

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

DISERTAČNÍ PRÁCE

2017

Vlado BALABAN

Univerzita Palackého v Olomouci



Fakulta
tělesné kultury

**ANALÝZA VYBRANÝCH MOTORICKÝCH CHARAKTERISTIK
VE VZTAHU K POHYBOVÉ AKTIVITĚ DĚTÍ STŘEDNÍHO
ŠKOLNÍHO VĚKU**

Disertační práce

Autor: Mgr. Vlado Balaban

Pracoviště: Katedra aplikovaných pohybových aktivit

Školitel: doc. PhDr. Ludmila Miklánková, Ph.D.

Olomouc 2017

Jméno a příjmení autora: Mgr. Vlado Balaban

Název disertační práce: Analýza vybraných motorických charakteristik ve vztahu k pohybové aktivitě dětí středního školního věku

Pracoviště: Katedra aplikovaných pohybových aktivit

Školitel: doc. PhDr. Ludmila Mikláňková, Ph.D.

Rok obhajoby disertační práce: 2017

Abstrakt:

Hlavním cílem disertační práce je analýza vztahů mezi ukazateli pohybové aktivity, úrovní zdravotně orientované tělesné zdatnosti a úrovní hrubé motoriky u dětí středního školního věku v Olomouckém kraji. Dílčím cílem je ověřit míru působení vybraných korelátů na úroveň pohybové aktivity u sledovaného souboru dětí. Výzkumný soubor tvořilo 201 dítě (108 chlapců a 93 dívek) ve věku 8 až 11 let z Olomouce, Česká republika. Pohybová aktivita byla sledována pomocí multifunkčního přístroje akcelerometr ActiGraph GT3X, úroveň hrubé motoriky byl posouzena pomocí testu Test of Gross Motor Development – druhé vydání a úroveň zdravotně orientované tělesné zdatnosti byla zjištěna pomocí testové baterii FITNESSGRAM. Výsledky ukazují na nízkou závislost mezi vysokou intenzitou pohybové aktivity ($p < 0,05$), počtem kroků·den⁻¹ ($p < 0,01$) a manipulačními dovednostmi u celkového souboru bez ohledu na věk a pohlaví. Nízká závislost byla nalezena u vztahů mezi vysokou intenzitou pohybové aktivity a subtesty zdravotně orientované tělesné zdatnosti – Hrudní předklony v lehu pokrčmo ($p < 0,01$), 90° klíky ($p < 0,001$) a PACER testem ($p < 0,001$). Výsledky ukazují na potřebu rozvoje hrubých pohybových dovedností (zejména manipulačních pohybových dovedností) v tomto věkovém období prostřednictvím výuky tělesné výchovy a volnočasových pohybových aktivit.

Klíčová slova: děti, ActiGraph, motorické schopnosti, tělesná zdatnost, pohybové dovednosti, hrubá motorika

Souhlasím s půjčováním disertační práce v rámci knihovních služeb.

Author's first name and surname: Mgr. Vlado Balaban

Title of the doctoral thesis: The analysis of selected motor characteristics in relationship with physical activity in primary school children

Department: Department of Adapted Physical Activity

Supervisor: doc. PhDr. Ludmila Miklánková, Ph.D.

The year of presentation: 2017

Abstract:

The main aim of this thesis was analysing the relationship between indicators of physical activity, the level of health-related physical fitness and level of gross motor skills in middle school age of children in Olomouc region. A further aim is to verify the degree of operation selected predictors of physical activity level in tracked children. The sample consisted of 201 children (108 boys and 93 girls) aged 8 to 11 years from Olomouc, Czech Republic. Physical activity was monitored with multifunction device accelerometer ActiGraph GT3X, the level of gross motor skills was assessed by using Test of Gross Motor Development – second edition and the level of health-related physical fitness was determined by test battery FITNESSGRAM. The results showed a weak relationship between the vigorous physical activity ($p < 0,05$), the number of steps per day ($p < 0,01$) and object control skills in children without sex and age differences. Weak relationship has been founded between vigorous physical activity and subtests of health-related physical fitness – Curl-Up ($p < 0,01$), 90° Push-Ups ($p < 0,001$) and PACER test ($p < 0,001$). The results showed the need to develop gross motor skills (especially object control skills) in this age period during physical education classes and free time physical activities.

Keywords: children, ActiGraph, motor abilities, physical fitness, motor skills, gross motor skills

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem disertační práci zpracoval samostatně pod vedením školitele doc. PhDr. Ludmily Miklánkové, Ph.D., uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 2017

Děkuji doc. PhDr. Ludmile Miklánkové, Ph.D. za pomoc a cenné rady, které mi poskytla při zpracování disertační práce.

OBSAH

1 ÚVOD	9
2 PŘEHLED POZNATKŮ	11
2.1 Charakteristika dětí středního školního věku	11
2.1.1 Somatický vývoj	12
2.1.2 Motorický vývoj	14
2.1.3 Psychosociální vývoj	17
2.2 Motorické schopnosti	19
2.2.1 Vymezení pojmu a klasifikace motorických schopností	19
2.2.2 Senzitivní období v rozvoji motorických schopností	22
2.2.3 Tělesná zdatnost	23
2.2.4 Testování úrovně motorických schopností (vývoj, historie, možnosti)	25
2.2.5 FITNESSGRAM	30
2.3 Pohybové dovednosti	33
2.3.1 Vymezení pojmu a charakteristiky pohybových dovedností	33
2.3.2 Klasifikace pohybových dovedností	36
2.3.3 Hodnocení pohybových dovedností	37
2.3.4 Test of Gross Motor Development	39
2.3.5 Vztah mezi motorickými schopnostmi a pohybovými dovednostmi ..	40
2.4 Pohybová aktivita	41
2.4.1 Vymezení pojmu pohybová aktivita	41
2.4.2 Význam a zdravotní benefity pohybové aktivity	43
2.4.3 Pohybová aktivita dětí středního školního věku	46
2.4.4 Doporučení pro pohybovou aktivitu dětí středního školního věku ...	49
2.4.5 Některé možnosti monitorování pohybové aktivity	51
2.4.6 Akcelerometr	55
2.5 Konceptuální model	58
3 CÍLE A HYPOTÉZY	64
4 METODIKA PRÁCE	66
4.1 Charakteristika výzkumného souboru	66
4.2 Charakteristika výzkumných metod	66

4.2.1 Měření základních somatických charakteristik	66
4.2.2 Monitorování pohybové aktivity	67
4.2.3 Testování úrovně motorických schopností a zdravotně orientované tělesné zdatnosti	68
4.2.4 Hodnocení úrovně hrubé motoriky	70
4.3 Organizace výzkumu	71
4.3.1 Konstrukt vstupních a výstupních výzkumných proměnných	73
4.4 Softwarové zpracování dat	74
4.5 Statistická analýza a interpretace dat	74
5 VÝSLEDKY	76
5.1 Somatické charakteristiky	76
5.2 Úroveň zdravotně orientované tělesné zdatnosti	79
5.3 Úroveň hrubé motoriky	86
5.4 Úroveň pohybové aktivity	91
5.5 Vztahy mezi pohybovou aktivitou a zdravotně orientovanou tělesnou zdatností	95
5.6 Vztahy mezi pohybovou aktivitou a úrovní hrubé motoriky	99
5.7 Regresní analýza mezi pohybovou aktivitou, zdravotně orientovanou tělesnou zdatností a úrovní hrubé motoriky	102
6 DISKUZE	105
7 ZÁVĚRY	117
8 SOUHRN	119
9 SUMMARY	122
10 REFERENČNÍ SEZNAM	125
11 PŘÍLOHY	148

1 ÚVOD

Pohyb je kritickým aspektem života. Bez pohybu by si člověk nemohl zajistit jídlo a pítí, nemohl by se rozmnožovat a nemohl by přežít. Kapacita pohybů není jenom v zabezpečování chození, hry či manipulace předmětů, je to i důležitý aspekt evolučního rozvoje, který má stejný význam jako evoluce intelektuální či emoční kapacity (Schmidt & Lee, 2011).

Během 70ých a 80ých let minulého století se projevil tzv. epidemiologický přechod, ve kterém chronická a infekční onemocnění prochodila místa na seznamu hlavních zdravotních potíží, především v zemích s vysoce rozvíjenou ekonomikou (Severní Amerika, Evropa, Asijsko-pacifický region). V současné době je taková situace přítomna v zemích, jako jsou např. Brazílie, Čína, India či Rusko. Jedním z negativních výsledků globalizace je i výskyt obezity na celosvětové úrovni. Jsou mnohé faktory, propojené s nezdravým životním stylem, které mají dopad na výskyt chronických či civilizačních onemocnění. Mezi ně začleňujeme stravu, pohybovou inaktivitu, stres, úzkost, deprese, kvalitu spánku, prostředí, druh povolání, drogy, alkohol, léky, tabák, technicko-technologický rozvoj apod. Tím se zvyšují nároky na lidský organismus, kdy souběžně se snižováním přirozených zátěží pohybového aparátu dochází i ke snižování tělesné zdatnosti a motorické výkonnosti. Několik posledních desetiletí platí tvrzení nejenom mezi autory z oblasti kinantropologie, ale i z oblasti praktického lékařství, že pohybová aktivita a tělesná zdatnost ovlivňují zdraví v mnoha aspektech. Vzhledem k tomu má cílevědomě organizovaná pohybová aktivita nezastupitelnou roli v každodenním životě dítěte, adolescenta a dospělé osoby. Spontánní a řízená pohybová aktivita se stává vzácným faktorem energetického výdeje, který pozitivně ovlivňuje zdraví (Dunstan, Howard, Nealy, & Owen, 2012; Egger & Dixon, 2014; Genuis, 2012; Oschman, 2011; Shephard, 1995; WHO, 2010).

Registrována je skupina potenciálních bariér, které zabraňují dětem zapojení do pohybových aktivit. Mezi ně se zahrnují především (Hands, Parker, & Larkin, 2002): (a) nedostatek adekvátních pohybových dovedností, (b) nízká úroveň tělesné zdatnosti i (c) nízká úroveň sebepojetí. Pokud by se tyto bariery částečně eliminovaly, děti by měly pozitivní vztah k pohybové aktivitě a zkušenost s ní, staly by se z nich nejen pohybově aktivní adolescenti, ale pohybová aktivita by mohla být i neoddělitelnou součástí jejich životního stylu v dospělém věku (Taylor, Blair, Cummings, Wun, & Malina, 1999).

Na základě výzkumů se odborníci shodují v konstatování, že pohybová aktivita přispívá k úrovni tělesné zdatnosti, ale efekt je problematický a u dětí školního věku není tak silný, jak se většinou hypoteticky očekává. Příčinou je celá řada dalších činitelů, jako jsou např. genetické předpoklady, růst a biologická zralost (Plowman & Meredith, 2013; Suchomel, 2006). Tato oblast je specifikována v ekologickém modelu (Sallis et al., 2006) ze kterého disertační práce vychází. V tomto modelu jsou v centrálním místě biologické faktory, do kterých patří motorické schopnosti a pohybové dovednosti.

Vztahy pohybové aktivity, pohybových dovedností a motorických schopností jako základních prvků zdravotně orientované tělesné zdatnosti nejsou zdaleka zjednodušené a jejich pochopení může být důležité z hlediska budoucího vývoje dětí. Celoživotní motivace k pohybové aktivitě s ohledem na zdravý životní styl je důležitou složkou nejen tělovýchovného procesu, ale i prevence proti rizikovým faktorům civilizačních onemocnění. Rozvoj základních pohybových dovedností je důležitým krokem k zajištění celoživotní účasti v pohybové aktivitě. Bez znalosti určitých pohybových dovedností, a to především dovednosti házet, chytat, kopat, skákat a balancovat, jsou děti pravděpodobně méně ochotné prozkoumávat rozsáhlé možnosti pro provádění pohybové aktivity a následně si vybudovat a udržovat aktivní životní styl. Rozvoj pohybových dovedností přichází postupně, přičemž znalosti základních pohybových dovedností tvoří základ pro rozvoj komplexnějších sportovních dovedností. Děti, které ovládají základní pohybové dovednosti na dostatečné úrovni, mají lepší predispozice pro získání zkušeností v různých sportech, přičemž zároveň tak rozvíjí celoživotní kladný vztah k pohybové aktivitě. Na druhou stranu děti, které nezvládly osvojování základních pohybových dovedností, mají větší pravděpodobnost, že nebudou provádět pohybovou aktivitu dostatečného objemu a intenzity v pozdějším věku (Barnett, Morgan, van Buerden, & Beard, 2008; NSWDET, 2000; Stodden et al., 2008).

Proto je cílem mé disertační práce analýza vztahů mezi ukazateli pohybové aktivity, úrovní zdravotně orientované tělesné zdatnosti a úrovní hrubé motoriky u dětí středního školního věku v Olomouckém kraji. Disertační práce klade důraz na porozumění a objasnění vlivu vybraných korelátů na úroveň pohybové aktivity u vybrané populaci.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Charakteristika dětí středního školního věku

Nástup dítěte do školy je obecně znám jako období významných změn u dětí. Sama škola hraje klíčovou roli v životě dítěte. Školní věk ovlivňuje vývoj dítěte ve všech důležitých aspektech, zejména ho rozvíjí po psychické, motorické a sociální stránce. Dle specifik vývoje dítěte lze etapu školní věk rozdělit na dílčí etapy (Matějček, 2005; Vágnerová, 2005):

- a) raný (mladší) školní věk (6–7 až do 8–9 let),
- b) střední školní věk (8–9 až do 11–12 let),
- c) starší školní věk (přibližně do 15 let).

Období od 6–7 let do 14–15 let se označuje i jako období druhého dětství (Infans II). Při užším rozdělení se uvádí, že mladší školní věk trvá do 9 let a následně navazuje střední školní věk, který trvá do 11 let (Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006). Mladší školní věk začíná od začátku povinné školní docházky (dosažením šestého roku věku dítěte) a končí s prvními známkami puberty. Obsahuje dva biologické a psychologické stupně: 6 až 8 let a 9 až 11 let (Hálková et al., 2001). Matějček a Langmeier (1986) rozlišují: (a) mladší školní věk v užším pojetí (od 6 až do 8 let), (b) střední školní věk (9 až 12 let) a (c) starší školní věk kryjící se s pubescencí. Příhoda (1963) se opírá o schematické rozdělení, ve kterém věkové rozpětí povinné školní docházky (6 až 15 let) zařazuje do dvou etap: prepubescence (6 až 11 let) a pubescence (11 až 15 let). Nicméně přechod mezi těmito fázemi není ostrý, ale je naopak postupný. Lze říci, že se jedná o formální rozdělení, které slouží k přehlednému popisu jednotlivých rozvojových a dozrávajících jevů a procesů. V psychoanalýze se toto období označuje jako období latence (lat. latens – skrytý, neznámý), ve kterém končí jedna etapa psychosexuálního vývoje, kde probíhá základní pudová energie v relativním klidu až do počátku dospívání. Z Piagetovy periodizace vyplývá, že se dítě v tomto období nachází ve stadiu konkrétních myšlenkových operací, které charakterizují schopnosti symbolizace, logického myšlení a porozumění kauzálním vztahům. Charakteristika toho období je realistická tendence, která se promítá v řeči, kresbě, písemném projevu, zájmech, četbě i hře. Toto období se nazývá i věkem střízlivého realismu (Langmeier, 1983; Langmeier & Krejčířová, 2006; Příhoda, 1963; Řičan,

2014; Šimíčková Čížková, Binarová, Holásková, Petrová, Plevová, & Pugnerová, 2008).

2.1.1 Somatický vývoj

Mladší školní věk a zároveň s ním i střední školní věk jsou obdobími poměrného klidu oproti obdobím předcházejícím a následujícím. Somatický vývoj dále ukazuje na zdravotní stav jedince a celé populace, představuje sociální a ekonomický faktor minulosti a přítomnosti. Na somatickém vývoji se nejvíc podílí genetický kód, který je ovlivňován působením hormonů a zevním prostředím, do kterých patří prostředí: (a) mateřské, (b) geografické, (c) klimatické, (d) sociálně-ekonomické, (e) zdravotní prostředí, (f) výživa i (g) pohybová aktivita. Somatický vývoj představuje i důležitou determinantu duševního vývoje (Riegerová et al., 2006; Řičan, 2014).

Příhoda (1963) uvádí, že rozvoj dítěte neprobíhá rovnoměrně. Každý z pěti vývojových typů (kosterní, dýchací, nervový, mízní a močopohlavní) má jinou dynamiku rozvoje, přičemž se nejrychleji z nich rozvíjí nervový a mízní systém.

Biologický věk nemusí odpovídat kalendářnímu (chronologickému) věku, přičemž se individuální růstové a hmotnostní křivky velice často liší. Kromě kalendářního věku se hodnotí i kostní věk, který víc koreluje se stupněm puberty než s kalendářním věkem. Zpomalení kostního věku je důležitým znakem chronického onemocnění a poruchy růstu dětí. Každé dítě má individuální formuli růstu a vývoje, kde se shodné typy růstu vyskytují jen výjimečně. Mezi dívkami a chlapci nejsou významné rozdíly u růstové rychlosti, přestože růstové vlny probíhají dříve u dívek než u chlapců. Adrenarché se považuje za důležitý přelom ve vývoji dítěte, po kterém se zvyšuje celkové procento tělesného tuku. U dívek je registrován konstantní nárůst tělesného tuku po 8. roce, i když u chlapců následuje pokles v období po jeho nárůstu ve věku od 7 do 10 let. V tomto období nastává tzv. remodelace pánve a tělesné proporce dosahují vzor dospělé osoby. V současnosti se růstový výšvih u chlapců objevuje už na konci období středního školního věku – okolo 12 let a dívek je patrný o 1 rok dříve – okolo 11 let (Kučera et al., 2011; Přidalová, n. d.; Riegerová et al., 2006; Šimíčková Čížková et al., 2008).

Období středního školního věku je charakterizováno plynulým růstem všech orgánů. S rozvojem a rovnoměrným růstem do výšky se vyváženě zdokonaluje vegetativní regulace, narůstá objem srdce, rozvíjí se krevní oběh, velikost mozku,

velikost plic, zdokonaluje se aktivnost svalů a pohyblivost v kloubech. Zvyšuje se celková odolnost dětského organismu. Narůst tělesné výšky u obou pohlaví je v průměru 5 cm za rok a prepubertálně klesá. V 10 letech je dosaženo 85 % finální tělesné výšky. Narůst hmotnosti je 3 kg za rok. U chlapců je v 11 letech průměrná tělesná výška 146 cm a průměrná hmotnost 40 kg. Zatímco je u dívek v 11 letech průměrná tělesná výška 149 cm a hmotnost 43 kg. Dívky mají již širší pánev a více podkožního tuku. Na konci středního školního věku jsou patrné proměny celkového tvaru dítěte; prodlužuje se tělo, stává se zároveň štíhlejším a zužuje se do objemu. Ústa, tváře a brada bývají silnější, přičemž dochází ke zmenšení čela. Tváře jsou individuálnější, zajímavější než u dětí předškolního věku. Trup je kratší, plošší a užší. Viditelnější je i žeberní oblouk, který výrazně odděluje hrudník od břicha. Chlapci mají také širší ramena i hrudník a zároveň menší a plošší břicho. Končetiny jsou u obou pohlaví prodloužené, hubené a tenké. Zakřivení bederní části páteře je již patrné, ale není zcela vyvinuté, a proto může přijít jedinec kvůli nesprávnému držení těla ke skolióze. Objevuje se druhý (trvalý) chrup, mění se postavení čelistí a vzhled dolní části obličeje. Na konci středního školního věku je tvář rozmanitější a více individuální než na začátku školní docházky. Mozek dítěte středního školního věku je vcelku plně vyvinut, přičemž se jeho růst výrazně zpomalí, nicméně vývin nadále kontinuálně probíhá. Váha mozku je u chlapců přibližně 1279 g a u dívek 1265 g, přičemž se u chlapců na konci středního školního věku váha mozku přibližuje 95 % váze mozku dospělého muže. Děti neekonomicky hospodaří se svou silou. Rychleji dochází k jejich vyčerpávání, ale zároveň se dítě dokáže rychle zotavit a síly obnovit (Dovalil et al., 2012; Příhoda, 1963; Riegerová et al., 2006; Říčan, 2014).

Období středního školního věku charakterizuje i významné vytváření architektury dětské kosti. V tomto období probíhá tvorba tzv. sekundárních osteonů. Do konce období středního školního věku proběhne celý proces tzv. osteonizace, mezi dvanáctým a třináctým rokem má kost už strukturu kosti dospělého (Dylevský, 2007).

Svalový systém u dětí se zásadně neliší od úpravy svalového systému dospělé osoby. Rozdíly jsou především ve velikosti svalových jednotek a v proporcích svalových bříšek. Svalová tkáň u dětí mladšího školního věku na rozdíl od svalstva dospělých obsahuje více vody ale méně bílkovin, hemoglobinu, tuků i anorganických látek. Svaly dítěte tvoří přibližně 28 % celkové tělesné hmotnosti, přičemž u dospělého jsou tyto hodnoty mezi 35 % až 45 % celkové hmotnosti těla. S věkem ale přibývá hemoglobin a zvětšuje se okysličení. Tělesným cvičením se vlastnosti svalstva zvyšují a

vylučují více glykogenu a fosfenu, které poté nabízejí organismu více energie (Dylevský, 2000; Kučera et al., 2011; Příhoda, 1963).

