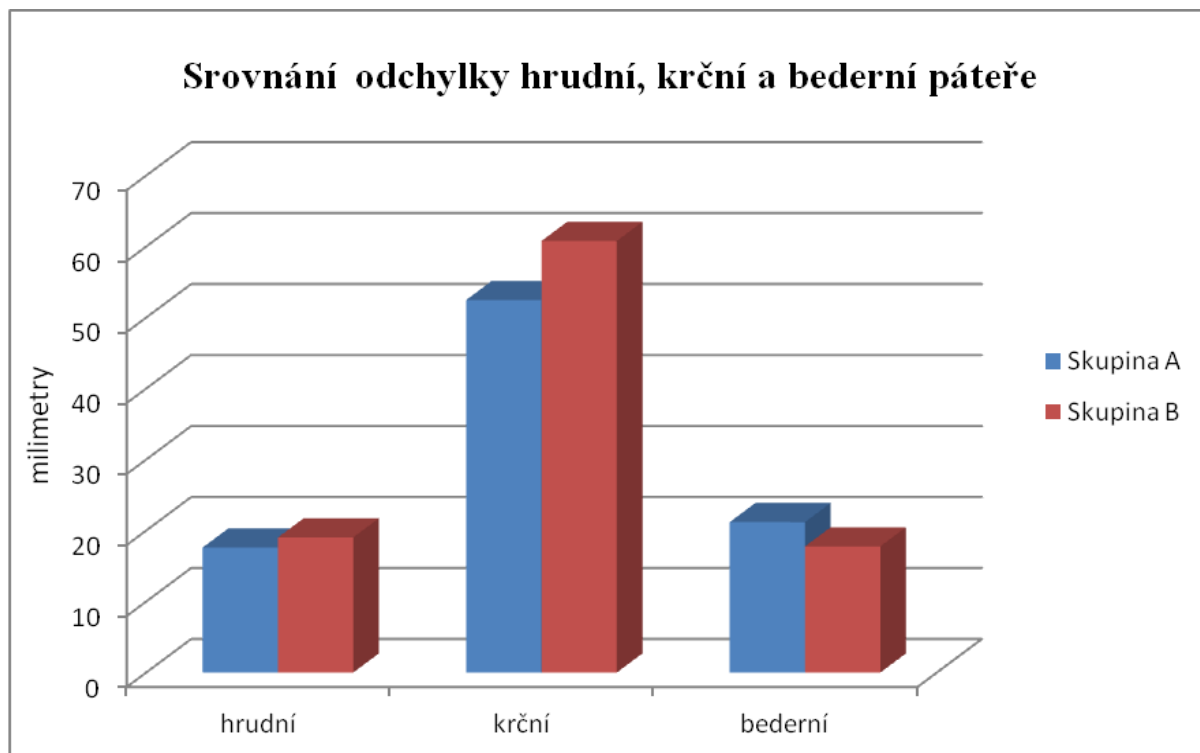
V diplomové práci jsem používala diagnostický systém DTP-3, který byl sestaven na Fakultě tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci. Diagnostický systém DTP-3 můžeme využít k jednorázovému i opakovanému hodnocení změn tvaru páteře a její statiky v různých vyšetřovacích polohách, k vyhledávání a diagnostice odchylek od „ideálního“ držení těla.

Graf 5 Porovnání průměru akromionů a spin mezi skupinou A a skupinou B



Graf 5 znázorňuje průměrné srovnání akromionů a spin vyplývající z měření správného držení těla. Z grafu je patrné, že u skupiny A je průměrná hodnota akromionu -3,28 mm a u skupiny B je hodnota -5,13 mm. Hodnota spin u skupiny A je v průměru 1,22 mm, a u skupiny B je hodnota 2,00 mm. Porovnání jednotlivých výsledků však ukázalo, že pro hodnotu akromionů bylo naměřeno $p=0,40$ a pro hodnotu spin $p=0,49$. Z toho tedy vyplývá, že nebyl nalezen statisticky významný rozdíl standardních hodnot, jelikož hodnoty do $p=0,5$ lze považovat za normativ.