Během středního školního věku srdce dětí roste docela zvolna a u chlapců váží 142 g. Krevní oběh je rychlý a cévy jsou ještě relativně široké, přičemž je krevní tlak poměrně nízký. Mezi sedmým a dvanáctým rokem života mění dětské srdce původní oválný tvar do konického a komorového tvaru dospělého srdce. S proměnou tvaru se mění i síla srdeční svaloviny. Systolický srdeční objem u desetiletého dítěte je 45 ml krve při jedné systole levé komory. Srdeční frekvence kontinuálně klesá a u desetiletého dítěte je cca 80 tepů·min⁻¹ (Dylevský & Trojan, 1990a; Kučera et al., 2011).

Termoregulace je jednou ze základních podmínek existence lidského organismu. Termoregulace se u dětí středního školního věku dále zkvalitňuje v závislosti na činnosti teplotního centra v mezimozku. U dětí toho období může dojít k přehřátí organismu při intenzivnější pohybové aktivitě i při emočním napětí (Dylevský, 2000).

Fyziologické zakřivení páteře se ontogeneticky fixuje mezi šestým a sedmým rokem, přičemž se bederní lordóza stabilizuje mezi osmým a jedenáctým rokem. Stejný tvar zakřivení se vyvíjí individuálně a podle vlivů pohybové aktivity a sil zádových svalů. Zakřivení páteře není trvalé, a proto je potřeba dbát na návyky správného držení těla. Růst páteře probíhá nerovnoměrně do desátého roku, poté přechází k akceleraci růstu do délky (Kouba, 1995; Dylevský, 2000; Dovalil et al., 2012).

Podle Dylevského a Trojana (1990b) koncem středního školního věku končí i tzv. období pohlavní nedospělosti. Předtím mělo tělo dívek chlapecký tvar. U značného procenta dětí se rysy puberty objevují už v 9 letech. Okolo 10 let začínají dívky vzrůstem předstihovat chlapce a v 11 letech je jejich průměrná výška i hmotnost vyšší než u jejich mužských vrstevníků.

2.1.2 Motorický vývoj

Sugden, Hart a Wade (2013) ukazují na důležité rozdíly mezi fylogenetickým a ontogenetickým motorickým vývojem. Fylogenetické dovednosti, které si dítě s sebou přináší, jsou podmíněné evolučním vývojem člověka. Patří do nich rozvoj postury, lokomoce, dotyku, úchopu a celý komplex pohybových dovedností, které jsou obecně známé jako hrubé pohybové dovednosti. Ontogenetický motorický vývoj je spjatý s dovednostmi potřebnými pro účel každodenního života člověka. Mezi ně patří

profesionální dovednosti úzce spjaté s povoláním, dovednosti potřebné pro sociální participace a dovednosti spojené s volnočasovým a sportovními aktivitami.

Příhoda (1963) uvádí, že hlavní charakteristikou období středního školního věku je zvýšená motorická učenlivost. Motorický vývoj probíhá v souladu se zákonitostmi vývoje celého organismu, který charakterizuje heterogenita individuální rozvoj jedince. Samotný motorický vývoj začíná s vývojem postury. Rozvoj páteře se odvíjí postupně od pomoci končetin při otáčení, plazení, lezení, vertikalizaci a bipedální lokomoci. Vývoj motoriky je závislý na funkci nervové soustavy a na růstu i osifikaci kostí. Na celkové zdokonalení motoriky má kromě fyzického a intelektuálního vývoje svůj podíl školní vyučování, a především úroveň celkového pohybového režimu dítěte. Charakteristika motoriky u dětí středního školního věku spočívá v postrádání úspornosti pohybu, se kterou se setkáváme u dospělých (Příhoda, 1963; Riegerová et al., 2006).

Osifikace kostí ještě není dokončena a přináší dětem větší námahu při každodenních činnostech spjatých s jemnou motorikou. Vzhledem k tomu, že není přítomná rovnoměrnost v růstu kostí a svalstva, děti tohoto období charakterizuje neohrabanost a pohybová nepřesnost. Postupně dochází k souhře ústředních a periferních činností – perцепčnímu motorickému učení. Perceptně motorické činnosti začínají být dokonalejší s devátým rokem života, a tím je pohybový vývoj dynamičtější a dochází k růstu motorické vytrvalosti, rychlosti a přesnosti zvláště u horních končetin. Spontánnost pohybů a jejich nepřesnost jsou typické rysy dětské motoriky v tomto období. Často jsou do dětských pohybů začleněné i neúčelné souhyby, kdy se může mluvit o nadbytečnosti pohybu. Nadbytečnost postupně vymizí s nácvkem složitějších tělesných cvičení (Čelikovský et al., 1990; Hálková et al., 2001; Kučera et al., 2011; Příhoda, 1963; Riegerová et al., 2006).

Jensa et al. (2009) nazývají období od 8 až 10 let tzv. zlatým věkem motoriky dítěte, kdy se dítě velice snadno učí novým pohybovým dovednostem. Během středního školního věku děti zdokonalují již naučené pohybové dovednosti. V tomto období děti např. házejí míčem rychleji a precizněji, mohou rychleji a déle běhat než v předškolním období. Objevují se také intersexuální rozdíly v motorických schopnostech, kde je patrné, že chlapci běhají rychleji, házejí míčem dále, skáčou více do výšky a prokazují větší sílu než jejich vrstevnice (Papalia & Wendoks-Olds, 1992).

Během motorického vývoje se zvyšuje jistota v provedení pohybových činností a děti školního věku jsou tělesně a psychicky dostatečně rozvinuté k osvojování různých pohybových dovedností. U dětí tohoto období se zvyšuje zralost percepce, reakce a

kontroly. Rozvíjí se i kinestezie, kdy je dítě schopno nakopírovat pohyb paže a různé polohy těla bez sledování příslušné části těla očima. Do konce období středního školního věku se pravděpodobně nejpozději rozvine proprioreceptivní preciznost rukou. Během středního školního věku se snižuje preference jedné strany zejména u acyklických dovedností, čímž se může ovlivnit kvalita běhu. Do konce tohoto období děti dosahují vytríbenost během běhání, házení a chytání na stejné úrovni jako dospělí. Zlepšuje se i kontrola u ostatních hrubých pohybových dovedností: skoky, poskoky, hopsání, balanční strategie a různé druhy úderů (spodem, vrchem a stranou) (Dovalil et al., 2012; Kučera et al., 2011).

Interindividuální variabilita ve vývoji motorických výkonů je relativně malá od narození do období prepubescence, poté v období stáří. Tato variabilita je značně výraznější v období pubescence až do středního věku. Období mladšího a středního školního věku se může označit jako období pohybového luxusu (Dovalil et al., 2012; Perič, 2004). U chlapců lze akcelerovaný tělesný vývoj spatřit v jejich vyšší motorické výkonnosti. Naopak u dívek není motorická výkonnost ve stejném souladu s tělesným vývojem, přičemž dívky s pomalým tělesným vývojem ukazují vyšší motorickou výkonnost (Corbin & Pangrazi, 1998). Na konci toho období se děti v oblasti obratnosti a manuální zručnosti vyrovnávají dospělým (Thorová, 2015).

Motorický vývoj je proces, během kterého dítě získává pohybové dovednosti. Je to kontinuální proces změn, který se vyvíjí prostřednictvím interakce těchto faktorů: (a) neuromuskulárního zrání, tělesného růstu a dětského chování, (b) tempa růstu a biologického zrání a (c) předchozích a nových pohybových zkušeností. Není snadné rozlišit motorické učení od motorického vývoje, protože vývoj motorické výkonnosti u dětí zahrnuje integraci těchto dvou procesů (Colella & Morano, 2011; Malina, 2004). Tělesný růst člověka, jeho psychické zrání, nabírání zkušeností a osvojování základních pohybových dovedností jsou zaintegrované a zakomponovány do komplexnějších pohybových dovedností, které se projevují v pohybových hrách, sportovních hrách a dalších mimoškolních pohybových aktivitách u dětí a mládeže školního věku (Strong et al., 2005).

Vzhledem k fázi osvojování základních pohybových dovedností se podle Gallahue a Ozmun (2002) střední školní věk zařazuje do pásma tzv. fáze pohybové specializace, kterou charakterizuje začátek oblíbenosti různých druhů sportů u dětí. Děti jsou chtivé naučit se a v praxi používat širokou škálu sportovních dovedností. Úspěch osvojování sportovních dovedností je dán na základě úrovně osvojování prvků hrubých

pohybových dovedností. Pokud děti nedosáhly poměrně vysoké úrovně ovladatelnosti prvků hrubé motoriky, budou se u nich dále projevovat potíže při osvojování dovedností typických pro jednotlivé sporty. Tato skutečnost může představovat bariery jak pro děti, tak i pro dospělé, pokud se chtějí naučit nové dovednosti typické pro jednotlivé sporty. Gallahue a Donnelly (2003) říkají, že v tomto případě není pozdě naučit se prvky hrubé motoriky i v pozdějším věku, ale bude to spojeno s většími potížemi, než přicházely v dřívějším věku.

Odborně řízená výuka, trénink a praktické cvičení pod dohledem kvalifikovaných učitelů, trenérů a jiných osob, které pracují s dětmi, jsou důležité při procesu osvojování pohybových dovedností (Strong et al., 2005).

2.1.3 Psychosociální vývoj

Období středního školního věku je důležitou fází, ve které se formuje sebepojetí, postoj ke vzdělávání i uvědomování si vlastního pohlaví. Sebeпоjetí u dítěte vychází z vlastních zkušeností a je ovlivňováno do značné míry názory a postoji jiných lidí, které dítě nehodnotí kriticky. Vidění sebe samého má výrazný vliv na rozvoj dětské osobnosti. Příznivý obrázek o sobě je jedním z klíčových faktorů pro úspěšnost a štěstí během života. Důležitá je i role učitele, při nepřijetí dítěte z jeho strany a případně při déletrvajícím neúspěchu ve školním výkonu či v rámci kolektivu, se u dětí objevují prvky sebepodceňování, pocity méněcennosti a nízkého sebepojetí (Langmeier & Křejičřřová, 2006; Papalia & Wendoks-Olds, 1992; Vágnerová, 2012; Thorová, 2015).

Objem nových vědomostí přibývá lavinovitě, přičemž se rozvíjí imaginace a paměť. V průběhu poznávání a myšlení se dítě zaměřuje na detaily, přičemž mu souvislosti stále unikají. Pro tuto skutečnost užívá psychologie pojem realistického nazírání. Na konci období středního školního věku se začínají objevovat i abstraktní operace. Vůle se hůře rozvíjí a z toho důvodu se děti nedokážou soustředit a sledovat cíl po dlouhou dobu. Dítě citově prožívá veškeré činnosti, přičemž dochází ke zvýšené vnímavosti vnějšího prostředí a k větší smělosti. Charakteristická pro toto období je i nižší sebekritičnost k vlastnímu vystupování a jednání. Plná koncentrace na úkol trvá 4 nebo 5 minut, poté dochází k útlumu a rozptýlenosti (Dovalil et al., 2012; Perič, 2004; Vágnerová, 2012). Dítěti tohoto období nevyhovuje pasivní přijímání informací, ale chce se všeho samo zúčastnit, pochopit kontexty, objevit vlastnosti předmětů a jevů, přičemž ukazuje dostatečnou pozornost, vytrvalost, zvědavost apod. Po psychické

stránce dítě středního školního věku úspěšně zvládá postupný přechod k výkonovému zaměření, který obsahuje sportovní hry soutěživého charakteru (Kučera et al., 2011; Šimíčková Čížková et al., 2008).

S přijímáním nových rolí v kolektivu (ve třídě, družině či tréninkové skupině) se u dětí začíná měnit komplex vztahů k ostatním členům ve vybraných skupinách. Dochází ke zvýšení požadavků na zařazení a podřízení dítěte, kdy už není středem pozornosti, stává se jedním z mnoha členů kolektivu. Dítě si začíná uvědomovat, že osoby kolem něj mohou mít odlišné názory než ono samo a že si ostatní děti uvědomují jeho názory. Kromě rodičů a učitelů se stávají autoritou i spolužáci. Kontakty a vztahy s vrstevníky navazují děti snadno a rychle. Jde o období získávání zkušenosti v sociální interakci a v komunikaci s vrstevníky, kde vznikají i hlubší citová pouta. Učí se solidaritě a vzájemné výpomoci, zároveň však také soutěživosti a individuálnímu prosazování vlastních potřeb, zájmů a osobnosti. Oblíbené děti ve třídě bývají sociálně průbojné, tělesné zdatné a s dobrými výsledky ve škole. Zároveň je toto období i osvojování mnoha sociálních dovedností: vyjádření empatie, poskytování sociální podpory, spolupráce v kolektivu. Na rozdíl od předchozího vývojového období se u dětí rozvíjí další hodnoty; např. čest, spravedlnost, odvaha apod. (Dovalil et al., 2012; Kučera et al., 2011; Papalia & Wendoks-Olds, 1992; Thorová, 2015).

Na konci období středního školního věku se již objevuje kritická fáze a hodnocení jevů a osob z okolí a života dítěte. Prohlubuje se tendence negativního hodnocení skutečnosti a snížení autority dospělých. Dítě hledá idoly mezi vrstevníky a známými osobnostmi ze světa umění, sportu apod. Osvojuje si základy kulturních návyků a prohlubuje svoje zapojení do nových skupin, kde začíná přebírat větší zodpovědnost za své aktivity (Perič, 2004; Vágnerová, 2012).

Z pohledu emočních dovedností se dítě učí porozumět svým hlubším pocitům, mluvit o nich, projevit tak lepší regulaci emocí, zvládnutí agresivních prvků chování a vyjádření pocitu studu za neúspěšné zvládnutí emocí. Patrná je ještě stále křehká tolerance na frustraci. Dítě se snadno rozpláče a dostává do stresu (Thorová, 2015).

2.2 Motorické schopnosti

2.2.1 Vymezení pojmu a klasifikace motorických schopností

Existuje velké množství oblastí lidské činnosti, které jsou podmiňovány motorickými schopnostmi. Tyto schopnosti jsou předpokladem pro zdokonalení různých druhů pohybové aktivity. Čelíkovský et al. (1990, p. 73), jakožto přední autoři v oblasti porozumění a definování motorických schopností v české odborné literatuře, uvádějí následující definici, ve které píší, že pod „pojmem motorická schopnost rozumíme integraci vnitřních vlastností organismu, která podmiňuje splnění určité skupiny pohybových úkolů a současně je jimi podmíněna“. Podle stejných autorů představují vnitřní vlastnosti funkce jednotlivých orgánů člověka, které jsou v jeho organismu do různé míry aktivit přítomny. Tyto vlastnosti jsou materiálním základem motorických schopností a jejich integrace je relativně samostatný subsystém zahrnující obvykle dvě základní, elementární schopnosti tvořící potom schopnost hybridní.

Definice motorických schopností podává i Szopa (1995, In Měkota & Novosad, 2005, p. 13): „Motorické schopnosti jsou komplexy predispozic zintegrováných dominujícím základem (podložím) biologickým i pohybovým, zformované činiteli genetickými i činiteli prostředí, zároveň spočívající ve vzájemných interakcích“.

Integrace vnitřních vlastností charakterizuje motorické schopnosti a rozvíjí se během vývoje a zrání člověka při nevyhnutelném podílu praxe (Měkota & Novosad, 2005). Szopa (1995, In Měkota & Novosad, 2005) uvádí koncept motorické schopnosti začleňující pojem predispozice, který člení do čtyř kategorií: (1) morfoloogicko-strukturální, (2) energetické, (3) koordinační a (4) psychické. Motorické schopnosti a pohybové dovednosti spolu tvoří stránku motoriky, která představuje podmiňující úroveň pro způsobilost organismu vykonávat pohybové akty a aktivity různého druhu (Szopa, 1995 In Měkota & Novosad, 2005). Měkota a Novosad (2005) chápou motorické schopnosti jako skryté a latentní obecné kapacity člověka, které se projevují v provádění pohybových aktivit. Do jisté míry přes svou komplexnost omezují a představují určité hranice limitující výkonové předpoklady jedince. Rozdílná úroveň a konfigurace motorických schopností částečně vysvětlují rozdílné mezosobní výkony během provádění pohybové aktivity. Motorické schopnosti jsou předpokladem pro vysokou úroveň výkonnosti. Ta skutečnost představuje *potencialitu* schopností, které uvádí možnosti, ale ne jistotu pro dosažení maximálních výkonů. Hájek (2001) uvádí,

že motorické schopnosti na základní úrovni motorické výkonnosti představují poměrně trvalé komponenty lidské motoriky. Rozvoj motorických schopností je odkázán: (a) na obecné zákonitosti vývoje celého organismu, (b) na pohybovou aktivitu i (c) na životospřávné chování a probíhá v souvislosti s těmi faktory.

Motorické schopnosti se vyvíjí hlavně v postnatálním období, kde se nejen rozvíjí, ale zároveň i odlišují. U dětí středního školního věku se struktura motorických schopností shoduje se schopnostmi dospělé osoby. V průběhu dalšího vývoje se motorické schopnosti ještě více diferencují a dochází k přesnějšimu organizování schopností. Trénované osoby mají vyprofilovanější motorické schopnosti než osoby, které nejsou začleněné do tréninkového procesu nebo jiného motorického učení (Měkota & Novosad, 2005).

V průběhu lidského růstu a vývoje mohou být jeho motorické schopnosti urychleny aktivní pohybovou aktivitou či naopak zpomaleny pohybovou inaktivitou, což vede k závěru, že integrace vnitřních předpokladu naléhavě potřebuje praxi a pohybovou aktivitu. Sám proces rozvíjení motorických schopností je pravidelný a dlouhý, probíhá celkově pomaleji než osvojování pohybových dovedností (Měkota & Novosad, 2005). Moderní teoretické poznatky o motorických schopnostech mají základy ve znalostech z anatomie, fyziologie, biochemie, biomechaniky, fyziky apod. Každý z těchto vědeckých oborů má určitý podíl při porozumění a objasnění tohoto fenoménu (Dovalil et al., 2008).

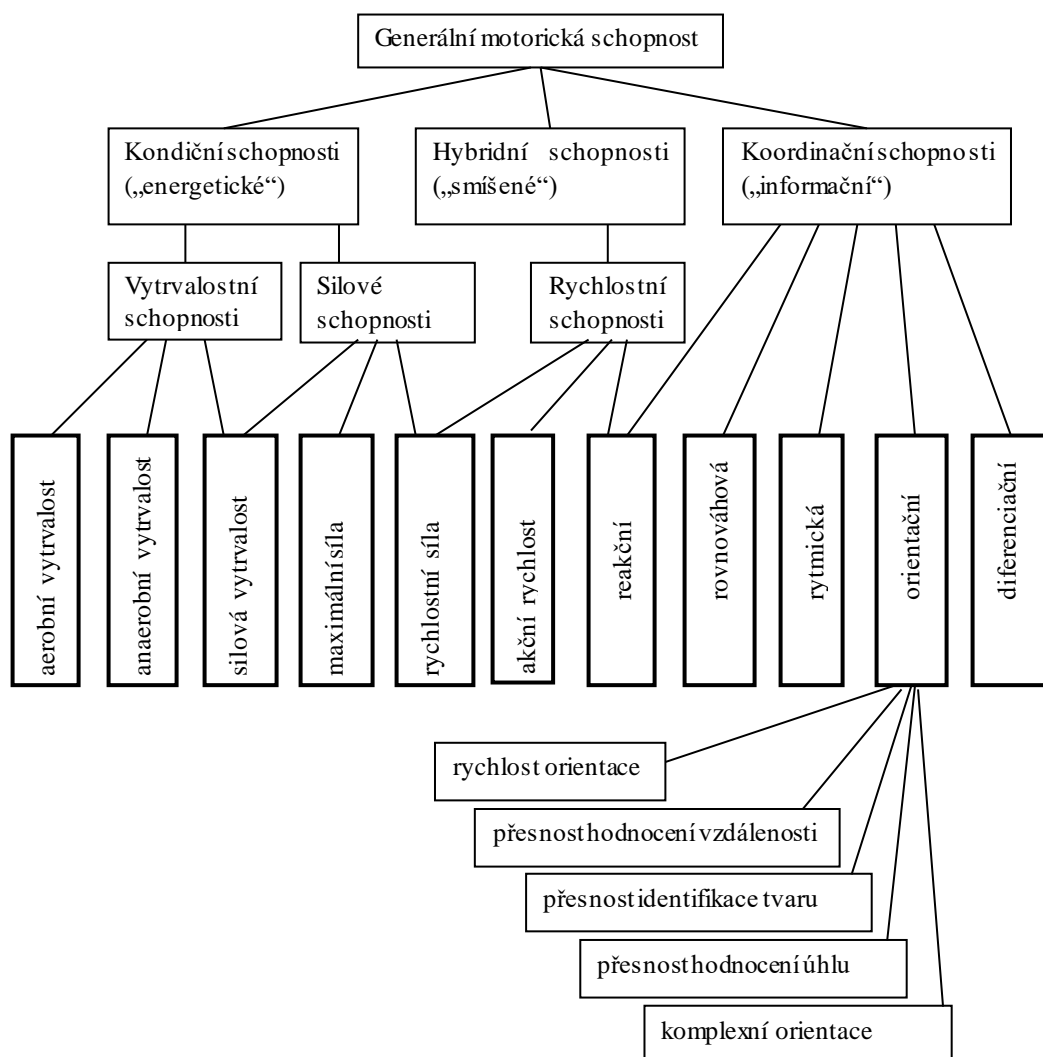
Dělení motorických schopnosti prošlo během posledních sto let procesem významných změn od obecných motorických schopností ve 20. letech minulého století přes tzv. nadschopnost (superability) z 90. let 20. století až po rozdělení motorických schopností na *základní schopnosti*: (1) silové, (2) rychlostní, (3) vytrvalostní, (4) koordinační a (5) pohyblivostní schopnosti (Měkota & Novosad, 2005; Schmidt 1991, In Měkota & Novosad, 2005).