Graf 5 Porovnání odchylek hrudní, krční a bederní páteře mezi skupinou A a skupinou B



Graf 5 znázorňuje srovnání odchylky hrudní, krční a bederní páteře vyplývající z měření diagnostickým systémem DTP-3. Průměrná naměřená hodnota skupiny A činí u zakřivení hrudní páteře 17,61 mm, zakřivení krční páteře 52,48 mm, zakřivení bederní páteře 21,19 mm. U skupiny B bylo naměřeno zakřivení hrudní páteře 19,03 mm, zakřivení krční páteře 60,79 mm, zakřivení bederní páteře 17,77 mm. Na základě hodnot můžeme vidět, že byl nalezen statisticky významný rozdíl hodnot především v zakřivení krční páteře vyznačující se $p=0,03$. Z grafu je patrné, že hodnoty skupiny B se výrazně liší především v oblasti krční páteře a to v průměru o 8,31mm.

5.3 Vztah mezi úrovní pohybové aktivity a držením těla u dětí ze sledovaného souboru

Při posuzování změn tvaru páteře v jednotlivých polohách bylo zjištěno, že dochází k prohlubování krční lordózy a naopak dochází k oplošťování hrudní i bederní křivky. Pro polohu krční páteře byl nalezen statisticky významný vztah vyznačující se hodnotou $p=0,03$, avšak u hrudní a bederní křivky nalezen nebyl. Ze vztahu pohybové aktivity bylo zjištěno, že nejdelší čas strávený sezením vykazuje skupina B. Naopak u skupiny A bylo zjištěno, že na

základě počtu naměřených kroků je nejvíce pohybově aktivní. Co se týče správného držení těla, bylo zjištěno, že u skupiny B, která strávila nejdelší dobu sezením, byl naměřen rozdíl odchylky krční páteře až 8,31mm. Naměřené rozdíly výšky polohy akromionů do 1 cm lze však považovat za normativ. Skupina B tedy zatím spadá do kritéria optimální polohy akromionů,

6 DISKUSE

Na základě výsledků pohybové aktivity u sledovaných dětí bylo zjištěno, že průměrný počet kroků u skupiny A je 12 642 kroků/den, zatímco děti spadající do skupiny B udělaly průměrně 7 702 kroků/den. Měkota a Cuberek (2007) uvádí, že za posledních sto let došlo k zřetelnému snížení přirozené pohybové aktivity. Důvodem je přesouvání kulturního i hospodářského života do velkých měst a zavádění stále nové techniky. Proto stále více dospělých, ale i dětí v České republice má sedavý styl života. Každý jedinec stráví denně cca 8 hodin sezením, což má později za následek zdravotní poruchy. Příčinou může být, že někteří rodiče vozí často své děti do škol, na kroužky, za kamarády autem a druhá skupina dětí chodí více pěšky. Přesto, že chůze je přirozený pohyb člověka, z grafu 2 vidíme, že některé děti se pohybují opravdu málo. Chůze je stále považována za nejčastější pohybovou aktivitu dětí u chlapců i dívek.

Dle Sigmunda a Sigmundové (2014) optimální počet kroků za den u dívek je 12 000 a u chlapců 14 000 kroků. Z toho vyplývá, že optimální počet kroků za den je v rozmezí 12 000 až 13 000 kroků. Ohrožující situace potom udává počet kroků menší než 5 000 (Frömel, Novosad & Svozil, 1999). Pokud dítě chodí jen několik minut denně, nemůže dosáhnout ani 5000 kroků.

Podle studií STEM/MARK (2006) děti tráví sezením u televize v průměru 11 hodin týdně a 5 hodin a 15 minut sezením u počítače. Dohromady tedy týdně sedí 16 hodin a 15 minut. Avšak musíme počítat, že do tohoto času je zahrnuta i doba, kterou stráví děti sezením ve škole (průměrně 5 hodin denně). 17 hodin týdně pak tedy připadá na sezení doma u počítače a u televize.

S dosažených výsledků tedy vyplývá, že skupina A, která dosáhla 12 642 kroků za den, převyšuje optimální průměr počtu kroků za den, avšak skupina B, která dosáhla 7 702 kroků za den, nesplňuje ani základní optimální kritérium 10 000 kroků.