Jak uvádí Měkota a Novosad (2005), členění motorických schopností je velmi obecné a široké, a proto je adekvátnější dělení motorických schopností podle hierarchické struktury. Tento model dělení představuje rovinu tzv. nadschopnosti, dále pak tzv. primární schopnosti (tučné boxy) a v neposlední řadě i tzv. podsčopnosti (Obrázek 1).

Kondiční schopnosti jsou determinovány především energetickými faktory a procesy. Do této kategorie schopností patří vytrvalostní, silové a jen z části i rychlostní schopnosti. Koordinační schopnosti jsou závislé na pohybové koordinaci a jsou spjaty

především s vedením a kontrolou pohybové aktivity. Zde zahrnujeme orientační, diferenciací, reakční, rovnovážové, rytmické a jiné aktivity. Hybridní kondičně-koordinační schopnosti představují smíšené schopnosti, které objasňují nemožnost existence pohybu bez jejího strukturálního, energetického i řídicího základu (Szopa, 1995, In Měkota & Novosad, 2005).

Měkota (2000) klade zvláštní důraz na určení roviny tzv. primárních či základních motorických schopností, přičemž podle něj mají tyto schopnosti největší význam v diagnostice. Domnívá se, že pro každou základní (primární) motorickou schopnost je nutné stanovit určitý motorický test, ze kterého by se na základě rozdělení do dvou skupin (testy kondičních a koordinačních motorických schopností) měly sestavovat testové baterie pro určení motorické výkonnosti a tělesné zdatnosti.



Obrázek 1. Hierarchie motorických schopností (Měkota, 2000, p. 65).

Perič a Dovalil (2010) dělí motorické schopnosti jako: (a) vytrvalostní schopnosti – schopnost dlouhodobě předvádět pohybovou aktivitu různé intenzity a zároveň překonávat únavu, (b) silové schopnosti – charakterizuje úspěšně překonávání vnějšího odporu pomocí vlastních svalových kontrakcí, (c) rychlostní schopnosti – schopnost předvést krátkodobou aktivitu s nejvyšší intenzitou v co možná nejkratší době, (d) koordinační schopnosti – schopnost regulování a řízení pohybů v kontextu preciznosti, rychlosti a komplikovanosti pohybu a (e) pohyblivost – schopnost provádění pohybu v maximálním rozsahu v kloubech.

2.2.2 Senzitivní období v rozvoji motorických schopností

Motorický vývoj neprobíhá rovnoměrně a má různé tempo a průběh, což představuje jeden ze základních rysů ontogeneze. Během motorického vývoje člověka jsou patrná období, ve kterých dochází k minimálním změnám, a období, ve kterých se stávají výrazné změny motorického projevu. Období motorické akcelerace, které charakterizuje poměrně výrazné zlepšení, se nazývá senzitivní období. Senzitivní období patří mezi období zvýšené citlivosti, vnímavosti a adaptability, kdy organismus reaguje na určité vnější podněty mnohem intenzivněji. Předpokladem zvýšené citlivosti a vnímavosti je dosažení odpovídajícího stupně rozvoje. Toto tzv. kritické období vývoje je závislé na souladu specificky vymezených a časově determinovaných podnětů či absencí a nelze je následně nahradit v jiném období. Senzitivní období jednotlivých schopností neprobíhá ve stejném věkovém intervalu a zde je možné pozorovat i intersexuální rozdíly podmíněné vývojovými charakteristikami pohlaví (Dovalil et al., 2012; Měkota, Kovář, & Štěpnička, 1988).

Nevhodné je pak nevyužít toto období, které má poté negativní vliv na kvalitu projevů těch schopností. Podobný negativní výsledek je možný i přes dlouhodobé věnování rozvoji motorických schopností. Autoři právě proto doporučují provádění rozvoje konkrétních motorických schopností a zároveň i osvojování pohybových dovedností během kladného stupně vývoje – v tzv. senzitivním období (Jensa et al., 2009).

Ružbarská a Turek (2007) naznačují, že každá senzitivní fáze nemusí být fází kritickou, ale kritická fáze je vždy senzitivní. Ve své podstatě kritická fáze představuje poslední moment během senzitivního období, ve kterém může dojít ke stimulaci, pokud se očekávají pozitivní rozvojové efekty. Nejvyšší úroveň rozvoje motorických

schopností probíhá během akceleračního růstu a využití tohoto období zaručuje jejich dlouhodobou stabilizaci. Opačným příkladem je období zpomaleného nebo zastaveného vývoje, kde ani zvýšený fokus na trénování nevede k změnám v rozvoji motorických schopností.

Důležité je podle Jency et al. (2009) dbát na propojení senzitivního období s věkem biologickým, nikoli s kalendářním věkem. Autoři dále naznačují diferenciaci vývoje dětí vzhledem k pohlaví, které má význam pro nástup a ukončení senzitivního období. Perič (2012) upozorňuje, že obecně senzitivní období u chlapců začíná a končí později než u dívek.

Senzitivní období souběžně se zráním centrální nervové soustavy (CNS). Vzhledem k vývojovému dozrávání se vymezuje senzitivní období mezi 7 a 10/11 let u dívek a přibližně do 12 let u chlapců, kde se pomocí přiměřených stimulů působí na rozvoj koordinace. Pro rychlostní schopnosti (jako součásti pohybového projevu) platí tvrzení o nutnosti rozvíjení co nejdříve. Tvrzení vyplývá ze zákonitostí vývoje CNS a charakteristiky pro střídání vzruchu a útlumu především v komplexu nervosvalových vláken. Období mezi 7. a 14. rokem je považováno za nejsenzitivnější. Produkce pohlavních a růstových hormonů výrazně ovlivňuje rozvoj síly, a proto mají silové schopnosti vlastní senzitivní období poněkud později. Tempo rozvoje je obvykle individuální a nejvyšší přírůstek je zaznamenán u dívek mezi 10. a 13. rokem a u chlapců mezi 13. a 15. rokem. Pro vytrvalostní schopnosti platí pravidlo, že se mohou rozvíjet prakticky v kterémkoli věku. Základním předpokladem této schopnosti je přenos kyslíku krví do tkání tedy maximální spotřeba kyslíku. Relativní a maximální hodnoty spotřeby kyslíku stoupají do 15, respektive 18 let, a poté dochází ke stagnaci a často i k útlumu, což může vést i k poklesu objemu pohybové aktivity. Pohyblivost je možné nejlépe aktivně rozvíjet mezi 9. a 13. rokem, přičemž u dívek je možné s tímto procesem začít dříve – mezi 8. a 12. rokem kvůli pravděpodobnosti nejvyššího přírůstku kolem 10. a 12. roku. S nástupem puberty možnost rozvíjení pohyblivosti klesá (Bursová & Rubáš, 2001; Jency et al., 2009; Ružbarská & Turek, 2007).

2.2.3 Tělesná zdatnost

Tělesná zdatnost je stav organismu člověka umožňující mu provádět denní činnosti bez nepřiměřené únavy a s dostatečnou rezervou pro příjemné strávení volného času (Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004). Tělesná zdatnost je celkovým a kvalitativním

ukazatelem stavu organismu, přičemž její dostatečná úroveň pozitivně přispívá k lepší kvalitě života člověka, protože omezuje zdravotní rizika spojená s hypokinezi a umožňuje účast na fyzicky náročnějších aktivitách (Bunc, 1995; Gallahue & Donnelly, 2003; Suchomel, 2003). Čelikovský (1985) chápe tělesnou zdatnost jako jednu ze složek obecné zdatnosti, do kterých patří ještě psychická, intelektuální, emoční zdatnost atd. Podle Čelikovského et al. (1990) je základem tělesné zdatnosti dobrá úroveň hlavních funkčních systémů organismu, zejména oběhového a dýchacího. K jejich rozvoji přispívá hlavně cvičení vytrvalostní.

Tělesná zdatnost je poměrně podmíněná genetikou a charakterizuje ji možnost rozvíjení a udržování pomocí pohybové aktivity, zdravé výživy a aktivního životního stylu. Rozvoj tělesné zdatnosti je dlouhodobý proces, který má za cíl všestranný rozvoj všech věkových kategorií. Tělesná zdatnost se dělí na (Corbin, Pangrazi, & Franks, 2000; Měkota & Cuberek, 2007; Plowman & Meredith, 2013; Suchomel, 2003):

a) Zdravotně orientovaná tělesná zdatnost (health related physical fitness), která představuje zdatnost přímo i nepřímo ovlivňující zdraví člověka, má preventivní charakter u zdravotních stavů propojených s hypokinezi. Zdravotně orientovaná tělesná zdatnost se může ve svém důsledku projevovat jako stav dobrého bytí (well-being) umožňující vykonávat kvalitně a s vysokým nasazením nezbytné každodenní aktivity, reagovat na neočekávané pohybové úkoly, redukovat výskyt některých zdravotních problémů a pozitivně ovlivňovat psychiku jedince.

b) Výkonnostně orientovanou tělesnou zdatnost (performance related physical fitness), která obsahuje důležité komponenty tělesné zdatnosti projevující se v práci i ve sportu. Zaměřena je na zdatnost k podání maximálních sportovních výkonů. Výkonnostně orientovaná tělesná zdatnost se projevuje ve sportovní soutěži a má jen omezenou souvislost se zdravím. Výkonnostně orientovaná tělesná zdatnost se uplatňuje při výběru a sledování sportovně talentovaných jedinců, kondičním testování v rámci tréninkového procesu apod.

Aerobní (kardiorespirační) vytrvalost, svalová síla a vytrvalost, flexibilita a tělesné složení jsou základem zdravotně orientované tělesné zdatnosti (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985). Výkonnostně orientovaná tělesná zdatnost představuje zvláštní koncept tělesné zdatnosti zahrnující tyto komponenty: koordinace, obratnost, rychlost pohybů a síla (power) (Plowman & Meredith, 2013).

Snížená trénovatelnost (trainability) u jedince přináší obtíže při porozumění a interpretování výsledků z testů tělesné zdatnosti. Pangrazi (2000) a Plowman a

Meredith (2013) uvádějí, že existuje skutečnost, ve které dítě může být dostatečně pohybově aktivní, ale nemusí být tělesně zdatné. Je možný i opačný příběh, ve kterém je dítě tělesně zdatné podle norem a standardů, ale není dostatečně pohybově aktivní. Tyto znalosti umožňují učitelům pochválit a podpořit snahu dětí být pohybově aktivní i přesto, že výsledky testů ukazují na nedostatečnou úroveň tělesné zdatnosti či motorických schopností.

Tělesná zdatnost nemůže být dlouhodobě udržena na požadované úrovni, pokud jedinci nejsou dostatečně pohybově aktivní. Zejména vzhledem k rozdílným dědičným dispozicím a rozdílné biologické zralosti nemohou všechny děti dosáhnout vysoké úrovně tělesné zdatnosti, ale mohou být dostatečně pohybově aktivní (Pangrazi, 2000; Suchomel, 2006).

2.2.4 Testování úrovně motorických schopností (vývoj, historie, možnosti)

Nauka o kvantifikaci motorických schopností se podle Měkoty a Blahuše (1983) nazývá motometrie. Pro testování úrovně motorických schopností, jejich měření a hodnocení píše Hájek (2001) o motodiagnostice, která představuje důležitý faktor pro zjišťování úrovně pohybových předpokladů a projevů jedinců a skupin. Vzhledem k tomu, že motorické schopnosti představují latentní rysy, Měkota a Novosad (2005) naznačují jejich funkcionální neměřitelnost, kde se měřit můžou pouze jejich projevy. Z toho vyplývá, že schopnosti lze nejenom identifikovat, ale zároveň i posuzovat jejich stupeň prostřednictvím nepřímého měření či indikátorů. Tyto indikátory představují testy, které jsou validní vzhledem k jednotlivým schopnostem.

Měkota a Novosad (2005) se ve své publikaci zabývají tzv. principem asociativního měření, který vysvětluje fenomén testování a vyjádření výsledků tohoto testování. Subtesty motorických testů jsou vyjádřeny v měřících jednotkách (minuty, sekundy, centimetry atd.) a porovnávají se s normou, přičemž ukazují na stupeň rozvoje dané motorické schopnosti. Na základě toho lze tvrdit, že výsledky samotných subtestů nemají bezprostřední význam pro vyjádření úrovně motorických schopností.

Motorický test představuje standardizovanou testovací metodu k posouzení lidských motorických projevů (Pavlík, Sebera, Stochl, Vespalec, & Zvonař, 2010). Motorický test je podle definici Měkoty a Blahuše (1983) souhrn pravidel pro skórování splnění pohybového úkolu.

Indikátory motorických schopností či testy se dělí na tři podskupiny (Měkota & Novosad, 2005): (a) zátěžové či sportovně-medicinské testy, (b) motorické testy, zaměřené především na kvantifikace výkonů i (c) sportovní testy, kvantifikující výkon v soutěži. Hájek (2001) uvádí dělení motorických testů podle praktického účelu a přehlednosti do třech základních skupin: (a) testy tělesné zdatnosti a základní motorické výkonnosti (jedná se o zjišťování úrovně motorických schopností jako předpokladů celkové schopnosti člověka optimálně reagovat na vykonávanou motorickou zátěž), (b) testy tělocvičné a sportovní výkonnosti (jsou zaměřené na zjišťování připravenosti a schopnosti k tělocvičným a sportovním činnostem, tj. prověřování účinnosti vyučovacích a tréninkových metod) a (c) testy pohybového nadání (měří se míra snadnosti učít se nové pohybové dovednosti). Měkota a Blahuš (1983) dělí motorické testy: (a) na testy maximální výkonnosti, do kterých začleňují testy motorických schopnosti a pohybových dovedností a (b) na testy pohybového projevu.

Motorické testy mohou být laboratorní a terénní. Zatímco laboratorní testy mají přednost v lepší standardizaci a ve využití komplexnějších přístrojů, terénní testy jsou v praxi a výzkumech více zastoupené díky své přístupnosti, časové a personální nenáročnosti (Měkota & Blahuš 1983; Měkota & Novosad, 2005).

Testování motorických schopností a pohybových dovedností má dlouhodobě zájem odborníků a veřejnosti. V historii existuje nejstarší záznam o kvantifikaci motorického výkonu z roku 664 př. n. l. na 39. hrách v řecké Olympii ve skoku dalekém, kde atlet ze Sparty skočil 16,66 m. Údaje o měření sílových výkonů sahají do roku 1741, kdy se ve Velké Británii změnil výkon zvednutí 830 kg těžkého břemena pomocí síly nohou, trupu a paží. V 19. století se v Německu pro ukazatele síly testovaly výkony ve shybech, klicích a opakovaném zvedání činek. Získání odznaku zdatnosti předcházelo současným testovým bateriím, kde vyžadoval odznak zdatnosti prokazatelnost všestranné výkonnosti a zdatnosti. První odznak zdatnosti byl udělen ve Švédsku 1906, poté následovalo Německo (1913), Rakousko a SSSR (1931). V Československu se od roku 1948 uděloval Tyršův odznak zdatnosti (TOZ), který byl nahrazen odznakem Přípraven k práci a obraně vlasti (PPOV). Po roce 1989 byl odznak zdatnosti zrušen (Měkota & Blahuš 1983; Měkota & Cuberek, 2005).

V roce 1920 se objevila francouzská sestava motorické zdatnosti přeložená do češtiny pod názvem Zákoník síly. Obsahovala 12 položek, mezi kterými byly běhy, skoky, vrh, plavání atd. Mezi dvěma světovými válkami došlo k nárůstu počtu různých motorických testů zaměřených na zdatnost poprvé i na sportovní dovednosti (Braceův

test). Na začátku druhé světové války se pro účely americké armády vytvořil test zdatnosti obsahující běhy, kliky, lehy-sedy, shyby apod. Pro válečné období je charakteristické úsilí o mezinárodní standardizaci testů. Další charakteristikou je rozvoj testů ze strany západního a východního bloku. Významné jsou americký Test zdatnosti mládeže (z roku 1954), Cooperův test (běh po dobu 12 min z roku 1968) a další testy zaměřené na vytrvalost, sílové schopnosti apod. První celonárodní výzkum tělesné zdatnosti dětí a mládeže ve Spojených státech amerických (USA) byl proveden v roce 1958, po něm následovaly pravidelné výzkumy v letech 1965, 1975 a 1985. Poté následovaly výzkumy na úrovni jednotlivých států. K novému celonárodnímu výzkumu se přešlo až v roce 2012 jako k součásti tzv. National Health and Nutrition Examination Survey. U sovětských autorů se kladl důraz na tzv. systém normativních základů motorických testů, poté na motorické schopnosti s fyziologickým ohledem a mnohé další příklady teoretického a praktického přístupu problematice motorických schopností. Trend motorického testování narůstal i v ostatních socialistických státech v Evropě během 50. a 60. let minulého století. V Československu vznikaly testové sestavy většinou za účelem výzkumů v tělesné výchově, pro sledování sportovně nadané mládeže, strukturu sportovního výkonu, zátěžové testování apod. Největší význam měly výsledky tzv. hromadného testování. Statisticky zpracované normy přinášely údaje o úrovni a vyrovnanosti motorické výkonnosti či zdatnosti populace. Naposledy se v Československu konal tzv. celostátní výzkum v roce 1986 u nastávajících vysokoškoláků a v roce 1987 u školní mládeže (Měkota & Blahuš 1983; Měkota & Cuberek, 2005; Pate, Oria, & Pilsbury, 2012; Plowman & Meredith, 2013).

V současné době existuje poměrně vysoký počet testů zaměřených jak na motorickou výkonnost, tak na tělesnou zdatnost. Některé z nich jsou určeny pouze pro děti a mládež, některé jsou určeny pro děti, mládež, dospělé a seniory. V následující části podkapitoly jsou uvedeny základní charakteristiky některých z nich.

EUROFIT

EUROFIT test (European motor fitness battery) byl vytvořen v roce 1983 zapříčiněním Rady Evropy (European Council) pro účel shromáždění porovnatelných výsledků z různých evropských zemí. Je určen pro děti a mládež ve věku 6 až 18 a dospělé ve věku 18 až 65 let. Patří do skupiny testů s normativně staženými standardy. EUROFIT pro děti školního věku obsahuje devět motorických testů a základní

somatická měření rozdělená na subtesty zdravotně orientované tělesné zdatnosti (BMI, Měření kožných řas, Vytrvalostní člunkový běh, Výdrž ve shybu, Lehý sedy, Předklon v sedu) a výkonnostně orientované tělesné zdatnosti (Test rovnováhy (tzv. plameňák), Ruční dynamometrie, Skok daleký z místa, Člunkový běh 10 x 5 m a Tapping rukou) (Čelíkovský et al., 1990, Měkota & Cuberek, 2007; Rubín, Suchomel, & Kupr, 2014).

UNIFIT (6-60)

UNIFIT test byl vytvořen v roce 1988 v Československu na základě dlouhodobého výzkumu domácích a zahraničních studií. Testová baterie měla být náhradou zrušeného odznaku zdatnosti, který byl ve školách povinnou součástí tělesné výchovy. První manuál byl publikován v roce 1993. Testová baterie je sestavena z povinných a alternativních motorických testů a způsobů měření tělesného složení rozdělených do skupin zdravotně orientované tělesné zdatnosti (BMI, Měření kožných řas, Chůze na 2 km, Běh na dobu 12 min, Vytrvalostní člunkový běh, Výdrž ve shybu, Shyby, Lehý sedy, Předklon v sedu) a výkonnostně orientované tělesné zdatnosti (Skok daleký z místa, Člunkový běh 4x10 m). Podobně jako EUROFIT test i UNIFIT (6-60) patří do skupiny testů s normativně staženými standardy (Měkota, Kovář et al., 1995; Rubín et al., 2014).

INDARES

Systém INDARES (International Database for Research and Educational Support) byl vyvinut ve spolupráci s Centrem kinantropologického výzkumu na Fakultě tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci. Jeden ze systémových modulů je i testování tělesné zdatnosti. Nabízené testové sestavy zdravotně orientované tělesné zdatnosti a výkonnostně orientované tělesné zdatnosti jsou pro děti a mládež (7 až 19 let) a zároveň je k dispozici i Zdravotně orientovaná testová sestava pro dospělé (od 18 let). Test tělesné zdatnosti je orientován ke kriteriálně vztaženým standardům, které určují minimální úroveň zdravotně orientované tělesné zdatnosti nutné pro udržení zdraví jedince. Testová sestava k hodnocení zdravotně orientované tělesné zdatnosti pro děti a mládež obsahuje tyto povinné a volitelné motorické testy a způsoby hodnocení tělesného složení: BMI, Tělesný tuk, Vytrvalostní člunkový běh, Běh či chůze a 1 500 m, Klidová srdeční frekvence, Kliky, Modifikované lehý sedy, Záklon v lehu, V-

předklon a Dotyk prstů za zády (Jakubec, Rubín, Suchomel, Fical, & Křen, 2015; Rubín et al., 2014; Rubín, Suchomel, Cuberek, & Jakubec, 2014).

OVOV

OVOV (Odznak všestrannosti olympijských vítězů) je vytvořen olympijskými vítězi v desetiboji R. Změlíkem a R. Šebrlem za účelem zvýšení pohybové aktivity u školních dětí. Jedná se o program rozdělený do soutěže jednotlivců (od 7 let) a družstev (čtyři chlapci a čtyři dívky stejného věku). Testování zdatnosti je rozděleno na disciplíny (atletické, herní, gymnastickou a plaveckou) a testy síly (dynamické a výbušné). Do testů zdravotně orientované tělesné zdatnosti patří: Běh na 1 km, Dribling kolem dvou met, Plavání volným způsobem, Skoky přes švihadlo, Kliky, Lehý sed, Modifikované shyby. Do testů výkonnostně orientované tělesné zdatnosti patří: Hod sto padesáti gramovým míčem, Hod dvou kilogramovým medicinbalem obouruč vzad, Trojskok snožmo z místa, Skok do dálky s rozběhem a Běh na 60 m. Bodování se provádí podle skórovacích tabulek a odznak zdatnosti OVOV (bronzový, stříbrný, zlatý a diamantový) je možné získat při dosažení předem určeného počtu bodů. Jedná se především o motorické testy popularizačního charakteru, vzhledem k tomu, že standardy programu OVOV nejsou založené na vědeckých základech. Patrná je i absence normativně či kriteriálně vztažených standardů (Rubín et al., 2014; OVOV, 2017).

PCFSN

PCFSN (President's Council on Fitness, Sports and Nutrition) je založen americkým prezidentem D. Eisenhowerem v roce 1956 na základě výsledků výzkumu pomocí Kraus-Weber testu, kdy bylo provedeno testování tělesné zdatnosti u 3 000 dětí z Evropy (ve věku 6 až 16 let ze Švýcarska, Itálie a Rakouska) a 4 400 dětí z USA. Výsledky ukázaly na lepší výsledky u dětí z Evropy, a proto založil prezident Eisenhower Radu, která měla za úkol vytvořit podmínky pro celonárodní projekt zlepšení a testování tělesné zdatnosti. PCFSN se časem výrazně změnil a dnes zahrnuje tyto testy zdravotně orientované tělesné zdatnosti: Modifikované lehý sedy, Vytrvalostní člunkový běh, Vytrvalostní chůze/běh na jednu míli, Shyby, 90° kliky, V-předklon a Dosah v sedu. Jedná se o testovou baterii s kriteriálně vztaženými standardy (Pate et al., 2012; Plowman & Meredith, 2013).

ALPHA-FIT

ALPHA-FIT je částí programu ALPHA (Assessing Levels of Physical Activities) vytvořenou v roce 2007 ze strany evropských partnerů z Belgie, Finska, Francie, Německa, Slovinska, Španělska, Švédska a Velké Británie s cílem vytvoření vhodných metod pro sledování a zlepšení úrovně pohybové aktivity a zdravotně orientované tělesné zdatnosti v rámci zemí Evropské Unie (Meusel, Ruiz, Ortega, Hägstromer, Bergman, & Sjöström, 2007). Testová Baterie ALPHA-FIT obsahuje následující motorické subtesty a metody měření tělesného složení: BMI, Obvod pasu, Měření kožních řas, Dynamometrie, Skok do dálky z místa a dvacetimetrový vytrvalostní člunkový běh (The Alpha Project, 2017).

Vzhledem k tomu, že je testová baterie FITNESSGRAM jednou ze tří metod používaných v této disertační práci, v následující podkapitole uvádíme krátký přehled vzniku, zaměření a obsahu FITNESSGRAMu.

2.2.5 FITNESSGRAM

Současný vzhled konceptu FITNESSGRAM se začal rozvíjet od roku 1977, kdy se na školách v Texasu (USA) projevil zájem učitelů a rodičů o záznam úrovně tělesné zdatnosti u dětí podobné u již existujících záznamů a zpráv o úspěchu v jiných edukačních oblastech. Název FITNESSGRAM byl vybrán, protože ukazuje na tzv. posílání zprávy o úrovni zdatnosti (ang. Fitness + Telegram => FITNESSGRAM). Program FITNESSGRAM používal v počátcích testy tělesné zdatnosti American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance Youth Fitness Test (AAHPERD YFT) a American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance Health Related Fitness Test (AAHPERD HRPFT) nejdříve jako pilot projekty, potom i na úrovních jednotlivých států. V roce 1987 byl vyvinut FITNESSGRAM manuál ze strany Cooper Institute for Aerobics Research (CIAR). V roce 1999 se rozvinula další část programu FITNESSGRAM s názvem ACTIVITYGRAM. ACTIVITYGRAM (AG) je softwarová aplikace zaměřená na monitoring pohybové aktivity, kde uživatelé mohou zapisovat svou pohybovou aktivitu ve třiceti minutových blocích. Zaznamenávají se údaje během dvou pracovních a jednoho víkendového dne. Na základě údajů (čas, typ a frekvence pohybové aktivity) se kvantifikuje objem a intenzita PA. V roce 2009 začal rozvoj tzv. NUTRIGRAMu (NG), který představuje interaktivní nutričně edukační program zaměřený na děti mladšího školního věku

s důrazem na zdravou výživu. Dnes je program FITNESSGRAM zaměřen nejen na zdravotně orientovanou tělesnou zdatnost ale především na evoluční proces tělesné zdatnosti, pohybové aktivity, výzkumů, vzdělávání a promoci aktivního životního stylu (Plowman, Sterling, Corbin, Meredith, Welk, & Morow, 2006; Plowman & Meredith, 2013).

Program FITNESSGRAM nese při použití v mezinárodním testování název Cooper International Fitness Test (Snahou je omezit obtíže s využíváním slova „gram“, které zároveň ukazuje i na metrickou jednotku pro hmotnost.). Nový program začal v Číně v roce 2010 a v roce 2013 se rozšířil do Evropy, přesněji do Maďarska (Plowman & Meredith, 2013). V Maďarsku je partnerem projektu Hungarian School Sport Federation (HSSF), už jsou známe první výsledky výzkumů (Csányi et al., 2015; Saint-Maurice, Welk, Finn, & Kaj, 2015; Welk, Saint-Maurice, & Csányi, 2015). Jedním z výstupních výsledků projektu v Maďarsku je i tvorba testové baterie se softwarovou podporou s názvem Hungarian National Student Fitness Test (NETFIT). Test je ze skupiny testů s kriteriálně vztaženými standardy a orientován je na zdravotně orientovanou tělesnou zdatnost. NETFIT se stal povinným testem na všech základních a středních školách v Maďarsku (Csányi et al., 2015).

FITNESSGRAM a ACTIVITYGRAM představuje vzdělávací prostředek a softwarový systém, které slouží učitelům, trenérům a rodičům pro hodnocení a sledování pohybové aktivity a zdravotně orientované tělesné zdatnosti. Materiální zajištění spolu s administrativním manuálem a návodem pro hodnocení se konstantně aktualizuje na základě fyziologicko-epidemiologických, behaviorálních a vzdělávacích výzkumů podporujících prvotní cíle a aplikující moderní technologie (Plowman & Meredith, 2013).

Na základě rozdělení testů s ohledem na vyhodnocení výsledků patří FITNESSGRAM do skupiny testů s kriteriálně vztaženými standardy, u kterých se hrubé skóre porovnává s kriteriálním standardem určeného podle expertizy a naměřených dat (Měkota & Cuberek, 2007). U FITNESSGRAMU jsou kriteriální požadavky stanovené na základě zařazení či nezařazení do tzv. zóny zdravotně orientované zdatnosti (ZZOTZ), (Healthy Fitness Zone), zóny potřeby zlepšení (ZPZ), (Needs Improvement) a zóny potřeby zlepšení – zdravotní riziko (ZPZ-ZR), (Needs Improvement-Health Risk) (Plowman & Meredith, 2013).

Proč pro testování tělesné zdatnosti použít testovou baterii FITNESSGRAM? Cíle a filozofie celého programu FITNESSGRAM v prvním plánu naznačují vzdělávací

proces s fokusem na celoživotní pohybovou aktivitu. Vzhledem k tomu by, při používání baterie FITNESSGRAM, měly mít vzdělávací hodnoty centrální místo. Provádění celého programu FITNESSGRAM pomáhá žákům porozumět různým komponentům tělesné zdatnosti. Přezkoumání skóre z testování pomáhá žákovi určit, zda plní zdravotní standardy a zda má adekvátní úroveň tělesné zdatnosti pro dosahování osobních zdravotních potřeb. Žák si může položit otázku „Mám odpovídající úroveň tělesné zdatnosti?“. Po stanovení úrovně tělesné zdatnosti se žák může koncentrovat na komponenty, ve kterých by měl prokázat zlepšení, a to pomocí nastavení cílů a tvorby plánů pro dosažení cílů. Individuální sledování a hodnocení může ukazovat, zda si udrželi nebo zlepšili úroveň tělesné zdatnosti a zda dosáhli osobního cíle (Plowman et al., 2006; Plowman & Meredith, 2013).

Hlavní složky testové baterie FITNESSGRAM se dělí do třech základních skupin: (a) aerobní zdatnost, (b) tělesné složení a (c) svalová síla a vytrvalost a flexibilita. U každé skupiny existuje možnost výběru z několika testů. Ve skupině aerobní zdatnosti jsou Chůze/běh na 1 míli a Vytrvalostní člunkový běh na 15/20 m (Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run [PACER]). Ve skupině tělesného složení jsou Index tělesné hmotnosti (Body Mass Index [BMI]), Bioelektrická impedanční analýza a Měření kožních řas. Do skupiny svalová síla a vytrvalost a flexibilita patří: Hrudní předklony v lehu pokrčmo (Curl-up), Výdrž ve shybu, 90° kliky, Modifikované shyby, Záklony v lehu na břicho (Trunk lift), Předklon v sedu pokrčmo jedno nož a Dotyk prstů za zády (Plowman et al., 2006; Meredith & Welk, 2013; Rubín, Suchomel, & Kupr, 2012; Suchomel, 2003). Jednotlivé subtesty jsou podrobněji popsány v kapitole Metodika.

McManis, Baumgartner a Wuest (2000) a Sherman a Barfield (2006) uvádějí koeficienty test-retest reliability testu 90° kliky ($r = 0,54$ až $0,64$ u dívek a $r = 0,56$ až $0,71$ u chlapců) pro děti středního školního věku. Morrow, Martin a Jackson (2010) uvádějí reliabilitu a validitu jednotlivých testů z testové baterie FITNESSGRAM u 1010 dětí z Texasu ve věku 7 až 18 let. U testu aerobní zdatnosti (PACER test) byl koeficient test-retest reliability v hodnotě $r = 0,84$. Koeficient test-retest reliability u testů svalové síly (90° kliky) a vytrvalosti (Hrudní předklony v lehu pokrčmo) byl $r = 0,81$. Koeficient test-retest reliability u testu flexibility (Předklon v sedu pokrčmo jedno nož) byl $r = 0,83$. Stejní autoři uvádějí i validitu testů z baterie FITNESSGRAM. Kriteriační validita u testu aerobní zdatnosti byla ve výši $r = 0,81$, zatímco kriteriační validita testů

svalové síly a vytrvalosti byla $r = 0,64$. Koeficient kritériální validity u testu flexibility byl $r = 0,72$ (Morrow et al., 2010).

2.3 Pohybové dovednosti

2.3.1 Vymezení pojmu a charakteristiky pohybových dovedností

V anglické literatuře se pojmy schopnost (ability) a dovednost (skill) často neodlišují a jejich definování se liší dle různých autorů. Podle Guthria (1952, In Schmidt & Lee, 2014) je dovednost chápána, jako způsobilost dosáhnout nějaký cíl, resp. výsledek s maximální jistotou a minimálním výdejem energie a času. Měkota a Blahuš (1983) vymezují motorickou (pohybovou) dovednost jako individuální pohotovost vztahenou ke správnému provedení pohybové činnosti. Čelíkovský et al. (1990, p. 80) naznačují, že pod „pojmem motorická (pohybová) dovednost rozumíme nejvyšší úroveň integrace vnitřních vlastností podmiňující techniku pohybové činnosti vzhledem k zadanému pohybovému úkolu“. Pohybovou dovednost definují Schmidt a Wrisberg (2004) jako dovednost, jejímž primárním cílem je kvalita pohybu, kterou předvádí cvičenec. Měkota a Cuberek (2007, p. 9) uvádějí širší definici pohybových dovedností, kde ji chápou jako „motorické učení a opakování získané pohotovosti (způsobilosti) k pohybové činnosti, k řešení pohybového úkolu a dosažení úspěšného výsledku“. Perič a Perič a Dovalil (2010) podobně jako Pavlík et al. (2010) definují pohybové dovednosti jako předpoklady získané motorickým učením pro správné, rychlé a úsporné řešení pohybového úkolu. Podobnou definici uvádějí Schmidt a Lee (2014), podle kterých dovednosti obecně zahrnují snahu k dosažení určitého cíle s maximalizující přesností dosažení tohoto cíle s minimalizujícím psychofyzickým a energetickým výdejem i v minimálním čase.

Pohybové dovednosti představují komplex tykající se nejen motoriky, ale zároveň i psychických a fyziologických funkcí (Dovalil et al., 2008). Pohybové dovednosti jsou zpravidla závislé na koordinačních motorických schopnostech a získávají se učením. Pokud si žák osvojí určitou dovednost (dvojtakt v basketballu), bude provádět tento pohybový úkol s určitou mírou dokonalosti, energeticky a pohybově úsporně, relativně rychle a precizně (Měkota & Blahuš, 1983).

Jednotlivé pohybové dovednosti charakterizuje jejich pojmenování na základě provádění určité pohybové činnosti (dovednost plavat, dovednost jezdit na kole, dovednost lyžovat apod.), ale není vhodné přímé ztotožňování pohybových dovednosti s určitou pohybovou činností. Pohybová dovednost je chápána jako předpoklad pro určitou činnost, nikoliv jako pouhá činnost (dovednost plavat představuje předpoklad, přičemž plavání je činnost). Úzký vztah mezi pohybovými dovednostmi a pohybovými činnostmi se objasňuje při způsobu osvojování, zdokonalování a stabilizování pohybových dovedností, které je zakládáno na opakování a procvičování dané pohybové činnosti (Měkota & Blahuš, 1983; Měkota & Cuberek, 2007).

Čelíkovský et al. (1990) naznačují, že jsou pohybové dovednosti podmíněné statusem motorických schopností a že je charakterizuje tzv. dialektický vztah, přičemž rozvoj určitého druhu motorické schopnosti může vest k negativnímu působení na rozvoj dalších motorických schopností a pohybových dovedností.

Schmidt a Lee (2014) odlišují pohybové dovednosti od samotného pohybu. Provádění pohybové dovednosti v sobě zahrnuje určitý cíl, i když u pohybů to není nutné. Dále naznačují, že se pohybové dovednosti skládají z pohybů, protože cvičenec nemůže dosáhnout cíle bez provedení pohybu.

Pohybové dovednosti vznikají na základě komplexních informací o interních a externích podmínkách jedince, kde se pomocí jejich syntézy poskytuje programově řešení situaci – pohybového aktu (Perič & Dovalil, 2010).

Měkota a Blahuš (1983) naznačují, že se nemůže počítat s přímou genetickou podmíněností pohybových dovedností. Autoři říkají, že se pohybové dovednosti získají během života prostřednictvím motorického učení, které se může definovat jako osvojování, stabilizování a zdokonalení pohybových dovedností. Některé základní pohybové dovednosti si jedinec osvojuje již v batolecím věku. Během dalšího motorického a somatického vývoje se tyto dovednosti zdokonalují a v období pubescence se přestrukturují. V období adolescence dochází k intersexuální diferenciaci, individualizaci a stabilizaci. Jedním z předpokladů pro osvojování pohybových dovedností je princip mnohonásobného opakování či procvičování určité činnosti. Motorické učení charakterizuje rozlišná doba osvojování dovednosti. Může být relativně krátká či naopak dlouhá, a to včetně systematického výcviku. Dalšími faktory ovlivňující rychlost a úspěšnost osvojování pohybových dovedností jsou motorické schopnosti, především koordinační a obratnostní.

Pro pohybové dovednosti platí následující charakteristické znaky (Zvonař et al., 2011): (a) stálost, (b) účelovost, (c) rychlost provedení a (d) ekonomičnost. Autoři ještě uvádí, že pokud pohybová dovednost na základě svých kvantitativních a kvalitativních charakteristik dostává výkonnostní rysy, lze mluvit o tzv. sportovní dovednosti. Pro tyto dovednosti je charakteristická vysoká výkonová motivace. Schnabel a Thies (1993, In Měkota & Cuberek, 2007) uvádějí koncept o sportovních dovednostech, do kterých začleňují relativně stabilní pohybové činnosti (skoky, hody) a automatizované činnosti ve sportovních hráčích. Do elementárních pohybových dovedností autoři začleňují mnohé lokomoční a manipulační dovednosti: házet, chytat, válet, kutálet, šplhat, stoupat, tahat, zvedat, nést, balancovat, poskakovat, skákat, chodit, běhat, plazit se apod.

2.3.2 Klasifikace pohybových dovedností

Při klasifikaci pohybových dovedností mnozí autoři uvádějí rozdělení na základě odlišných parametrů. Podle druhu pohybové činnosti se pohybové dovednosti dělí na (Měkota & Blahuš, 1983): (a) základní, (b) pracovní, (c) sportovní a (d) jiné. K základním dovednostem patří: lezení, šplhání, chůze, běh, skoky, hody apod. Osvojují se již v prvních letech života a vzhledem k tomu, že se projevují i v živočišné říši, mohou se označovat jako fylogenetické dovednosti. Sportovní a pracovní dovednosti si člověk osvojuje během života, a to pouze výběrově. Počet získaných dovedností se může lišit na základě profesní a sportovní profese a orientace. Sportovní dovednosti charakterizuje kontinuální zvyšování jejich úrovně a strukturální změny.

Sportovní dovednosti jsou součástí hrubých pohybových dovedností, které charakterizuje pohybová činnost realizována velkými svalovými skupinami (Měkota & Cuberek, 2007).

Čelikovský et al. (1990) rozlišují pohybové dovednosti s ohledem na strukturu jejich pohybů: (a) na rytmické, (b) na cyklické/acyklické, (c) na symetrické/asymetrické, (d) na statické/dynamické.

Měkota a Cuberek (2007) dělí pohybové dovednosti podle rozsahu pohybu a zapojení svalových skupin: a) na jemné pohybové dovednosti (fine motor skills), které představují především činnost prstů ruky (důležitá je pohybová koordinace mezi okem a rukou. Jemné pohybové dovednosti jsou součástí každodenních pracovních a uměleckých činností) a b) na hrubé pohybové dovednosti (gross motor skills), které

představují činnosti provádějící se pomocí velkých svalových skupin, čímž jsou koordinovány pohyby celých segmentů těla (končetiny, hlava).

Hrubé pohybové dovednosti se rozdělují na (Haywood & Getchell, 2009): (a) manipulační a (b) lokomoční hrubé pohybové dovednosti. Manipulační dovednosti jsou po přírodě balistické a projevují se při činnosti dítěte, které pomocí některé části svého těla nasměruje daný předmět z jednoho bodu do druhého. Patří sem například dovednosti házet, kopat, odpálit, chytat, otáčet a odbíjet. Lokomoční pohybové dovednosti se používají k pohybu těla v prostoru a projevují se při pokusu dítěte dostat se za použití nějaké formy pohybu z jednoho bodu do druhého. Patří sem například běh, cvaly, skoky, hopsání, přeskokování apod.

Pavlík et al. (2010) dělí pohybové dovednosti na základě několika aspektů: (a) z aspektu složitosti pohybové činnosti na jednoduché (hrubé, jednorázové) a komplexní (obtížného timingu), (b) z aspektu prostorového rozsahu pohybu na jemnou a hrubou dovednost, (c) z aspektu míry stability prostředí a průběhu činnosti na otevřené a zavřené dovednosti.

2.3.3 Hodnocení pohybových dovedností

Hodnocení pohybových dovedností může být pomocí normativně či kriteriálně vztažených standardů. Testy s normativně vztaženými standardy porovnávají výsledky jedince s normami vyjádřenými většinou formou tabulek či grafů, na základě, kterých se hodnotí kompetence pohybové dovednosti. Kriteriálně vztažené testy porovnávají výkonnost jedince podle předem stanovených kritérií. Tyto testy používají kvalitativní aspekty pohybu potřebného pro provádění určité pohybové dovednosti (Cools, De Martear, Samaey, & Andries, 2009; Měkota & Cuberek, 2007).

Při hodnocení pohybových dovedností je věnována pozornost (Hájek, 2001): (a) stupni osvojení dovednosti (úroveň řešení úkolů), (b) míře uplatnění pohybových dovedností. Uplatňuje se princip asociativního (nepřímého) měření prostřednictvím indikátorů: rychlost, frekvence pohybu, úspěch, chyby, průběh (plynulost, přesnost, rytmičnost) apod. Při kvantifikaci pohybových dovedností se nejčastěji používají techniky založené na přímém a nepřímém pozorování (používání videozáznamů) metodou odborného posuzování.

Měkota a Cuberek (2007) uplatňují dva základní přístupy při hodnocení pohybových dovedností: (a) změření výkonu či finálního výsledku a (b) posouzení

průběhu pohybového aktu. Pro první přístup jsou charakteristické motorické testy, kde se testuje například rychlost běhu, délka hodů míčkem apod. Pro druhý přístup je charakteristické škálování uplatňující se při pozorování, registraci a zhodnocení průběhu pohybového aktu. Jeden z příkladů instrumentu založený na škálování je i test vývoje hrubé motoriky – Test of Gross Motor Development (TGMD).

V současné době se ve světě používá několik testů zaměřených na hodnocení jak jemných pohybových dovedností, tak hrubých pohybových dovedností. Některé z nich jsou určeny pouze pro děti předškolního věku a některé jsou určeny pro děti školního věku a adolescenty. Existují testy zaměřené pouze na jemné či na hrubé pohybové dovednosti, v některých testech se tyto dva komponenty překrývají. Dalším kritériem je populace, pro kterou je test určen. Některé testy jsou určeny pro děti z intaktní populace nebo naopak pro děti s určitými druhy poruch nebo postižením. V následující části podkapitoly jsou uvedené základní charakteristiky některých testů zaměřených především na věkovou kategorii mladšího a středního školního věku.