7 ZÁVĚRY

Hlavním cílem mé práce bylo posoudit vztah úrovně pohybové aktivity dětí mladšího školního věku a úrovně jejich držení těla. Téma jsem si vybrala, protože sama ráda sportuji a aktuálnost tohoto problému mě zajímá. Veškerý pohyb a pohybová aktivita v dětství ovlivňuje následný celkový vývoj jednice po celý život. Výzkumné měření se týkalo 78 dětí, z toho bylo 46 chlapců a 32 dívek. Výzkumné měření se uskutečnilo pomocí diagnostického systému DTP-3 a akcelerometru ActiGraph. Získané výsledky jsem zpracovala tabelárně a graficky a předem stanovený cíl byl splněn.

Skupina A vykazuje vysokou úroveň v počtu kroků za den a nejnižší čas strávený sezením. Naopak u skupiny B je zřejmé, že převažuje sedavý způsob životního stylu a pohybová aktivita byla o dost nižší než u první skupiny žáků. Co se týče správného držení těla, bylo zjištěno, že skupina A má mnohem nižší odchylky zakřivení hrudní, krční a bederní páteře. Naopak u skupiny B byla znatelná odchylka především v oblasti krční páteře, což může být příčina sedavého způsobu životního stylu.

První skupinu tvořilo 52 žáků z toho 26 chlapců a 26 dívek. V druhé skupině bylo celkem 26 žáků, z toho 20 chlapců a 6 dívek. Na základě grafů jsem dospěla k závěru, že u skupiny A převažuje správné držení těla, jelikož daný výzkumný soubor vykazuje i vyšší pohybovou aktivitu. Nedostatek pohybové aktivity a převažující sedavý styl způsobu života může vést k nesprávnému držení těla, což jsme mohli sledovat především v odchylce zakřivení krční páteře u skupiny B.

Závěrem bych chtěla říci, že by se měla věnovat větší pozornost pohybové aktivitě dětí. Děti se neustále učí, že pohyb je zdravý a přispívá k zlepšení celkového stavu organismu. Je potřeba, aby se děti věnovaly pohybové aktivitě i mimo vyučovací jednotku tělesné výchovy. Měly by pohybovou aktivitu brát jako druh odpočinku, relaxace a následnému pocitu uvolnění po ukončení pohybové aktivity. Osvojení kladného vztahu k pohybu a osvojení zdravého životního stylu má právě základ v dětském věku.

8 SOUHRN

Tématem mé práce je komparace úrovně pohybových aktivit ve vztahu k držení těla u žáků prvního stupně základních škol. Toto téma jsme si vybrala, protože sama ráda sportuji a aktuálnost tohoto problému mě zajímá. Pohybová aktivita je jedno z často probíraných témat poslední doby. Pohyb je významnou složkou života už od prvopočátku vývoje člověka a v dnešní době by měl být důležitou součástí každého z nás, zejména pak dětí. Veškerý pohyb a pohybová aktivita prováděná v dětství ovlivňuje následující celkový vývoj jedince po celý život. Ke sběru dat pohybové aktivity jsem použila akcelerometr ActiGraph. Správné držení těla jsem analyzovala pomocí diagnostického systému DTP-3.

V přehledu poznatků jsem se zabývala charakteristikou dětí mladšího školního věku. Toto období je velice důležité jak po stránce fyzické, tak i psychické a sociální a měla by mu být věnována pozornost. Období mladšího školního věku je období plynulého růstu všech orgánů a celkové hmotnosti. Dítě v mladším školním věku je velice vnímavé a učenlivé a je proto důležité, aby docházelo k rozvoji motorických dovedností a schopností. Děti získávají nové zkušenosti a musí zvládat nápor, který je na ně kladen. Učí se adaptovat na nové prostředí a přechází od her ke konkrétním činnostem.

Dále jsem se zabývala významem pohybové aktivity pro zdraví člověka a pohybovým schopnostem, které tvoří důležitou roli při aktivním pohybu dětí mladšího školního věku.

U hodnocení somatických charakteristik dětí mladšího školního věku jsem se zabývala vlivem pohybové aktivity na růst a vývoj organismu, jelikož podle Havlíčkové (1999) je pohybová aktivita a účast na soutěživých sportovních aktivitách podkladem pro budoucí dobrý zdravotní stav v dospělosti. Dále jsem se zaměřila na některé vývojové rozdíly a jejich souvislost s pohybovou aktivitou. Ve vztahu k pohybové aktivitě jsem zjišťovala jaká je maximální aerobní výkonnost v dětském věku a také vliv pohybové aktivity na výkonnost dětí. Jednou z podmínek pohybové aktivity v období růstu je kladná či záporná zkušenost s pohybovou aktivitou.