MABC-2

Movement assessment battery for children 2 (MABC-2) je test výkonnostně a normativně orientovaný, hodnotí stav vývoje základních pohybových dovedností se zaměřením na identifikaci stupně a charakter motorických obtíží, respektive vývojové poruchy pohybové koordinace u dětí ve věku 3 až 16 let. MABC-2 je revize testu Test of Motor Impairment (TOMI) a pochází z tzv. Oseretského škály pro motorickou kompetenci dětí. Test je vhodný pro děti od 4 do 12 let věku a je sestaven z 32 položek rozdělených do čtyř věkových skupin. Každá věková kategorie zahrnuje 8 položek zaměřených na tři oblasti: dovednosti manuální zručnosti, míčové dovednosti a rovnovážná komponenta. Každá položka je hodnocena šestibodovou stupnicí hodnocení, kde 5 se rovná nejslabšímu výkonu a 0 se rovná nejlepšímu výkonu. Hrubé skóre se přepočítá do percentilových hodnot a celkového testového skóre pro zjištění ukazatele úrovně motoriky (Cools et al., 2009; Henderson, Sugden, & Barnett, 2007).

KTK

Körperkoordinationstest für Kinder (KTK) je výkonnostně a normativně orientovaný test, který hodnotí hrubé koordinační dovednosti založené především na dynamických rovnovážných motorických schopnostech. KTK je vhodný jak pro děti

z intaktní populace, tak i pro děti s poškozením mozku, s problematickým chováním nebo pro děti s problémy s učením. KTK je omezen pouze na jeden aspekt hrubých pohybových dovedností, přičemž hodnocení lokomočních a manipulačních hrubých pohybových dovedností nejsou v testu zahrnuta. KTK zahrnuje věkové rozpětí od 5 až 14 let. KTK má oddělené normativní tabulky pro chlapce a dívky pouze pro dvě ze čtyř celkových položek: (a) chůze pozpátku na kladinách šířky 3; 4,5 a 6 cm; (b) dvacet sekundový cval stranou po dřevěné desce; (c) skoky po jedné noze přes pěnové krabičky různé výšky (5 až 60 cm) a (d) boční skoky snožmo za dobu 15 s. Každá zmíněná dovednost se hodnotí pomocí bodů. Hrubé skóre se poté přepočítá do percentilových hodnot a motorického kvocientu, přičemž označují: (a) nízkou úroveň ($MQ \leq 85$ bodů; $15 \leq$ percentilů), (b) normální úroveň ($MQ = 86$ až 115 bodů; 16 až 84 percentilů) a (c) vysokou úroveň hrubých koordinačních dovedností ($MQ > 115$ bod; > 85 percentilů) (Cools et al., 2009; Kiphard & Schilling, 2007).

BOT-2

Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, druhé vydání (BOTMP-2) - BOT-2 je test jemných a hrubých pohybových dovedností, který slouží pro identifikace jedinců s lehkou a těžkou poruchou motorické koordinaci. BOT-2 je určen pro jedince od 4 až do 21 let. Existuje krátká (14 testových položek) a dlouhá (53 testových položek) verze testu. Dlouhá verze je rozdělená do osmi subtestů: jemná motorická preciznost (7 položek), jemná motorická integrace (8 položek), laterální koordinace (7 položek), rovnováha (9 položek), rychlost a obratnost (5 položek), koordinace horních končetin (7 položek) a síla (5 položek). Systém bodování se liší podle jednotlivých položek a pohybuje se na stupnici od dvou až do 13 bodů. Hrubé skóre se může převést do standardního skóre. Součet standardního skóre ukazuje celkové motorické hodnocení a percentilové pořadí (Bruininks, R. & Bruininks, B., 2005; Cools, 2009).

MOBAK

Motorische basisch kompetenzen (MOBAK) je testová baterie zaměřena na hodnocení pohybových dovedností u žáků prvního stupně základních škol. Existuje několik úrovní MOBAK testu, a to MOBAK-1 (pro děti ve věku 6,00 až 7,99 let); MOBAK-3 (pro děti ve věku 8,00 až 9,99 let) a MOBAK-5 (pro děti ve věku 10,00 až 11,99 let). MOBAK-1 test obsahuje 8 pohybových dovedností rozdělených do dvou

skupin: a) lokomoční dovednosti (rovnováha – balancování přes houpačku, kotoul vpřed, skákání vpřed, cval stranou) a b) manipulační dovednosti (házení, chytání, basketbalový dribling, dribling nohou). MOBAK-3 a MOBAK-5 obsahují následující dovednosti: a) lokomoční dovednosti (pohyby různým směrem ve formě slalomu, kotoul vpřed, přeskokování přes švihadlo, balanční chůze podél kladiny) a b) manipulační dovednosti (házení, chytání, basketbalový dribling, dribling nohou) (Herrmann & Seelig, 2017; Herrmann & Seelig, 2018; Trávníček, Vlček, Vrbas, & Nykodým, 2016).

Vzhledem k tomu, že je Test of Gross Motor Development-2 jednou ze tří metod používaných v této disertační práci, v následující podkapitole uvádíme charakteristiky tohoto testu hrubých pohybových dovedností.

2.3.4 Test of Gross Motor Development-2

Test úrovní hrubé motoriky Test of Gross Motor Development – druhé vydání (TGMD-2) byl vytvořen pro testování hrubé motoriky u dětí od 3 do 10 let, přičemž Issartel, McGrane, Fletcher, O'Brien, Powell a Belton (2017) uvádí, že test má dostatečnou variabilitu a validitu pro použití u populace adolescentů. TGMD-2 je revidovaná verze původního TGMD publikovaného v roce 1985 (Ulrich, 1985 In Ulrich, 2000). TGMD-2 hodnotí úroveň hrubé motoriky založenou na kvalitativním aspektu pohybových dovedností. TGMD-2 neobsahuje žádné testy rovnovážných dovedností. Test slouží k identifikaci dětí s výrazným zpožděním vývoje hrubé motoriky oproti jejich vrstevníkům. Test slouží také pro plánování programů zaměřených na zlepšení hrubých pohybových dovedností u těchto dětí a také pro sledování změn v pohybových dovednostech v závislosti na stoupající věk, zkušenosti a intervenční programy. Test je koncipován na základě dvou subtestů: (a) lokomočních (běh, cval vpřed, hopsání, skok, skok snožmo, cval stranou) a (b) manipulačních hrubých pohybových dovedností (odpal míče, driblování s míčem, chytání míče, hod míčem přes hlavu, kopání do míče a kutálení míče). Každá zmíněná dovednost dále zahrnuje 3 až 5 komponent pro bodování 0 či 1. Body jsou dávány za provedení (1) či neprovedení (0) konkrétní dovednostní komponenty. Po sečtení bodů z obou kategorií získá dítě hrubá skóre jak pro lokomoční dovednosti, tak pro manipulační dovednosti. Podle norem se skóre převádí na percentily, pak na standardní skóre. Součtem standardního skóre obou subtestů se vypočítá koeficient vývoje hrubé motoriky (Gross

Motor Development Quotient [GMDQ]) (Cools et al., 2009; Čepička, 2010; Ulrich, 2000).

Simons a Van Hombecck (2003) uvádějí stanoviska ohledně komparace výsledků testování hrubé motoriky u dětí z Belgie a děti z USA, ve kterém měly belgické děti podstatně nižší hrubé skóre než americké děti. Domnívají se, že by kulturní rozdíly mohly vysvětlit tyto výrazné testovací rozdíly. Některé subtesty manipulačních dovedností (odpálení a hod vrchem, obě úzce spojené se sportovními dovednostmi dominujícím ve sportu baseball) mohou být pro mezi kulturní porovnání nevhodné (Cools et al., 2009).

Normativní vzorek pro TGMD-2 zahrnoval 1208 amerických dětí. U normativního vzorku byly zastoupené děti s ohledem na: (a) věk, (b) pohlaví, (c) region, (d) rasu, (e) vzdělání rodičů, (f) míru postižení a (g) urbánní versus rurální aspekt místa bydliště. Ulrich uvádí ověřování obsahové validity ($r = 0,92$ až $r = 0,96$) a tvrdí, že hrubé motorické dovednosti zahrnuté v testu TGMD-2 jsou reprezentativní a jsou přizpůsobeny této věkové kategorii. Kriteriaální validita: subtesty TGMD-2 potvrdily střední až vysokou korelaci ($r = 0,88$ až $r = 0,96$) výsledků se subtesty *Basic Motor Generalisations* z *Comprehensive Scales of Students Abilities* (CSSA). Konstruktová validita: u pěti testovaných konstruktů koeficient byl ve vyšší $r = 0,92$ až $r = 0,98$. U test-retest reliability koeficient dosáhl hodnoty ve výši $r = 0,88$. Koeficient split-half reliability byl $r = 0,98$. Koeficient vnitřní konzistence reliability (Cronbachovo alfa) byl $r = 0,85$ až $0,91$ (Ulrich, 2000).

2.3.5 Vztah mezi motorickými schopnostmi a pohybovými dovednostmi

Schopnost je definována jako genetický předpoklad a je většinou nemodifikovatelná pomocí praxe a zkušenosti. Je součástí základního zděděného lidského „vybavení“ pro provádění různých pohybových aktů. Dovednost na druhou stranu odkazuje na způsobilost při určitému aktu – například střelba na koš v basketballu. Pohybové dovednosti mohou být modifikované během praxe, jsou nespočetné a představují potenciál pro provádění určitých aktivit (Schmidt & Lee, 2014).

Vztah mezi motorickými schopnostmi a pohybovými dovednostmi je oboustranný a vzájemný (Tabulka 1). Motorické schopnosti představují jeden z předpokladů pro osvojování pohybových dovedností, přičemž platí reciprocita, že se

motorické schopnosti rozvíjí během osvojování pohybových dovedností (Měkota & Cuberek, 2007). Úroveň motorických schopností a pohybových dovedností závisí na věku, pohlaví, motorické úrovni, somatických předpokladech, výživě apod. (Čelikovský et al., 1990).

Tabulka 1

Některé důležité rozdílnosti mezi schopnostmi a dovednostmi (upraveno podle Schmidt & Lee, 2014, p. 153)

Schopnosti	Dovednosti
Jsou zděděné rysy.	Jsou rozvinuté na základě praxe.
Jsou stabilní a nezměnitelné.	Snadno se modifikují během praxe.
Mají počet kolem 50.	Jsou nesčetné.
Každá se podílí na více různých dovednostech	Každá je závislá na několika schopnostech.

Schopnosti a dovednosti se navzájem prolínají a Schmidt a Lee (2014) nabízí shrnutí ohledně vlivu motorických schopností na vznik pohybových dovedností: (a) na každé stanovené dovednosti se podílí několik motorických schopností, (b) některé schopnosti zakládající určitou dovednost mají dominantnější vliv, zatímco některé mají slabší vliv, (c) dvě rozlišné dovednosti mají i rozlišnou zakládající strukturu schopností a (d) dvě rozlišné dovednosti mohou zasahovat i do několika stejných schopností (Tabulka 1).

2.4 Pohybová aktivita

2.4.1 Vymezení pojmu pohybová aktivita

Pohyb a pohybová aktivita představují ústřední pojmy v oblasti kinantropologie. Pohybovou aktivitou se definuje jakýkoliv pohyb těla, který je prováděn kosterním svalstvem a má za následek zvětšení energetického výdeje nad klidovou metabolickou spotřebu (Bouchard, Shephard, & Stephens, 1993, In Shepard, 1995; Caspersen et al.,

1985; Frömel, Novosad, & Svozil, 1999). Pohybová aktivita představuje komplex lidského chování, ve kterém se projevují všechny jeho pohybové činnosti a charakterizuje ji zapojení kosterního svalstva současně se spotřebou energie (Frömel et al., 1999; United States Department of Health and Human Services [USDHHS], 1996). Pohybová aktivita obsahuje vnitřní determinanty (fyziologickou, psychologickou, nervosvalovou koordinaci, intenzitu apod.) a vnější formu a projev (Stackeová, 2010).

Pohybová aktivita může být označena dle souvislosti jako strukturovaná, nestrukturovaná, bazální, každodenní a sportovní (Hendl et al., 2011). Pohybová aktivita zahrnuje nejenom tělesné cvičení, které se provádí úmyslně pro rozvoj zdraví či motorického výkonu, ale také aktivity prováděné během volného času, zaměstnání, v domácnosti a okolí (Shepard, 1995; WHO, 2010). Měkota a Cuberek (2007) uvádějí, že pohybovou aktivitu lze rozdělit: (a) na intencionální (cílenou), (b) na habituální (běžnou, typickou), (c) na spontánní (bezděčnou), (d) na sportovní, (e) na volnočasovou a (f) na organizovanou pohybovou aktivitu pod vedením učitele či trenéra.

Na druhou stranu představuje pohybová inaktivita nebo nedostatečnost pohybové aktivity nepřítomnost pohybových činností, které jsou ze strany zdravotního aspektu považovány za významné pro udržení si zdraví (Haag, H. & Haag, G., 2003). Dříve se podle Sigmundová a Sigmund (2015) pohybová inaktivita a sedavé chování chápaly jako synonyma. Owen (2012) uvádí, že se dnes pohybová inaktivita chápe jako nedosahování optimálního množství pohybové aktivity střední až vysoké intenzity vzhledem k doporučení splnění pohybové aktivity pro určitou věkovou skupinu. Podle Hills a Byrne (2006) všeobecný zdroj inaktivity na světové úrovni představuje nenáročná fyzická zátěž současného životního stylu člověka ve vyspělých zemích. Dále se uvádí, že pohybová inaktivita je jednou z hlavních determinant výskytu dětské nadváhy a obezity (Kruger, R., Kruger, H., & Macintyre, 2006; Ortega, Ruiz, Castillo, & Sjörström, 2008).

(Ne)vhodné environmentální faktory, které se podílí na nízké úrovni pohybové aktivity podle Hills a Byrne (2006) jsou: (a) nevhodné architektonické a environmentální podmínky pro provádění pohybové aktivity ve volném času, (b) dopravní systém orientován na používání motorových vozidel, (c) používání eskalátorů a výtahů namísto klasických schodišť, (d) nadměrně sledování televize, hraní počítačových her a používání internetu a (e) používání automatických domácích a pracovních spotřebičů, přičemž se tak snižuje tělesná námaha.

Strath et al. (2013) dělí pohybovou aktivitu do čtyř dimenzí:

1) Druh pohybové aktivity na základě: (a) tvaru pohybů (chůze, cyklistika, zahradní práce apod.) a (b) fyziologicko-biomechanického aspektu (aerobní a anaerobní pohybová aktivita, sílový a vytrvalostní trénink apod.),

2) Frekvence pohybové aktivity či počet aktivit za den nebo týden. Zaznamenávají se především úseky pohybové aktivity v době trvání ≥ 10 min,

3) Doba trvání pohybové aktivity či sledování v časových jednotkách (minuty či hodiny) během určeného období (den, týden, kvartál, rok apod.),

4) Intenzita pohybové aktivity či míra energetického výdeje, která se může zaznamenávat podle: (a) objektivních ukazatelů (srdeční frekvence, spotřeba kyslíku apod.), (b) subjektivních ukazatelů (záznamové archy apod.) a (c) kvantifikace pohybu (počet kroků, troj osový záznam pohybů pomocí akcelerometru apod.).

Pohybovou aktivitu lze kvantifikovat podle energetického výdeje v kilokaloriích či metabolického ekvivalentu pohybové aktivity. Další způsob kvantifikace je součet časových úseků během dne či týdne, ve kterých sledovaná osoba prováděla pohybovou aktivitu různých intenzit (Strath et al., 2013). Metabolický ekvivalent (MET) je jednotka pro vyjádření intenzity pohybové aktivity. Jeden MET představuje spotřebu energie při nečinném sedu a činí 3,5 ml kyslíku na jeden kilogram tělesné hmotnosti za jednu minutu ($3,5 \text{ ml O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$). METy mohou být přepočítány na kilokalorie, kde jeden MET představuje jednu kilokalorii na jeden kilogram tělesné hmotnosti za jednu hodinu ($1 \text{ MET} \approx 1 \text{ kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$). Tyto hodnoty jsou představovány přibližně, protože faktory pohlaví, věku, let a tělesného složení mohou ovlivnit do značné míry klidovou spotřebu energie a na základě toho mohou aktuální hodnoty METů kolísat (Frömel et al., 1999; Strath et al., 2013). Ainsworth et al. (2000) uvádějí rozsah intenzity pohybové aktivity představené v METech od 0,9 METů (při spaní) až do 18 METů (při běhu v rychlosti $\approx 18 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$). Na základě intenzity uvedené podle METu lze rozlišovat následující kategorie intenzity pohybové aktivity (Ainsworth et al., 2000; Frömel et al., 1999; Norton K., Norton L., & Sadgrove, 2010; Sigmundová & Sigmund, 2015; Strath et al., 2013): (a) sedavou (1–1,59 METy), (b) mírnou (1,60–2,99 METy), (c) střední (3,00–5,99 METů), (d) vysokou ($\geq 6,00$ –8,99 METů) a (e) velmi vysokou ($\geq 9,00$ METů).

2.4.2 Význam a zdravotní benefity pohybové aktivity

Nedostatečné množství pohybové aktivity je důvodem 3,2 milionů úmrtí ročně na celosvětové úrovni a představuje čtvrtý nejvíce rizikový faktor úmrtnosti hned po vysokém krevním tlaku, kouření a vysoké hladině krevního cukru. Tato rizika jsou příčinou vzniku tzv. civilizačních onemocnění (Noncommunicable diseases [NCDs]), do kterých patří: kardiovaskulární onemocnění, rakovina a diabetes mellitus 2. typu. V roce 2015 byly NCDs příčinou 70 % úmrtí na světové úrovni (WHO, 2017), přičemž se procento úmrtí pohybovalo v rozmezí od 37 % ve státech s nízkým ekonomickým příjmem až do 88 % úmrtí ve skupině států s vysokým příjmem, do které patří i Česká republika (WHO, 2017; WHO, 2010).

Oproti tomu dostatečné množství pohybové aktivity je jednou z nezbytných příčin zdravotních benefitů, a to především v dětském a adolescentním věku (Biddle & Asare, 2011; Janssen & LeBlanc, 2010). Podle Department of Health and Children (DOHC, 2009) jsou pohybové aktivity dětí a mládeže, které zahrnují chůzi, jízdu na kole, plavání, práci v domácnosti a zapojení do hodin tělesné výchovy, klíčové pro dosažení a udržení příznivého zdravotního stavu.

Zdravotní benefity pohybové aktivity představují souhrn faktorů tykajících se vztahů pohybové aktivity a celkového zdraví člověka. Sem patří mimo jiné i efekty pohybové aktivity na zdraví člověka, užitek, výhody získané pravidelnou pohybovou aktivitou a zdravotní prosperita (Hendl et al., 2011). Důležitost pohybové aktivity pro zdraví člověka není pouze objevem dnešní vědy. Už v antice Aristotel (300 př. n. l.) proklamoval, že „člověk onemocněl důsledkem nedbání na tělesné cvičení“ (Hills & Byrne, 2006, p. 41).

Děti, které jsou pohybově aktivní, mohou očekávat řadu zdravotních benefitů, včetně (Andersen et al., 2006; Gaya, Alves, Aires, Martins, Ribeiro, & Mota, 2009; Hind & Burrows, 2007; Prentice, Schoenmakers, Laskey, de Bono, Ginty, & Goldberg, 2006; Sarzynski et al., 2010; Sallis, Prochaska, & Taylor, 2000; Stackeová, 2010): (a) nízkého výskytu problémů s diabetesem mellitus 2. typu, (b) zvýšené mineralizace kostí, (c) preventivy poruch svalově skeletního systému, (d) snížení rizika kardiovaskulárních chorob, (e) snížení hypertenze, (f) zvýšení psychické pohody a (g) lepší studijní výsledky.