Další kapitolou je oslabení podpůrně pohybového aparátu, ve které jsem vytyčila poruchy funkce svalových skupin a jednotlivé poruchy osového systému těla. Výsledky zhodnocují stanovené cíle: zmapování úrovně držení těla dětí výzkumného souboru, zmapování úrovně pohybové aktivity dětí, provedení analýzy zjištěných dat a na závěr porovnat úroveň držení těla dětí v kontextu úrovně jejich pohybové aktivity.

Na základě výzkumu bylo zjištěno: nedostatek pohybové aktivity a převažující sedavý styl způsobu života může vést k nesprávnému držení těla, což jsme mohli sledovat především v odchylce zakřivení krční páteře u skupiny B. Skupina dětí s vyšší hodnotou počtu kroků za den a nižší dobou sedavého způsobu stylu života měla správné držení těla jen s nepatrnými odchylkami.

9 SUMMARY

Conditions of physical activities in younger school age children from town and country this is the topic of my thesis. I chose this theme, because I like sports and I was interested to deal with this subject. Physical activity is one of the topics discussed constantly. It is an important part of human evolution and in modern times is an important part of all of us, especially children. All exercise and physical activities in childhood affects the following overall development of the human throughout its life. To get the data about physical activity I used to accelerometer ActiGraph. Correct posture I analyzed by means of the diagnostic system DTP-3.

In an overview of the knowledge I have dealt with the characteristics of the younger school-age children. This period is very important to both the physical and the psychological and social, and he should be paid attention to. The younger school age period is a period of continuous growth and the total weight of all the institutions. A younger child in the school-age population is very receptive and teachable and it is therefore important to develop motor skills and abilities. Children gain new experience and must cope with the onslaught, which is placed on them. Learn to adapt to the new environment and passes from games to specific activities.

Next, I looked at the importance of physical activity for the health of man and mobility capabilities that make up an important role in the active movement of children under school age. On the evaluation methods of the somatic characteristics of children under school age I have dealt with the influence of physical activity on the growth and development of the organism, since, according to Havlíčková (1999) is a physical activity and participation in competitive sports activities the basis for future good health in adulthood. Next, I looked at some developmental differences and their association with physical activity. In relation to the physical activity I investigated what is the maximum aerobic performance in children and also the influence of physical activity on the performance of children. One of the conditions of physical activity in the period of growth is a positive or negative experience with physical activity.

The next chapter is weakening in the musculoskeletal system, in which I set out the fault features of muscle groups and individual coordinate system disorders of the body. The results add value to set goals: charting the level of posture of children research file, charting the level of physical activity of children, perform analysis of data, and at the end, compare the level of

posture of children in the context of their level of physical activity. Based on the research, it was found: the lack of physical activity and the predominant sedentary way of life style leads to incorrect body posture, which we could follow, especially in the deviation the curvature of the cervical spine for the other groups of children. A group of children with a higher value of the number of steps per day and less time sedavého how the style of life she had correct posture, with only minor variations.