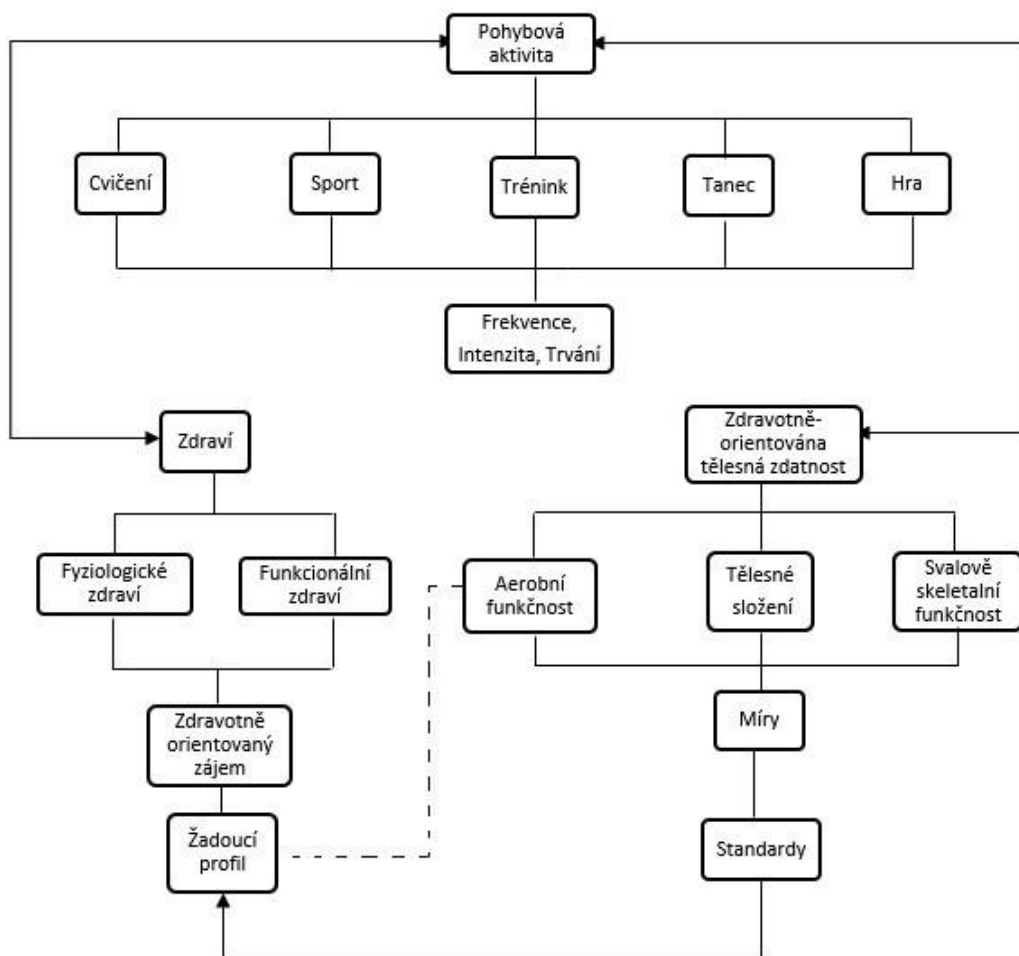
U autorů existuje v otázce zdravotních benefitů pohybové aktivity shoda u různých věkových kategorií. Hendl et al. (2011) označují jako převažující benefity

pohybových aktivit: snížení vysokého krevního tlaku, spalování tuku spolu se zlepšováním složení těla, redukování krevního cukru, zvyšování kostní dřeviny, zvyšování imunity, snižování vzniku deprese, snižování tepové frekvence v klidu, zlepšování metabolismu a zvyšování kvality spánku. Janssen (2007) uvádí shrnutí zdokumentovaných zdravotních benefitů, které zahrnují: zvýšenou tělesnou zdatnost (kardiorespirační zdatnost a svalová síla), snížení tělesného tuku, snížení rizika pro kardiovaskulární a metabolické onemocnění, vylepšení zdraví kostí a redukci příznaků deprese a úzkosti. Pravidelná pohybová aktivita střední a vyšší intenzity snižuje z 30 až 50 % riziko vzniku infarktu, diabetes mellitus 2. typu, vysokého krevního tlaku a rakoviny tlustého střeva (USDHHS, 1996). Pohybová aktivita pozitivně ovlivňuje udržení optimální tělesné hmotnosti a působí pozitivně při redukci obezity jak u dětí (Gordia, de Quadros, Mota, & Rodrigues Silva, 2017; Nemet, Barkan, Epstein, Friedland, Kowen, & Eliakim, 2005; Nemet, 2016; Sigmund, El Ansari, & Sigmundová, 2012) tak u dospělých (Cieland, Schmidt, Salmon, Dywer, & Venn, 2014; Cohen, Baker, & Ardern, 2016; Sofková, Přidalová, & Pelclová, 2014). Podle Hills a Byrne (2006) je pohybová aktivita klíčovým faktorem pro řešení problému obezity, kdy zvýšený energetický výdej spolu s nárůstem objemu a intenzity pohybové aktivity představuje základnu pro redukce tělesné hmotnosti a úspěch při dlouhodobém úsilí udržet si optimální tělesnou hmotnost.

Obezita může být charakterizovaná jako projev nerovnováhy mezi kalorickým příjmem a spálenými kaloriemi prostřednictvím pohybové aktivity. Ačkoliv pohybová inaktivita není přímým důsledkem obezity, existuje korelace mezi sedavým chováním a nadváhou nebo obezitou. Přetrvávající obezita v dětství může zvýšit riziko vzniku mnoha chronických nemocí v dospělosti. Mezi ně patří kardiovaskulární choroby, diabetes mellitus 2. typu, artróza a rakovina tlustého střeva. Obezita je také spojena s psychosociálními a psychologickými problémy, které mohou přetrvávat až do dospělosti (Edmunds, Waters, & Elliott, 2001; Singh, Mulder, Twisk, Van Mechelen, & Chinapaw, 2008).

S ohledem na rozvoj a zdraví kostí u dětí Janz, Thomas, Ford a Williams (2015) ukazují na důležitost pohybové aktivity, kdy naznačují plasticitu dětské kosti a možnost pozitivního vlivu pravidelné pohybové aktivity na jejich správný rozvoj u dětí školního věku.

Reciproční vztahy mezi pohybovou aktivitou, zdravím a zdravotně orientovanou tělesnou zdatností uvádí schematický příkaz na obrázku 2.



Obrázek 2. Vztahy mezi pohybovou aktivitou, zdravím a zdravotně orientovanou tělesnou zdatností (upraveno podle Bouchard & Shephard, 1994 In Winnick & Short, 2014, p. 8).

2.4.3 Pohybová aktivita dětí středního školního věku

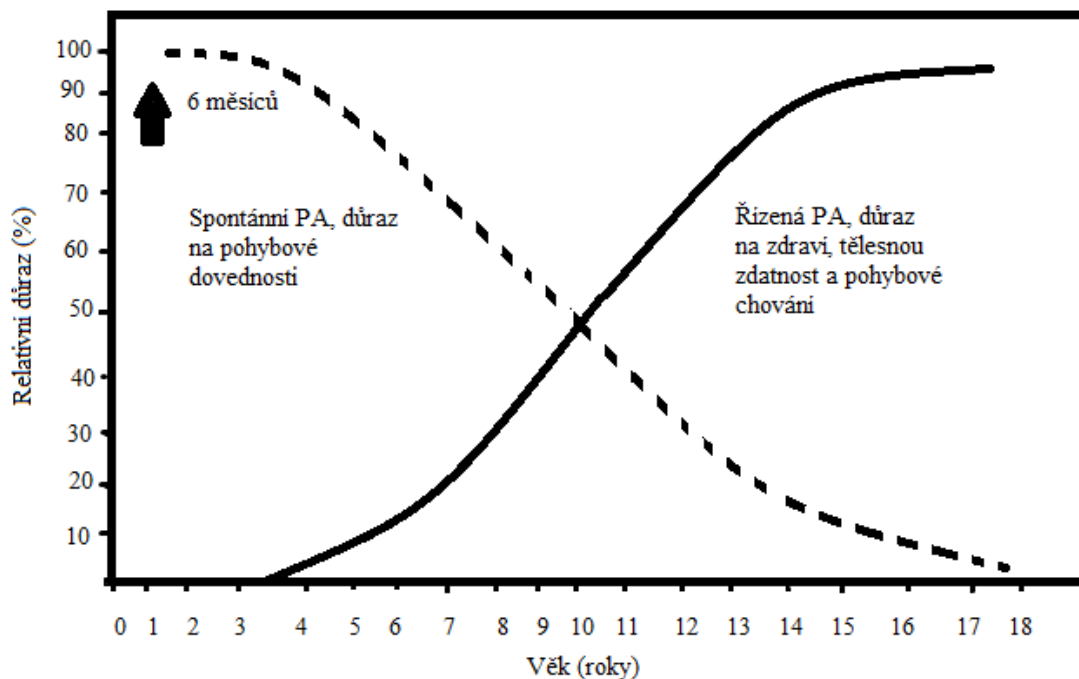
Typ a obsah pohybových aktivit je proměnlivý a mění se s narůstajícím věkem, s druhem cvičení a environmentálními podmínkami. Pohybová aktivita začíná už v kojeneckém věku s vytlačáním nahoru, otáčením, plazením, a nakonec i s chůzí, postupně přicházejí i složitější činnosti, a to souběžně s rozvojem nervosvalové kontroly (Strong et al., 2005). Se začátkem povinné školní docházky se výrazně mění celkový režim dítěte, včetně režimu pohybového, ve kterém převažují omezení nad stimulací, i když by to z vývojového hlediska mělo být jinak. Vstup do školy znamená pro dítě

často další kritické období, například nucená doba udržování polohy dítěte ve školní lavici. Toto období je propojeno s velkou potřebou pohybu, která je důsledkem orgánových změn (Kučera, 1997; Přidalová, n. d.).

Základní pohybové vzorce rozvinuté během předškolního věku jsou základem i pro širokou škálu pohybových aktivit v pozdějším věku. Pohybové aktivity u dětí ve věku 6 až 9 let jsou převážně anaerobní a napomáhají dítěti osvojovat si základní a další specializované pohybové dovednosti. S nástupem pubertálního věku bývají tyto již naučené dovednosti začleněny do různých individuálních a skupinových pohybových aktivit a organizovaných sportů (Strong et al., 2005).

Pro děti platí tvrzení, že jsou část populace, která se nejvíce pohybuje. Je pro ně charakteristická potřeba spontánní pohybové aktivity a nemají vysokou toleranci k pohybové inaktivitě. Pokud existuje příležitost, děti se účastní hry v různém objemu a míře. Pohybová aktivita se u dětí liší a má jiný charakter než u dospělých. Děti se pohybují v krátkých intervalech se zvýšenou intenzitou, která je prokládána odpočinkem. Během dne se střídají zábavné a různorodé aktivity střední i vyšší intenzity, které trvají v průměru 10 minut. Zdravotní efekt pohybové aktivity může nastat jen tehdy, pokud celodenní kumulace pohybové aktivity přesáhne 60 min (Měkota & Cuberek, 2007). Pro děti už od předškolního věku platí tvrzení, že by měly provádět kompenzačně pohybovou aktivitu po celou dobu inaktivity; jinak řečeno – kolik času dítě stráví v sedavém režimu, tolik by se poté mělo pohybovat (Kučera et al., 2011). Děti v tomto období rády provádějí všechny přirozené druhy pohybů, ve kterých je možné běhat, skákat, šplhat apod. Pohyb pro ně představuje potěšení a není je nutné do pohybové aktivity či sportu nutit (Kučera, 1997; Dovalil et al., 2008). Kučera (1997) uvádí, že tělesná zdatnost má důležité místo v životních hodnotách a že je míč nejoblíbenější hračka tohoto období. Papalia a Wendoks-Olds (1992) naznačují, že by chlapci a dívky měli v tomto období provádět pohybové činnosti a aktivity spolu, a to včetně úpolových her v rámci TV.

Vyvrála struktura a funkce pohybových vzorců jsou většinou dosaženy už v období pozdní adolescence (ve věku 15 až 18 let), ačkoliv někdy jejich dosažení stále probíhá a vzhledem k tomu může být pohybová aktivita více strukturovaná. Doporučené priority pro pohybové aktivity během dětství a dospívání jsou s ohledem na rozvoj dovedností a pohybového chování, zdravotních benefitů pohybové aktivity a tělesné zdatnosti schematicky znázorněny na Obrázku č. 3.



Obrázek 3. Změna důrazu pohybové aktivity během dětství a dospívání (upraveno podle Strong et al., 2005, p. 736).

Během předškolního a mladšího školního věku jsou pomocí pohybové aktivity rozvíjené pohybové vzorce a pohybové dovednosti (přerušovaná čára na obrázku). Jakmile se tyto již osvojené základní pohybové dovednosti zdokonalují a zautomatizují, naroste význam pro zdraví, tělesnou zdatnost a pohybové chování (plná čára na obrázku). K pohybovým aktivitám souvisejícím se zdravím patří aktivity, které jsou zaměřené na rozvoj kardiovaskulární zdatnosti, svalové vytrvalosti a svalové síly. Plánování pohybové aktivity je obzvláště důležité při dosahování výsledků, které mají za cíl vybudování pozitivního vztahu k aktivnímu životnímu stylu. I přesto, že je v období adolescence kladen menší důraz na rozvoj pohybových dovedností, jejich zdokonalování je důležité, protože naučení se novým pohybovým dovednostem může pozitivně přispět k pohybově aktivnímu životnímu stylu (Strong et al., 2005).

Při výběru pohybových aktivit jsou důležité tyto ukazatele (Kučera, 1997): (a) stupeň adaptace dítěte na prováděnou činnost, (b) stupeň somatického vývoje – biologický věk, (c) vytvoření pohybových vazeb daných procesem učení v předcházejících etapách, (d) schopnosti v procesu učení, (e) vliv zevního prostředí, (f) genetické předpoklady a (g) antropometrické ukazatele.

Střední školní věk je obdobím zvýšené pohybové vnímavosti a děti v něm zvládnou základy sportů. S tím přichází i rozvoj nových dovedností podpořených novými znalostmi a dozrávající nervosvalovou koordinací (Kučera et al., 2011).

Hendl et al. (2011) tvrdí, že by se pro děti měly vytvořit okolnosti, aby si osvojily pohybové chování vedoucí k celoživotní pohybové aktivitě.

Pouze školní tělesná výchova (TV) nezajišťuje dostatečnou úroveň pohybové aktivity. Nenahraditelnou součástí dětského pohybového režimu by měla být spontánní pohybová aktivita. Je nutné rozvíjet pohybové vlastnosti na základě všestrannosti, přičemž specializace v tomto období není vhodná, protože se můžou vyskytnout svalové dysbalance a mikrotraumata pohybového aparátu (Hálkova et al., 2001; Kučera et al., 2011).

2.4.4 Doporučení pro pohybovou aktivitu dětí středního školního věku

Většina dětí a mládeže (78,4 %) v USA nespĺňuje doporučení pro pohybovou aktivitu na základě objektivního sledování zapojení do pravidelné pohybové aktivity a na základě sledování rozdílů mezi věkem a pohlavím (Katzmarzyk et al., 2016). Tyto výsledky jsou v souladu s globálními trendy, které naznačují, že přibližně 80 % dospívajících na celosvětové úrovni nedosahují doporučenou úroveň pohybové aktivity (Hallal, Andersen, Bull, Guthold, Haskell, & Ekelund, 2012). Sedavé aktivity, jakými je nadměrné sledování televize, hraní videoher, používání počítačů a chytrých telefonů, by měly být omezené. Snížení sedavé aktivity pod úroveň menší než 2 hodiny denně je důležitý krok pro zvýšení pohybové aktivity a zlepšení zdraví (Strong et al., 2005). Zaměření se na provádění pravidelné pohybové aktivity během dětství a dospívání představuje klíčový faktor pravděpodobnosti aktivního životního stylu v dospělosti (Sigmund, Frömel, & Neuls, 2005). Proto bylo nutné vytvořit optimální doporučení pro provádění pohybové aktivity pro různé věkové kategorie. Jedno z prvních doporučení pro pohybovou aktivitu vytvořila strana American College of Sports Medicine (ACSM) v roce 1988. Bylo to původní doporučení pro dospělé, ve kterém bylo také zmíněno, že by děti měly provádět alespoň 20 minut pohybové aktivity vysoké intenzity každý den (Powell, 2011). Sallis, Patrick a Long (1994) uvádějí další doporučení pro děti a adolescenty (11 až 21 let), které bylo vytvořené během International Conference on Physical Activity Guidelines for Adolescents v roce 1993. Podle tohoto doporučení by děti měly: (a) být pohybově aktivní každodenně díky školní a mimoškolní povinnosti,

hře, hodinám tělesné výchovy, sportovním činnostem a aktivnímu transportu; (b) provádět minimálně 20 min střední až vysoké intenzity pohybové aktivity třikrát·týdně⁻¹. US Department of Health and Human Services (USDHHS) již od roku 1996 publikuje národní doporučení pro děti a dospělé v USA. Od roku 1996 se pro všechny osoby starší dvou let navrhuje 30 min pohybové aktivity střední intenzity ve většině dnů v týdnu (USDHHS, 1996). Jedno z prvních doporučení v zemích EU uvádí Biddle et al. (1998; In Janssen, 2007), a to, když UK Health Education Authority (UKHEA) navrhuje začlenění dětí a mládeže do pohybové aktivity s minimálně střední intenzitou alespoň 60 min·den⁻¹. Doporučuje se provádění aktivit zaměřujících na posilování muskulatury trupu a pletence ramenního \geq dvakrát za týden.

Během posledních 10 let došlo k několika změnám ohledně doporučení intenzity a objemu pohybové aktivity. Pro děti a mládež ve věku 5 až 17 let v USA a na celosvětové úrovni by pohybové aktivity měly zahrnovat: pohybové hry, sportovní hry, aktivní transport, volnočasové pohybové aktivity, tělesnou výchovu a jiné řízené cvičení v rámci rodiny, školy a společenství. Za účelem zvýšení kardiorepirační a svalové zdatnosti, zdraví kostí, kardiovaskulární a metabolického zdraví včetně redukce příznaků úzkosti a deprese jsou stanovena tato doporučení (Ekelund et al., 2012; Martinez, Jordan, Lain, & Navarro, 2012; Strong et al., 2005; Tudor-Locke et al., 2011; USDHHS, 2008; WHO, 2010): (a) děti a mládež ve věku 5 až 17 let by měly provádět pohybovou aktivitu alespoň 60 min·den⁻¹ buď střední nebo vysoké intenzity, (b) objem pohybové aktivity větší než 60 min·den⁻¹ poskytuje další zdravotní benefity, (c) většina denní pohybové aktivity by měla mít aerobní charakter. Vysoká intenzita pohybové aktivity, včetně aktivit zaměřených na posilování svalů a rozvoj kostí, by měla být realizována alespoň třikrát·týden⁻¹.

Aby se snížila potenciální rizika provádění pohybové aktivity (zranění, nemoc atd.), doporučuje se dbát pozornost na bezpečnost a používat ochranné vybavení: helmy, chrániče končetin, páteře apod. (WHO, 2010).

Na základě FITT charakteristik (Frequence [frekvence], Intensity [intenzita], Time [doba trvání], Type [druh aktivity]), Sigmund a Sigmundová (2011) uvádějí přehled doporučení pro pohybovou aktivitu stanovené pro děti mladšího školního věku: (a) nejméně 90 min·den⁻¹ pohybové aktivity alespoň střední intenzity a (b) rozložení celkové pohybové aktivity do krátkých úseků po době 10 min, aby se splnilo 90 min·den⁻¹ pohybové aktivity.

Následují i další doporučení vztahující se k FITT konceptu (Sigmund & Sigmundová, 2011): (a) podpora aktivního transportu, (b) pozornost především na všestranný pohybový rozvoj, (c) podpora rychlostně-obratnostní pohybové aktivity, (d) umožnit dětem osvojit si základ různých druhů pohybových aktivit (jízda na kole, bruslení, lyžování, plavání) do začátku puberty a (e) omezování nepřetržitého sledování televize na 90 min·den⁻¹. Strath et al. (2013) tvrdí, že se zlepšení zdravotního stavu může objevit jak na základě jednotlivých, tak i na základě všech elementů FITT konceptu dohromady.

Frömel et al. (1999) hodnotí intenzitu pohybové aktivity na základě aktivního energetického výdeje. Autoři uvádějí, že příznivé zdravotní účinky pohybové aktivity jsou očekávány při hodnotě 9 kcal·kg⁻¹·den⁻¹ u dívek a 11 kcal·kg⁻¹·den⁻¹ u chlapců. Jak uvádí Sigmund a Sigmundová (2011), energetický výdej se používá při návrhu zdravotních doporučení pro pohybovou aktivitu samostatně jen zřídka.

V rámci vývoje doporučení pohybové aktivity nalzáme vzhledem k počtu kroků starší doporučení pro děti obou pohlaví: 11 000 kroků·den⁻¹ (President's Council on Physical Fitness and Sports [PCPFS], 2001 In Sigmundová et al., 2012), a poté i 11 000 kroků·den⁻¹ pro dívky a 13 000 kroků·den⁻¹ pro chlapce (Tudor-Locke et al., 2011) a naposled i 12 000 kroků·den⁻¹ pro dívky i 14 000 kroků·den⁻¹ pro chlapce (Sigmund & Sigmundová, 2011).

Tudor-Locke a Bassett (2004) určili detailní pásma úrovně pohybové aktivity na základě denně nachozených kroků. Sedavý charakter pohybové aktivity je přiřazen osobám, které mají < 5 000 kroků·den⁻¹, nízká pohybová aktivita je uvažována u těch, kteří mají 5 000 až 7 499 kroků·den⁻¹. Částečně aktivní jsou osoby se 7 500 až 9 999 kroky·den⁻¹. Za aktivní jedince se považují ti, kteří mají ≥ 10 000 kroků·den⁻¹, přičemž se za vysoce aktivní osoby považují ty, které dosahují ≥ 12 500 kroků·den⁻¹.

Ve vztahu k pravděpodobnému zabránění vzniku obezity u šesti až dvanáctiletých dětí je stanoveno hraniční množství denního počtu kroků: 12 000 kroků·den⁻¹ pro dívky a 15 000 kroků·den⁻¹ pro chlapce (Tudor-Locke et al., 2004). Přísnější doporučení k optimálnímu počtu kroků pro pravděpodobně zabránění vzniku obezity u pěti až dvanáctiletých dětí, a to je 13 000 kroků·den⁻¹ pro dívky a 16 000 kroků·den⁻¹ pro chlapce, uvádí Duncan, J., Schofield a Duncan, E. (2007).

2.4.5 Některé možnosti monitorování pohybové aktivity

Monitorování pohybové aktivity představuje záznam a vyhodnocování frekvence intenzity doby trvání a druhu pohybové aktivity (Frömel et al., 1999). Monitorování pohybové aktivity je komplex všech potřebných činností a nástrojů, které umožňují přesné a spolehlivé sledování a analyzování pohybové aktivity prováděné mimo laboratorní podmínky (Miles, 2007). Monitorování pohybové aktivity podle Sigmunda a Sigmundové (2011) představuje úsilí minimalizovat nepřesnost a chyby použitím objektivních metod a nástrojů (pedometry, akcelerometry) a subjektivních metod (dotazníky, záznamové archy). Účel monitorování lze chápat jako získání co nejpřesnější charakteristiky úrovně vykonané pohybové aktivity včetně jejich sociálních, biologických a environmentálních faktorů. Dílčí cíle monitorování jsou vytvoření návrhů k doporučení a intervence k pohybově aktivnímu životnímu stylu (Sigmund & Sigmundová, 2011).

Aktuální trendy monitorování pohybové aktivity se mohou rozdělit do dvou skupin na základě metod pro sběr dat (Bowles, 2012; Freedson, Bowles, Troiano, & Haskell, 2012): (a) subjektivní (záznamové archy, rozhovory apod.) a (b) objektivní (dvojitě izotopicky značená voda, nepřímá kalorimetrie, pedometry, akcelerometry apod.).

Sirard a Pate (2001) rozlišují tři techniky monitorování pohybové aktivity: (a) primární techniky (dvojitě izotopicky značená voda, nepřímá kalorimetrie), (b) sekundární techniky (pedometry, akcelerometry a snímače srdeční frekvence) a (c) subjektivní techniky (dotazníky, deníky pohybové aktivity apod.).

Při používání objektivních metod pro monitorování pohybové aktivity, Baranowski, Masse, Ragan a Welk (2008) uvádějí, že již třídní monitorování lze považovat za reliabilní délku monitorování habituální pohybové aktivity.

Subjektivní metody

Subjektivní metody monitorování pohybové aktivity podle Sirard a Pate (2001) představují nejrozšířenější a nejpoužívanější metodu pro monitorování terénní pohybové aktivity vzhledem ke kontextu jejích vhodných výzkumných, ekonomických a organizačních charakteristik. Subjektivní metody zahrnují záznamové archy, deníky pohybové aktivity, dotazníky, které účastníci vyplňují sami nebo vedením rozhovorů, a tzv. proxy-reports vyplňujících jiným nesledovaným účastníkem výzkumu (rodiče,

učitele, zákonní zástupci apod.), Informace z těchto metod jsou převedené do kumulativních hodnot, což představuje způsob ocenění úrovně pohybové aktivity u účastníků (Miles, 2007; Sirard & Pate, 2001). Je potřeba upozornit, že subjektivní metody jsou nejméně přesné při zjišťování energetického výdeje (Sigmund & Sigmundová, 2011). Do záznamových archů pohybové aktivity se zaznamenávají prvky pohybové aktivity během určité doby (obvykle 1 až 3 dny nebo případně 7 dnů), a proto nemohou představovat dlouhodobou metodu záznamu pohybové aktivity. Deník pohybové aktivity poskytuje informace ohledně objemu a trvání pohybové aktivity, zatímco intenzitu pohybové aktivity není touto metodou možné změřit (Miles, 2007).

Objektivní metody

a) Dvojitě izotopicky značená voda

Dvojitě izotopicky značená voda je označena jako zlatý standard pro měření energetického výdeje. Princip spočívá na určení rozdílu mezi přijatým a vyloučeným kvantem izotopů vodíku, deuteria $^2\text{H}_2$ a kyslíku ^{18}O za časovou jednotku. Testovaná osoba má za úkol vypít určitou dávku vody s přesným obsahem izotopů, které se po několika hodinách distribuují v těle. $^2\text{H}_2$ je eliminován především v moči, ^{18}O je eliminován jako voda a CO_2 . Množství CO_2 se lze vypočítat z rozdílu rozsahu eliminace izotopů. Na základě toho se vypočítá spotřeba O_2 a vyhodnotí se energetický výdej (Miles, 2007). Dvojitě izotopicky značená voda je precizní a spolehlivá metoda, její nevýhody jsou: (a) finanční náročnost, (b) nemožnost poskytování údajů o intenzitě, frekvenci, trvání a druhů pohybové aktivitě, (c) požaduje specifickou expertizu (Plasqui, Joosen, Kester, Goris, & Westerterp, 2005).

b) Nepřímá kalorimetrie

Nepřímá kalorimetrie se považuje za metodu měření energetického výdeje za kontrolovaných podmínek (v laboratoři). Principem je měření výměny plicních plynů. Spočívá v určení energetického výdeje, které zahrnuje měření ventilačního objemu a množství spotřebovaného kyslíku (O_2) a vznikajícího oxidu uhličitého (CO_2). Uvedený postup vyžaduje přesné měření koncentrace a objemu vdechovaného a vydechovaného plynu. Naměřené hodnoty O_2 a CO_2 jsou převedeny na denní energetický výdej v kcal pomocí upravené Weirovy rovnice. Důležitým ukazatelem je respirační kvocient, který

představuje poměr objemů O₂ a CO₂. Technika indirektní kalorimetrie je založená na předpokladu, že je veškerá energie odvozena z oxidace sacharidů, tuků a bílkovin a že množství spotřebovaného O₂ a produkce CO₂ je charakteristické a konstantní pro každého jedince (Levine, 2005; Strath et al., 2013).

c) Snímače srdeční frekvence

Srdeční frekvence je považována za jeden z ukazatelů základních fyziologických charakteristik, který úzce souvisí s intenzitou a energetickým výdejem při provádění pohybové aktivity (Sigmund & Sigmundová, 2011). Snímače srdeční frekvence se skládají z elastického hrudního snímače a malých náramkových hodinek, které nebrání volnému pohybu během habituální pohybové aktivity. Hodnocení energetického výdeje pomocí srdeční frekvence je založené na lineárním vztahu mezi srdeční frekvencí a spotřebou kyslíku. Tento vztah je nejsilnější při střední až vysoké intenzitě pohybové aktivity a srdeční frekvenci mezi 110 až 150 tepů·min⁻¹ (Freedson & Miller, 2000; Miles, 2007). Jedna z výhod používání snímače srdeční frekvence je možnost převádět data pomocí bezdrátového připojení do softwarů umožňujícího jejich analýzu. Na základě somatických a fyziologických charakteristik sledované osoby je možné přístroj kalibrovat a nastavovat (Sigmund & Sigmundová, 2011).

d) Multifunkční přístroje a informační technologie

Moderní technologie jsou součástí života dnešní společnosti. Za posledních 5 až 10 let došlo na trhu pro komerční potřeby k nárůstu počtu a druhů zařízení pro monitorování pohybové aktivity dostupných (Kooiman, Dontje, Sprenger, Krijnen, van der Schans, & De Groot, 2015). Monitorování pohybové aktivity pomocí elektronických zařízení může představovat moderní, zábavný, motivující a soutěživý způsob pro povzbuzování dětí a dospělých, aby plnili doporučení pro pohybovou aktivitu (Klein, 2015). Tyto produkty představují malé, vhodné a snadné ovladatelné přístroje, který zaznamenávají, jak počet kroků, tak i časový objem a intenzitu pohybových aktivit. Většina přístrojů na základě algoritmů vypočítává i energetický výdej během těchto aktivit. Podobně tak nabízejí i mobilní aplikace pro chytré telefony přehled a statistiku individuálních výkonů a záznamů pohybových aktivit (Kooiman et al., 2015). Na komerčním trhu se za posledních 5 let objevily i aplikace pro chytré telefony na monitorování pohybové aktivity. Gu, Kealy, Khoshelham a Shang (2015) uvádí, že

držení chytrého telefonu v ruce má stejně jako nošení telefonu v kapse během různých pohybů podobnou přesnost při zaznamenávání aktivit.

e) Pedometr

Pedometry neboli krokoměry představují historicky nejstarší a zároveň i nejrozšířenější metodu k monitorování objemu pohybové aktivity. Je to malý, poměrně lehký elektronický nebo elektromechanický přístroj, který provádí validní měření objemu pohybové aktivity. Kroky se zaznamenávají na základě vertikální oscilace, která je zpravidla silnější než práh citlivosti přístroje (Trost, 2001). Pedometry mají vysokou reliabilitu při určení počtu kroků, jsou méně přesné při záznamu celkové vzdálenosti a nejnižší reliabilitu mají v odhadu energetického výdeje (Crouter, Schneider, Karabulut, & Basset, 2003). Výhodou pedometrů je jejich pestrá nabídka, ekonomická dostupnost, snadná ovladatelnost, schopnost zobrazit poměrně přesný počet kroků. Nevýhodami je nemožnost identifikace duhu a intenzity pohybové aktivity, stejně jako nemožnost registrovat oscilaci při jízdě na kole, bruslení, lyžování apod. (Sirard & Pate, 2001).

Vzhledem k tomu, že ve výzkumu provedeném pro účel této disertační práce byl použit akcelerometr, podrobnější informace ohledně tohoto multifunkčního přístroje jsou uvedeny ve zvláštní podkapitole níže.

2.4.6 Akcelerometr

Pro zjišťování objektivních údajů o ukazatelích pohybové aktivity se velmi často využívají multifunkční přístroje akcelerometry. Akcelerometr je mnohem sofistikovanější přístroj než pedometr. Je to přenosný snímač změn rychlosti pohybů, které se zaznamenávají pomocí piezoelektrického krystalu. Akcelerometr je velmi přesný v hodnocení intenzity chůze a běhu, ačkoliv ho nelze využít k monitoringu statické činnosti a aktivit ve vodě. Zaznamenané změny pohybů se převádí do kvantifikačních digitálních signálů označujících jako county. County představují součet absolutních hodnot změn zrychlení pohybů v určitém časovém intervalu (Santos-Lozano, Torres-Luque, & Garatachea, 2014; Sirard & Pate 2001).

Akcelerometry lze rozdělit podle počtu směrů či os pro měření zrychlení (Sirard & Pate 2001): (a) na uni-axiální či lineární, (b) na bi-axiální či rovinné, (c) na tri-axiální a multi-axiální či prostorové.

Bassett a John (2010) uvádějí výhody akcelerometrů, do kterých mimo jiné patří: (a) objektivita zjištěných údajů o pohybové aktivitě, (b) možnost využití v terénních podmínkách, (c) dostatečná přesnost naměřených dat a (d) možnost sledovat intenzitu frekvence a délky trvání pohybové aktivity.

Za nejvhodnější místo umístění akcelerometru během monitorování pohybové aktivity se pro účel výzkumů doporučuje pas na levém či pravém boku (De Vries, Van Hirtum, Bakker, Hopman-Rock, Hirasing, & Van Mechelen, 2009). Vzhledem k délce monitorování terénní pohybové aktivity Trost, McIver a Pate (2005) uvádějí minimálně čtyřdenní monitorování, přičemž doporučují optimálně sedmidenní monitorování včetně víkendových dnů. Puyau, Adolph, Vohra a Butte (2002) naznačují, že by délka monitorování měla být minimálně 4 dny ($8 \text{ hod} \cdot \text{den}^{-1}$) a měla by zahrnovat tři pracovní dny včetně jednoho víkendového dne proto, aby data byla validní pro další analýzu.

Naměřené county z akcelerometru se konvertují do METů, čím je umožněn odhad intenzity pohybové aktivity (Freedson, Melanson, & Sirard, 1998), přičemž přesnost konverze z countů do METů bývá ovlivněna druhem pohybové aktivity (Hendelman, Miller, Baggett, Debold, & Freedson, 2000). Akcelerometr dále umožňuje převedení countů do ukazatelů energetického výdeje ($\text{kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ či $\text{kcal} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{den}^{-1}$), do tráveného času v určité intenzitě ($\text{min} \cdot \text{den}^{-1}$) pohybové aktivity a do počtu kroků ($\text{kroky} \cdot \text{den}^{-1}$) (Strath et al., 2013).

Podle McClain, Abraham, Brusseau a Tudor-Locke (2008) představuje délka epochy jeden z klíčových parametrů, který může ovlivnit interpretace výsledků monitorování pohybové aktivity u dětí. Pod epochou lze chápat čas (v sekundách), během kterého jsou county zaznamenány a uloženy pro následující analýzu a interpretace. Délky epoch v různém rozmezí (2 až 60 s) se často používají ve výzkumech ohledně monitorování pohybové aktivity u dětí (Baquet, Stratton, Van Praagh, & Berthoin, 2007; Puyau et al., 2002; Treuth et al., 2004; Trost, Pate, Ward, Saunders, & Riner, 1999). McClain et al. (2008) navrhují, že by se s ohledem na přesnost zaznamenávání krátkých úseků trávených v pásmech různé intenzity pohybové aktivity měly používat relativně krátké epochy záznamů. Autoři dále naznačují, že při nastavení delších epoch může dojít k potenciální potíži odhadu času tráveného v některém pásmu intenzity pohybové aktivity. Jedním takovým příkladem je nastavení epochy, která je delší než aktuální čas pohybové aktivity určité intenzity.

Tabulka 2

Cut pointy akcelerometrů z různých validačních studií

Autor	Věk [roky]	Pohlaví	Délka epochy [s]	SPA [CPM]	LPA [CPM]	MPA [CPM]	VPA [CPM]
Evenson et al. (2008)	5–9	Chlapci a dívky	15	0–25	26–573	574–1 002	≥ 1 003
Treuth et al. (2004)	13–15	Dívky	30	0–50	51–1 499	1 500–2 600	≥ 2 601
Puyau et al. (2002)	6–16	Chlapci a dívky	60	0–799	800–3 199	3 200–8 199	≥ 8 200
Mattocks et al. (2007)*	12	Chlapci a dívky	60	0–3 580		3 581–6 129	≥ 6 130
Romanzini et al. (2014)	10–15	Chlapci a dívky	15	0–180	181–756	757–1 111	≥ 1 112
Freedson et al. (2005)	6–18	Chlapci a dívky	60	0–149	150–499	500–3 999	≥ 4 000

Poznámka. SPA = sedavá intenzita PA, LPA = mírná intenzita PA, MPA = střední intenzita PA, VPA = vysoká intenzita PA, CPM = $\text{count} \cdot \text{min}^{-1}$.

* = Mattocks et al. (2007) neuvádějí rozdíl mezi cut pointy pro sedavou a mírnou intenzitu pohybové aktivity.

Banda et al. (2016) ukazují na výskyt potíží během výběru tzv. cut pointů pro stanovení pásem intenzity pohybové aktivity na základě $\text{count} \cdot \text{min}^{-1}$ (CPM). Autoři naznačují velmi odlišné odhady intenzity pohybové aktivity u různých cut pointů i při používání stejných epoch. Gába, Dygrýn, Mitáš, Jakubec a Frömel (2016) představují problematiku výběru cut pointů s ohledem na interpretaci výsledků při sledování pohybové aktivity. Autoři ukazují na nepřítomnost shod pro používání cut pointů, které výrazně ovlivňuje čas strávený v pásmu MVPA. Tento strávený čas poté představuje potíže pro hodnocení splnění doporučení pro pohybovou aktivitu u dětí. Tabulka 2 poskytuje přehled cut pointů vzhledem k věku, pohlaví a délky epoch.

Akcelerometr je vzhledem k validitě, stabilitě a zastupitelnosti v monitoringu terénní pohybové aktivity vhodný pro zjišťování úrovně pohybové aktivity u dvou až osmnácti letých dětí a mládeže (Baquet et al., 2007; Sigmund & Sigmundová, 2011).

De Vries, Bakker, Hopman-Rock, Hirasing a van Mechelen (2006) uvádějí kriteriální validitu na několika akcelerometřích používaných ve výzkumech s dětmi a adolescenty. Akcelerometr Caltrac prokázal koeficient kriteriální validity v rozsahu $r = 0,54$ až $0,82$ u dětí ve věku 8 až 13 let. Akcelerometr Actiwatch u souboru dětí ve věku 6 až 16 prokázal koeficient kriteriální validity v rozsahu $r = 0,78$ až $0,80$. Akcelerometry Actigraf prokázaly kriteriální validitu v rozsahu $r = 0,50$ až $0,89$ u dětí ve věku 6 až 16 let. Trost, Ward, Moorehead, Watson, Riner a Burke (1998) uvádějí koeficient test-retest reliability ($r = 0,87$) a koeficient kriteriální validity ($r = 0,77$ až $0,87$) akcelerometru CSA u dětí obou pohlaví ve věku 10 až 14 let. Eston, Rowlands a Ingledeu (1998) uvádějí kriteriální validitu akcelerometru Tritrac-R3D ($r = 0,81$ až $0,88$) u osmi až desetiletých dětí obou pohlaví. Kriteriální validita akcelerometru Actical byla uvedena u dětí mladšího školního věku s korelačním koeficientem v rozsahu $r = 0,85$ až $0,92$ (Rosenkranz, R., Rozenkranz, S., & Weber, 2011). Kriteriální validita akcelerometru Actiheart byla potvrzena u dětí a adolescentů ve věku 5 až 18 let koeficientem v rozsahu $r = 0,86$ až $0,91$ (Butte, Wong, Adolph, Puyau, Vohra, & Zakeri, 2010). De Vries et al. (2006) zmiňují, že parametr energetického výdeje sledovaného pomocí testovaných přístrojů lze brát se značnou mírou opatrnosti vzhledem k jejich široké škále variability u odhadů energetického výdeje.

2.5 Konceptuální model vztahů mezi pohybovou aktivitou a motorickými charakteristikami

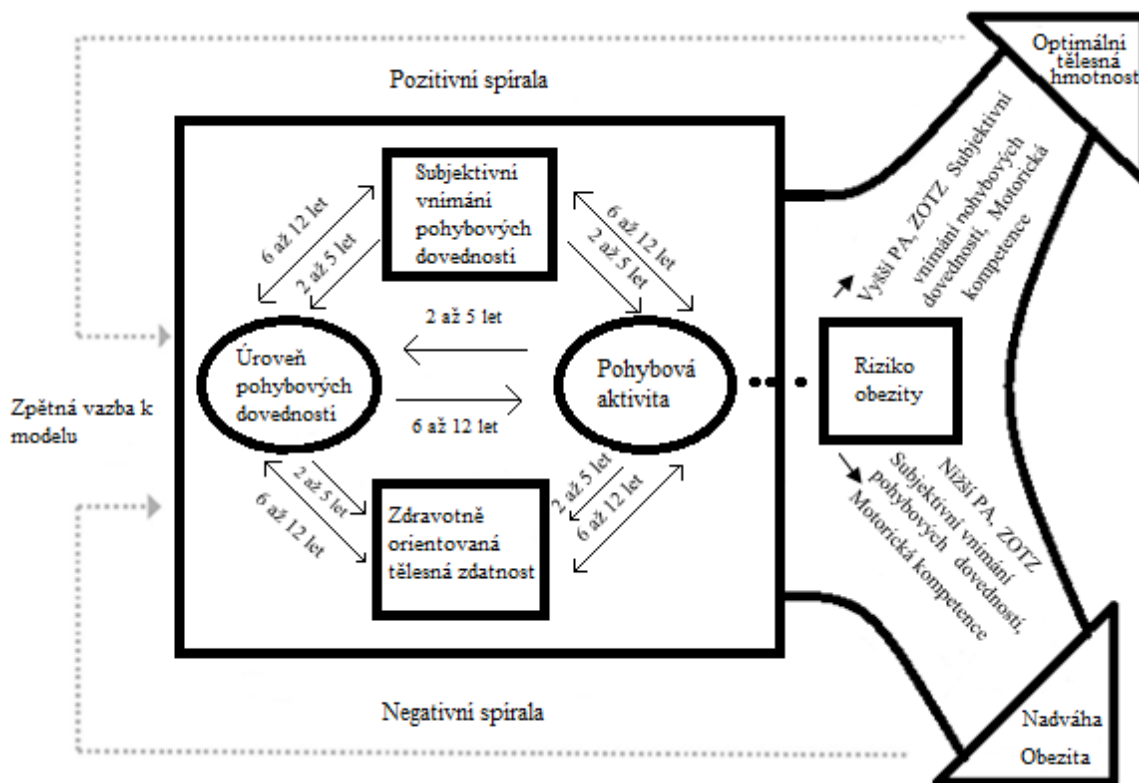
Existuje několik modelů, které objasňují vztahy mezi pohybovou aktivitou a jinými koncepty. Mezi některé patří pohybové dovednosti (objasněné skrze subjektivní vnímání pohybových dovedností a motorickou kompetenci) a zdravotně orientovaná tělesná zdatnost.

Castelli a Velley (2007) chápou motorickou kompetenci jako ovládnutí pohybových dovedností a pohybových vzorců, které umožňují příjemné zapojení do pohybových aktivit. Subjektivní vnímání pohybových dovedností je definováno jako uvědomování si a přesvědčení o vlastní motorické způsobilosti pro provedení jemných a hrubých pohybových dovedností (De Meester, Stodden, Brian, True, Cardon, Tallir, & Haerens, 2016; Rudisill, Mahar, & Meaney, 1993).

Stodden et al. (2008) zdůrazňují, že odborná literatura zaměřená na zkoumání pohybové aktivity není dostatečně orientována na proces rozvoje pohybových dovedností a jejich roli v promoci pohybové aktivity. Autoři uvádějí, že výzkumy kladou především důraz na monitorování pohybové aktivity bez ohledu na fakt, že naučit se pohybovat je nezbytnou dovedností zakládající pohybovou aktivitu. V raném dětství se děti začínají učit některé pohybové dovednosti zahrnuté do oblasti hrubé motoriky. Většinou zde jde o lokomoční a manipulační hrubé pohybové dovednosti. Jak dále uvádějí stejní autoři (Stodden et al., 2008, p. 291), tyto pohybové dovednosti jsou „abecedou ve světě pohybové aktivity“. Clark a Metcalfe (2002) naznačují, že hrubé pohybové dovednosti budují základnu pro budoucí pohybovou aktivitu.

Stodden et al. (2008) vyvinuli konceptuální model, který představuje vztahy mezi motorickou kompetencí, subjektivním vnímáním pohybových dovedností, pohybovou aktivitou, zdravotně orientovanou tělesnou zdatností a riziky obezity. Model předpokládá, že motorická kompetence či úroveň pohybových dovedností a pohybová aktivita spolupůsobí na úroveň dětské tělesné hmotnosti, a to buď pozitivně, či negativně.