10 LITERATURA

- BARTKO, Daniel; BROŽKOVÁ, Hana. *Moderní psychohygienu*. Orbis, 1976.
- BERÁNKOVÁ, Lenka; CHALUPOVÁ, Lenka. *Funkční poruchy páteře v průběhu ontogeneze člověka*.
- BLAHUTKOVÁ, Marie, et al. *Pohyb a duševní zdraví*. Paido, 2005.
- BLAHUTKOVÁ, Marie; PACHOLÍK, Viktor. *Psychologie sportu*. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, 2004.
- BRHELOVÁ, Petra. *Výchova ke zdravému způsobu života a její realizace na 1.st. ZŠ [rukopis]*. 2012. 86 +. Diplomová práce -- Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta, 2012.
- BROOKS, Jack, et al. *Use of the wrist actigraph to study insomnia in older adults*. *Sleep*. 1993,
- BUNC, Karel; NOVOSAD, Jiří; SVOZIL, Zbyněk. *Problémy a možnosti monitorování pohybových aktivit*. Editor Vladislav Mužík, Vladimír Süß. Překlad Libor Soumar. 168 s. ISBN 978-802-1048-584.
- CAIN, Kelli L., et al. *Using accelerometers in youth physical activity studies: a review of methods*. *J Phys Act Health*, 2013, 10.3: 437-450.
- CORDER, Kirsten, et al. *Assessment of physical activity in youth*. *Journal of applied physiology*, 2008, 105.3: 977-987.
- CROUTER, Scott E., et al. *A refined 2-regression model for the ActiGraph accelerometer*. *Medicine and science in sports and exercise*, 2010.
- ČAČKA, Otto. *Psychologie duševního vývoje dětí a dospívajících s faktory optimalizace*. Vyd. 1. Brno: Doplněk, 2000, 377 s. ISBN 80-723-9060-0.
- ČERMÁK, Josef; CHVÁLOVÁ, Olga; BOTLÍKOVÁ, Vladana. *Záda už mě nebolí*, 1992.
- ČEVELA, Rostislav; ČELEDOVÁ, Libuše. *Výchova ke zdraví pro střední zdravotnické školy*. Grada Publishing as, 2009.
- DOBRÝ, Lubomír; ČECHOVSKÁ, Irena; KRAČMAR, Pavel. *Kinantropologie a pohybové aktivity*. Editor Vladislav Mužík, Vladimír Süß. Překlad Libor Soumar. 168 s. ISBN 0-87322-676-3.
- DOSTÁLOVÁ, Iva, MIKLÁNKOVÁ, Ludmila. *Protahování a posilování pro zdraví*. Vyd. 1. Olomouc : Hanex, 2005. 131 s. ISBN 80-85783-47-9.

- DVOŘÁK, Radmil. *Základy kinezioterapie*. Vydavatelství Univerzity Palackého, 1996.
- DYLEVSKÝ, Ivan. *Somatologie: [učebnice pro zdravotnické školy a bakalářské studium]*. Vyd. 2., přeprac. a dopl. Olomouc: Epava, 2000, 480 s. ISBN 80-862-9705-5.
- FÓJCIK, Tadeusz. *Vliv pravidelné sportovní aktivity na rozvoj výkonnosti u žáků mladšího a staršího školního věku*. 2010.
- FREEDSON, Pampty; JANZ, David. *Calibration of accelerometer output for children*. 2005.
- FRÖMEL, Karel, MITÁŠ, Josef. *Výzkumně technické a metodologické aspekty monitoringu pohybové aktivity*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2009. 168 s. ISBN 978-80-210-4858-4.
- FRÖMEL, Karel; NOVOSAD, Jiří; SVOZIL, Zbyněk. *Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže: studying physical activity*. 1. vyd. Editor Vladislav Mužík, Vladimír Süß. Překlad Libor Soumar. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 1999, 173 s. ISBN 80-706-7945-X.
- FRÖMEL, Karel; SIGMUND, Erik; KLIMTOVÁ, Hana. *Analýza pohybové aktivity a sportovních zájmů v průběhu týdne u žáků ve věku 11-12 let v závislosti na jejich tělesné hmotnosti*. 1999.
- GALLOWAY, Jeff. *Děti v kondici: zdravé, šťastné, šikovné*. 1. vyd. Překlad Libor Soumar. Praha: Grada, 2007, 144 s. ISBN 978-802-4721-347.
- GANONG, Stefan, DESPOPOULOS, Agamemnon; SVOZIL, Zbyněk. *Review of medical physiology*. Editor Vladislav Mužík, Vladimír Süß. Překlad Libor Soumar. XII, 435 s. ISBN 80-247-0630-X.
- GODFREY, ACRMDOG, et al. *Direct measurement of human movement by accelerometry*. *Medical engineering & physics*, 2008, 30.10: 1364-1386.
- HAVLÍČKOVÁ, Ladislava. *Fyziologie tělesné zátěže. I, Obecná část*. 2. přeprac. vyd. Praha: Nakladatelství Karolinum, 1999. 203 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 8071848751. 57
- HIRASING, Stefan; MECHELENG, Agamemnon; SVOZIL, Zbyněk. *Validity and reproducibility of motion sensors in youth: A systematic update*. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Editor Vladislav Mužík, Vladimír Süß. Překlad Libor Soumar. XII, 435 s. ISBN 80-247-0630-X.
- HODAŇ, Bohuslav. *Úvod do teorie tělesné kultury*. 2. opr. vyd. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1997, 108 s. ISBN 80-706-7782-1.
- HOFFMAN, Shirl, HARRIS, Janet; DREWS, Christine. *Introduction to kinesiology: studying physical activity*. Editor Vladislav Mužík, Vladimír Süß. Překlad Libor Soumar. 2000, ISBN 07-360-3242-8.

HOŠKOVÁ, Blanka; MATOUŠOVÁ, Miluše. *Repetitorium zdravotní tělesné výchovy*. 1996, s. 31-34.

JANČÍK, Jiří; ZÁVODNÁ, Eva; NOVOTNÁ, Martina. *Fyziologie tělesné zátěže – vybrané kapitoly*. Fakulta sportovních studií MU. Brno: Servisní středisko pro podporu e-learningu na MU, 2006.

JANDA, Vladimír; FRONĚK, Bohumil. *Vadné držení těla*, m. Scheuermann. ČLS JEP: Doporučené postupy pro praktické lékaře, 2001, 6.

JEAN-LOUIS, Girardin, et al. *Sleep detection with an accelerometer actigraph: comparisons with polysomnography*. *Physiology & behavior*, 2001, 72.1: 21-28.

KOLASA, Petr. *Kineziologické aspekty optimálního stavu a funkce podpůrně - pohybového systému* [rukopis]. 55 s. Bakalářská práce -- Univerzita Palackého, Fakulta tělesné kultury, 2008.

KOLISKO, Petr a kol. *Hodnocení tvaru a funkce páteře s využitím diagnostického systému DTP-1,2*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. 101 s. Skripta. ISBN 80-244-0959-3.
KREJČÍ, Jakub., et al. *Ověření přesnosti systému DTP-3 určeného pro neinvazivní vyšetření tvaru páteře prostřednictvím rtg vyšetření*, 2005.

KRIŠTOFIČ, Jaroslav. *Pohybová příprava dětí*. Grada Publishing as, 2006.

KRIŠTOFIČ, Jaroslav. *Pohybová příprava dětí*. Grada Publishing as, 2006. 59

KRIŠTOFIČ, Jaroslav. *Pohybová příprava dětí*. Grada Publishing as, 2006.

KUBÁNEK, Bohumil. *Základy zdravotní tělesné výchovy pro žáky základních škol*. 1. vyd. Olomouc: Hanex, 1992. ISBN 80-85783-52-7.

LANGMEIER, Josef; Dana KREJČÍŘOVÁ. *Vývojová psychologie*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2006, 368 s. Psyché (Grada). ISBN 8024712849.

MÁČEK, Miloš, et al. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Galén, 2011.

MACHOVÁ, Jitka. *Biologie člověka pro učitele: dětství a dospívání*. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2002, 269 s. ISBN 978-80-7184-867-7.

MĚKOTA, Karel, CUBEREK, Roman; M DREWS, Christine. *Pohybové dovednosti, činnosti, výkony: studying physical activity*. 1. vyd. Editor Vladislav Mužík, Vladimír Süß. Překlad Libor Soumar. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2007, 163 s. ISBN 978-802-4417-288.

MUŽÍK, Vladislav, et al. *Tělesná výchova a zdraví*. Hanex, 1997.

MUŽÍKOVÁ, Leona. *Výchova ke zdraví v současném základním školství*. Rigorózní práce. Brno: PdF MU, 2006.

NAKONEČNÝ, Milan. *Psychologie osobnosti*. Vyd. 2., rozš. a přeprac. Praha: Academia, 2009. 620 s. Dostupné na internetu: ISBN 978-80-200-1680-5.

NOVOSAD, Jiří; FRÖMEL, Karel; SIGMUND, Erik. *Přístupy k monitorování pohybové aktivity*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova. Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2001, 2001, s. 163.

PERIČ, Tomáš. *Sportovní příprava dětí*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2004. 198 s. Děti a sport. ISBN 8024706830.

PHIRI, Peter; KREJČÍ, Jakub; SALINGER, Jiří. *Assessment of the influence of examination postures on postural stability by means of the DTP-3 diagnostic system*. Acta Gymnica, 2010, 39.2: 43-52.

PLACHÝ, Lukáš. *Úroveň pohybových schopností u dětí mladšího školního věku*. 2007.

PODĚBRADSKÝ, Jiří; PODĚBRADSKÁ, Radana. *Fyzikální terapie*. Grada publishing as, 1998.

RUBÍN, Lukáš. *Vztah somatických parametrů a motorické výkonnosti u jedinců školního věku*. 2010. PhD Thesis. Technická Univerzita v Liberci.

ŘÍČAN, Pavel. *Cesta životem: dětství a dospívání*. 2., přeprac. vyd., v Portálu 1. Praha: Portál, 2004, 390 s. ISBN 80-717-8829-5.

SEKOT, Jeff. *Tělesná výchova a sport mládeže v 21. století*. 1. vyd. Editor Vladislav Mužík, Vladimír Süß. Překlad Libor Soumar. Brno: Masarykova univerzita, 2009, 168 s.

SIGMUND, Erik, et al. *Vztahy mezi pohybovou aktivitou a inaktivitou rodičů a jejich 8–13letých dětí*. Tělesná kultura, 2009, 31.2: 89-101.

SIGMUND, Erik, SIGMUNDOVÁ, Dagmar; SVOZIL, Zbyněk. *Pohybová aktivita pro podporu zdraví dětí a mládeže*. 1. vyd. Editor Vladislav Mužík, Vladimír Süß. Překlad Libor Soumar. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 171 s. ISBN 978-80-244-2811-6.

SIKOROVÁ, Martina. *Sport a volný čas*. 2006.

SILBERNAGL, Stefan, DESPOPOULOS, Agamemnon; SVOZIL, Zbyněk. *Atlas fyziologie člověka*. 6. přeprac. a rozš. vyd. Editor Vladislav Mužík, Vladimír Süß. Překlad Libor Soumar. Praha: Grada, 2004, XII, 435 s. ISBN 80-247-0630-X. 55

SLAMĚNÍK, Ivan; VÝROST, Jozef. *Sociální psychologie*. 1. vyd. Praha: ISV, 1997. 453 s. Psychologie (ISV). ISBN 808586620X.

SOVOVÁ, Eliška; ZAPLETALOVÁ, Beata; CIPRYANOVÁ, Hana. *100+1 otázek a odpovědí o chůzi, nejen nordické*. Grada Publishing as, 2008.

SRDEČNÝ, Vojmír; OSVALDOVÁ, Vlasta; SRDEČNÁ, Hana. *Kulatá záda: odstávající lopatky*. Praha: Onyx, 1997. 8 s.

STEJSKAL, Václav. *Kapitoly z didaktiky tělesné výchovy dětí mladšího školního věku*. 1. Praha: Univerzita Karlova, 1983. 113 s.

SUCHOMEL, Aleš. *Aerobní zdatnost a její rozvoj ve školní tělesné výchově*. [Část] (1). 1994. Praha:

SUCHOMEL, Aleš. *Biologická zralost jedinců s nízkou a vysokou úrovní motorické výkonnosti*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova. Fakulta tělesné výchovy a sportu. 2001, s. 181-185.

ŠERÁKOVÁ, Hana. *Aktuální poznatky k problematice vadného držení těla*. 2006.

ŠERÁKOVÁ, Hana. *Aktuální poznatky k problematice vadného držení těla*. In: 2. konference ŠKOLA A ZDRAVÍ 21. 2006.

ŠIMÍČKOVÁ-ČÍŽKOVÁ, Jitka. *Přehled vývojové psychologie: dětství a dospívání*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008, 175 s. ISBN 978-802-4421-414.

TROST, Stewart G., et al. *Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth*. *Medicine and science in sports and exercise*, 2011, 43.7: ISBN 1360-1368.

TROST, Stewart G., et al. *Using objective physical activity measures with youth: how many days of monitoring are needed?*. *Medicine and science in sports and exercise*, 2000, 32.2: 426-431.

VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie I.: Dětství a dospívání*. Karolinum, 2005.

VÁGNEROVÁ, Marie. *Vývojová psychologie: dětství a dospívání*. Vyd. 2., rozš. a přeprac. Praha: Karolinum, 2012, 531 s. ISBN 978-802-4621-531.

VRBAS, Jaroslav, et al. *Zdravotně orientovaná zdatnost dětí mladšího školního věku. Analýza vybraných ukazatelů*. 2010.

WESTERSTEP. *Physical activity assessment with accelerometers*. *International Journal of Obesity*. Editor Vladislav Mužík, Vladimír Süß. Překlad Libor Soumar. XII, 435 s. ISBN 80-247-0630-X.

World Health Organization [online]. [cit. 2015-02-26]. Dostupné z: <http://www.who.int/en/>.