Centrálním místem v modelu je představen reciproční a dynamický vztah mezi pohybovou aktivitou a hrubými pohybovými dovednostmi, který by se na základě předpokladů měl posílit s narůstajícím věkem. V tomto modelu (Obrázek 4) pozitivní spirála objasňuje, že vysoká úroveň pohybové aktivity a vysoký stupeň osvojení pohybových dovedností je propojen s optimální tělesnou hmotností a nízkým rizikem výskytu obezity. Naopak, negativní spirála ukazuje, že jsou nízké úrovně pohybových dovedností a pohybové aktivity, úzce spjaté se zvýšenou tělesnou hmotností a vysokým rizikem výskytu nadváhy. Vztah mezi pohybovými dovednostmi a pohybovou aktivitou s narůstajícím věkem bývá těsnější a silnější, a jedním z důvodů je i vliv subjektivního vnímání pohybových dovedností každého jedince, který paralelně narůstá s věkem (Stodden et al., 2008).



Obrázek 4. Konceptuální model pohybové aktivity (Upraveno podle Stodden et al., 2008, p. 294).

V tomto modelu má zdravotně orientovaná tělesná zdatnost roli mediátora ve vztazích mezi pohybovou aktivitou, úrovní pohybových dovedností a zdravotně orientovanou tělesnou zdatností. V předškolním věku je osvojování pohybových dovedností přímo spjaté s nárůstem zdravotně orientované tělesné zdatnosti, protože čas trávený při osvojování dovedností zvyšuje úroveň pohybové aktivity, zároveň s tím probíhá i neuromotorický vývoj. Ve středním školním věku jsou děti s průměrnou a vyšší úrovní hrubých pohybových dovedností pohybově aktivnější než děti s nízkou úrovní hrubých pohybových dovedností, což následně vede k lepší motorické výkonnosti a úrovni zdravotně orientované tělesné zdatnosti. V adolescenci je vztah mezi úrovní hrubých pohybových dovedností a zdravotně orientovanou tělesnou zdatností s pohybovou aktivitou ještě silnější vzhledem k větší míře zapojení adolescentů do různých sportovních aktivit (Pate, Trost, Levin, & Dowda, 2000; Stodden et al., 2008).

Subjektivní vnímání pohybových dovedností má důležitou roli mediátoru ve vztahu mezi hlavními komponenty tohoto modelu. Příliš mladé děti nemohou přesně

vnímat úroveň svých pohybových dovedností a přichází k nadhodnocení a přeceňování skutečné úrovně pohybových dovedností. Tato skutečnost objasňuje nízké korelace mezi subjektivním vnímáním pohybových dovedností, pohybovou aktivitou a úrovní hrubých pohybových dovedností. Subjektivní vnímání pohybových dovedností bývá významnějším faktorem s rostoucím věkem zejména ve středním školním věku. Během tohoto období mohou děti přesněji a reálněji vnímat své skutečné pohybové dovednosti a komparovat je s dovednostmi prováděnými ze strany jejich vrstevníků. Tento proces může být spjat kladně s úrovní pohybové aktivity vzhledem k tomu, zda je subjektivní vnímání vlastních pohybových dovedností pozitivní nebo negativní. Děti používají zpětnou vazbu s vlastní skutečnou úrovní pohybových dovedností, aby rozvíjely své subjektivní vnímání těchto dovedností. Děti s vysokou úrovní subjektivně vnímaných pohybových dovedností mají více předpokladů, že se začlení do pohybově náročných aktivit, které vyžadují lepší pohybové dovednosti a zároveň zvyšují objem pohybové aktivity. Naopak děti s nižší úrovní subjektivně vnímanými pohybovými dovednostmi mají tendence rozvoje negativních postojů k pohybovým aktivitám žádajících komplexnější pohybové dovednosti, což následně vede ke snížení objemu pohybové aktivity (Stodden et al., 2008). V podobném modelu Welk (1999) uvádí, že motorická kompetence či ovládání pohybových dovedností představuje faktor přímo ovlivňující pohybovou aktivitu, zatímco subjektivní vnímání pohybových dovedností má nepřímý vliv. Stodden et al. (2008) naznačují, že je i tak problém obezity představen pouze z úhlu pohybové aktivity multidimenzionální a komplexní. Autoři dále uvádějí, že v existujícím modelu nejsou zastupitelné některé určité faktory. Přesněji řečeno: „Uvědomujeme si, že jsou tyto vztahy zakotveny a ovlivněny jinými kontextuálními faktory (prostředí, rodina, vrstevníci, socioekonomický status, kultura, výživa, sebe účinnost apod.)“, (p. 303), které působí na možnosti každého jedince být pohybově aktivním či ne. Barnett et al. (2016) v meta-analytické studii popisují koreláty hrubé motoriky u dětí a adolescentů. Autoři rozlišují tři skupiny korelátů: biologicko-demografické (věk, pohlaví a BMI), behaviorální (pohybová aktivita) a další faktory (kognitivní, psychologický, environmentální, kulturní a sociální).

Ve své přehledové studii Logan, Webster, Getchell, Pfeiffer a Robinson (2015) ze zhruba 2 809 výzkumů a studií uvádějí pouze 13 výzkumů, které splňují jejich rigorózní kritéria (recenzovaná publikace v angličtině, děti z intaktní populace ve věku 3 až 18 let, testování hrubé motoriky pomocí testů, které nejsou orientované na kvantitativní výsledek, monitorování pohybové aktivity, vztahy hrubé motoriky a pohybové aktivity

vyjádřeny statistickou analýzou). Na základě údajů z jejich studie je zřejmé, že chybí publikace, která by u dětí středního školního věku zkoumala vztah mezi objektivně sledovanou pohybovou aktivitou a lokomočními i manipulačními pohybovými dovednostmi z testu TGMD-2.

Longitudinální výzkumy (Cairney, Hay, Veldhuizen, Missiuna, & Faight, 2010; Lloyd, Saunders, Bremer, & Tremblay, 2014) ukazují na závislost úrovně pohybové aktivity a úrovně hrubé motoriky. Děti s nízkou úrovní hrubých pohybových dovedností jsou i méně pohybově aktivní v dospělosti. Naproti tomu, děti s vyšší úrovní hrubé motoriky v dětství jsou i více pohybově aktivní v dospělosti.

Průřezové studie ukazují na nízkou ($r = 0,24$ až $0,38$; $r^2 = 0,05$ až $0,14$) až střední závislost ($r = 0,44$ až $0,55$; $r^2 = 0,19$ až $0,30$) mezi ukazateli hrubé motoriky a pohybové aktivity u dětí středního školního věku (Castelli & Valley, 2007; Hume, Okely, Bagley, Telford, Booth, Crawford, & Salmon, 2008; Morgan, Okely, Cliff, Jones, & Baur, 2008; Raudsepp & Päll, 2006). S ohledem na intersexuální rozdíly je patrná nízká závislost mezi celkovou hrubou motorikou a pohybovou aktivitou u chlapců ($r = 0,25$ až $0,49$; $r^2 = 0,19$ až $0,24$) a dívek ($r = 0,21$ až $0,35$; $r^2 = 0,04$ až $0,12$). Nízká až střední závislost byla nalezena mezi pohybovou aktivitou a lokomočními ($r = 0,24$ až $0,31$; $r^2 = 0,05$ až $0,09$) a manipulačními ($r = 0,22$ až $0,53$; $r^2 = 0,04$ až $0,28$) pohybovými dovednostmi u chlapců. U dívek byla nalezena také nízká závislost mezi lokomočními ($r = 0,29$ až $0,38$; $r^2 = 0,08$ až $0,14$) a manipulačními pohybovými dovednostmi ($r = 0,24$; $r^2 = 0,05$) a pohybovou aktivitou (Hume et al., 2008; Morgan et al., 2008).

Ve svém pětiletém longitudinálním výzkumu Lopes, Maia, Rodrigues a Malina (2012) uvádějí, že u souboru dětí mladšího školního věku úroveň pohybových dovedností představuje významný prediktor pohybové aktivity. Děti v nejvyšším pásmu, ze tří pásem úrovní pohybové dovednosti, měly i vyšší úroveň pohybové aktivity než děti s nižší úrovní pohybových dovedností ve věku 6 let. Autoři dále naznačují, že pohybová aktivita s věkem mírně klesala u dětí s vyšší úrovní pohybových dovedností, zatímco u dětí s nižší úrovní pohybových dovedností tato úroveň pohybové aktivity klesala výrazně ve stejném věkovém rozpětí od 6. do 9. roku života.

Lopes et al. (2012) uvádějí závislost mezi pohybovými dovednostmi a různými intenzitami pohybové aktivity: mírnou ($r = 0,22$; $r^2 = 0,04$), střední až vysokou ($r = 0,30$; $r^2 = 0,09$) a vysokou intenzitou pohybové aktivity ($r = 0,18$; $r^2 = 0,03$) u dětí ve věku 8 až 10 let.

Vymezením poměrně složitého vztahu pohybové aktivity a tělesné zdatnosti u dětí školního věku se zabývali Bouchard a Shepard (1994) a následně Jürimäe T. a Jürimäe J. (2001). Vztah mezi pohybovou aktivitou a ukazateli zdravotně orientované tělesné zdatnosti jsou statisticky významné, avšak nejsou tak silné u dětí a dospívajících. Jedním z důvodů je i široká škála výzkumných metod používaných pro sledování těchto dvou proměnných (Malina, 2012).

U dětí ve věku 6 až 9 let se projevila závislost ($r = -0,22$ až $0,24$; $r^2 = 0,04$ až $0,05$) mezi ukazateli kardiorespirační zdatnosti a subjektivně sledovanou pohybovou aktivitou (Pate, Dowda, & Ross, 1990). U starších dětí ve věku 9 a 10 let závislost mezi ukazateli zdravotně orientovanou tělesnou zdatností (kardiorespirační zdatnost, svalová síla a vytrvalost a tělesné složení) a pohybovou aktivitou (sledována pomocí akcelerometrů a deníků pohybové aktivity) byla v rozpětí $-0,16$ a $0,24$ ($r^2 = 0,02$ a $0,05$) (Sallis, McKenzie, & Alcaraz, 1993).

3 CÍLE A HYPOTÉZY

Hlavním cílem disertační práce je analýza vztahů mezi ukazateli pohybové aktivity, úrovní zdravotně orientované tělesné zdatnosti a úrovní hrubé motoriky u dětí středního školního věku v Olomouckém kraji. Dílčím cílem je ověřit míru působení vybraných korelátů na úroveň pohybové aktivity u sledovaného souboru dětí.

Práce vychází z ekologického modelu (Sallis et al., 2006). Model ekologického chování popisuje víceúrovňový vliv individuálních faktorů, sociálního prostředí, fyzického prostředí a veřejné politiky na pohybovou aktivitu.

Ze stanovených cílů vyplynuly tyto úkoly:

1. Zjištění úrovně ukazatelů pohybové (intenzita a objem) a její vyhodnocení.
2. Zjištění úrovně hrubé motoriky a její vyhodnocení.
3. Zjištění úrovně zdravotně orientované zdatnosti prostřednictvím zvolené testové baterie.
4. Statistické zpracování dat a analýza vztahů mezi úrovní pohybové aktivity, úrovní hrubé motoriky a zdravotně orientované tělesné zdatnosti.
5. Posouzení intersexuálních rozdílů mezi sledovanými proměnnými.

Hypotézy:

H₁: Děti vykazující vyšší intenzitu pohybové aktivity dosahují i vyšší úroveň hrubé motoriky.

Zdůvodnění hypotézy: Longitudinální výzkum (Lloyd et al., 2014) (N = 33) ukazuje na závislost intenzity pohybové aktivity a úrovně hrubé motoriky. Vysoká úroveň hrubé motoriky u dětí ve věku 6 let signifikantně koreluje se střední intenzitou pohybové aktivity u stějných probandů ve věku 26 let ($r = 0,77$; $r^2 = 0,59$). Lopes et al. (2012) v průřezové studii uvádí závislostí mezi hrubými pohybovými dovednostmi a různými intenzitami pohybové aktivity: mírnou ($r = 0,22$; $r^2 = 0,04$), střední až vysokou ($r = 0,30$; $r^2 = 0,09$) a vysokou intenzitou pohybové aktivity ($r = 0,18$; $r^2 = 0,03$) u dětí ve věku 8 až 10 let (N = 285).

H₂: Děti vykazující větší objem pohybové aktivity dosahují i vyšší úroveň hrubé motoriky.

Zdůvodnění hypotézy: Při stanovení hypotézy vycházíme z výsledků předchozích výzkumů, ve kterých Castelli a Valley (2007) u 230 dětí ve věku 7 až 12 let uvádí střední závislost mezi počtem kroků·den⁻¹ a manipulačními dovednostmi ($r = 0,54$; $r^2 = 0,29$). Robinson, Wadsworth a Peoples (2012) u 5letých dětí ($N = 34$) uvádí střední závislosti mezi počtem kroků·den⁻¹ a urovně lokomočních ($r = 0,46$; $r^2 = 0,21$) a manipulačních dovedností ($r = 0,44$; $r^2 = 0,19$).

H₃: Děti vykazující vyšší intenzitu pohybové aktivity dosahují lepších výsledků v subtestech zdravotně orientované tělesné zdatnosti.

Zdůvodnění hypotézy: U dětí ve věku 6 až 9 let ($N = 2352$) se projevila závislost ($r = -0,22$ až $0,24$; $r^2 = 0,04$ až $0,05$) mezi ukazateli kardiopirační zdatnosti a intenzitou subjektivně sledovanou pohybové aktivity (Pate et al., 1990). U starších dětí ve věku 9 a 10 let závislost mezi ukazateli zdravotně orientované tělesné zdatnosti (kardiopirační zdatnost, svalová síla a vytrvalost a tělesné složení) a intenzitou pohybovou aktivitou (sledována pomocí akcelerometrů a deníků pohybové aktivity) byla v rozptěti $-0,16$ a $0,24$ ($r^2 = 0,02$ a $0,05$) (Sallis et al., 1993).

H₄: Děti vykazující větší objem pohybové aktivity dosahují lepších výsledků v subtestech zdravotně orientované tělesné zdatnosti.

Při stanovení hypotézy vycházíme z výsledků předchozích výzkumů, ve kterých Castelli a Valley (2007) u 230 dětí ve věku 7 až 12 let uvádí nízkou až střední závislost mezi kroků·den⁻¹ a subtesty testové baterie FITNESSGRAM: Hrudní předklony v lehu pokrčmo ($r = 0,19$; $r^2 = 0,03$), 90° kliky ($r = 0,26$; $r^2 = 0,06$) a PACER testem ($r = 0,36$; $r^2 = 0,12$).

Výzkumné otázky:

VO₁: Lze pomocí úrovně hrubé motoriky predikovat úroveň pohybové aktivity?

VO₂: Lze pomocí úrovně zdravotně orientované tělesné zdatnosti predikovat úroveň pohybové aktivity?

4 METODIKA

4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Celkově bylo do výzkumu zapojeno 415 dětí ve věku 6 až 12 let, které prošly monitorováním úrovně pohybové aktivity, měřením motorických schopností a pohybových dovedností. Z tohoto počtu záměrný soubor tvořilo 282 dětí ve věku 8 až 11 let. Po vyřazení těch probandů, kteří se části výzkumu z jakéhokoli důvodu nezúčastnili: (a) nepřítomnost během testování, (b) nemoc, (c) absolvování pouze jedné či dvou z tří výzkumných metod či (d) nesení přístroje ActiGraph $< 10 \text{ h} \cdot \text{den}^{-1}$ (Chinapaw, de Niet, Verloigne, De Bourdeaudhuij, Brug, & Altenburg, 2014), bylo do výzkumného souboru zařazeno celkem 201 dětí (108 chlapců a 93 dívek; $M = 9,22$; $SD = 1,04$ let). Výzkum byl schválen Etickou komisí Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci (č. 14/2014) (Příloha 1).

4.2 Charakteristika výzkumných metod

U souboru dětí ve věku 8 až 11 let bylo provedeno měření základních somatických parametrů, testování motorických schopností, testování pohybových dovedností a monitorování úrovně pohybové aktivity.

4.2.1 Měření základních somatických charakteristik

Standardní procedura pro měření tělesné výšky byla provedena pomocí přenosného Antropometru P-226 (Trystom, spol. s. r. o., Olomouc, Česká republika). Přesnost měření je 0,5 cm u tělesné výšky. Tělesná hmotnost byla zjišťována s přesností 0,1 kg prostřednictvím digitální lékařské váhy Tanita WB 110 (Quick Medical Corporation, Seattle, Washington, USA). Při měření somatických charakteristik na sobě žáci měli lehké oblečení a neměli obuv. Chlapci a dívky absolvovali měření somatických charakteristik odděleně. Index tělesné hmotnosti (Body Mass Index [BMI]) byl zjištěn pomocí multifunkčního přístroje InBody 720 (Biospace Co., Ltd., Seoul, Korea), který vypočítá hodnotu BMI z výsledků naměřené tělesné výšky a tělesné hmotnosti. Základní somatické charakteristiky byly zjišťovány v několikadenním předstihu před začátkem samotného motorického testování a monitorování pohybové aktivity.

U dětí a dospívajících jsou hodnoty BMI z důvodu růstu posuzovány dle percentilových grafů. Jako kritéria normální hmotnosti, nadváhy a obezity pro českou dětskou a dospívající populaci byly stanoveny tyto hranice: (a) hubené: < 10. percentil; (b) štíhlé: 10. až 25. percentil; (c) proporcionální: 25. až 75. percentil; (d) robustní: 75. až 90. percentil; (e) nadváha: 90. až 97. percentil a (f) obezita: > 97. percentil pro danou věkovou kategorii a pohlaví (Vignerová et al., 2006). U všech dětí byl ke dni měření určen chronologický věk. Probandi byli podle chronologického věku zařazeni do věkových kategorií podle WHO v ročním rozpětí (např. 6letí = 6,00 až 6,99 roku) (Kopecký, Kikalová, Tomanová, Charamza, & Zemánek, 2014).

4.2.2 Monitorování pohybové aktivity

Pro monitorování pohybové aktivity v rámci této předložené disertační práce byl použit akcelerometr ActiGraph GT3X (ActiGraph, LLC, Pensacola, FL) (Obrázek 5).



Obrázek 5. Akcelerometr ActiGraph GT3X (ActiGraph, 2011), Retrieved May 3, 2017, from <http://actigraphcorp.com/support/activity-monitors/gt3x/>.

Je to lehký (27 g), kompaktní (3,8·3,7·1,8 cm) a dobíjející se (polymer-lithiová baterie) přístroj (De Vries et al., 2009). Čas (v minutách) strávený v jednotlivých pásmech intenzity pohybové aktivity byl spočítán podle individuálního přepočtu CPM stanovených na základě cut pointů. Pro účel tohoto výzkumu byl použit tzv. Freedson cut pointy pro děti (Freedson, Pober, & Janz, 2005), rozlišuje podle jednotek CPM: (a) sedavou: 0–149 CPM, (b) mírnou: 150–499 CPM, (c) střední: 500–3 999 CPM, (d)

vysokou: 4 000–7 599 CPM a (e) velmi vysokou úroveň intenzity pohybové aktivity: $\geq 7\ 600$ CPM (Tabulka 2). Délka epochy byla stanovena na 60 s. Akcelerometr ActiGraph je díky své vysoké validitě nejčastěji používaným přístrojem (mezi dostupnými akcelerometry) pro monitorování pohybové aktivity u dětí, adolescentů i dospělých (Chen & Bassett, 2005; De Vries, Baker, Hopman-Rock et al., 2006). Koeficient test-retest reliability akcelerometru ActiGraph GT3X je v rozmezí $r = 0,56$ až $0,97$ (Santos-Lozano et al., 2014).

4.2.3 Testování úrovně motorických schopností a zdravotně orientované tělesné zdatnosti

Pro testování motorických schopností souvisejících se zdravotně orientovanou tělesnou zdatností byla použita testová baterie FITNESSGRAM (Plowman & Meredith, 2013). I přesto, že skutečně neexistuje česká verze a normy pro FITNESSGRAM, byl test použit v několika tuzemských výzkumech (Kupr, 2015; Rubín et al., 2012; Vrbas, 2010).

Pro zjištění aerobní zdatnosti byl vybrán test Vytrvalostní člunkový běh – PACER test. Cílem testu je vydržet běžet, co nejdéle na vzdálenost 20 m tam a zpět podle zvukových intervalů z kompaktního disku [CD] nebo jiného reprodukčního zařízení. Zvukový interval se každou minutu zkracuje, tím se zkracuje i čas pro testovaného na přeběhnutí 20 m vzdálenosti. Testovaná osoba může být na konci úseku i dřív, ale nesmí vyběhnout do dalšího úseku před zazněním dalšího signálu. Trojité pípnutí na konci každé minuty oznamuje konec cyklu a zkrácení času na přeběhnutí v dalším úseku. Pokud testovaná osoba nestihne časový limit, dostává napomenutí. Jestliže testovaná osoba nestihne doběhnout do konce trasy dvakrát po sobě, test pro ni končí a je zaznamenán počet jeho přeběhů (Meredith & Welk, 2013).

Pro zjištění svalové síly a vytrvalosti a flexibility byly vybrány čtyři testy (Meredith & Welk, 2013):

(a) 90° kliky: cílem testu je provést co nejvyšší počet opakování (kliků) ve stanoveném tempu (jeden cyklus za tři sekundy) dle pokynů audio nahrávky. Výchozí polohou testu 90° kliky je vzpor ležmo. Ruce jsou v poloze na šíři ramen, lokty jdou postupně od těla až do koncové polohy s úhlem 90°. Test končí ve chvíli, pokud jedinec nedosáhne koncové polohy nebo nestihne cvik v určeném tempu. Maximální počet opakování je 80;

(b) Hrudní předklony v lehu pokrčmo: test se zahajuje z lehu pokrčmo (úhel v kolenou je 140°), chodidla na podložce, paže podél těla tak, aby silou břišních svalů došlo ke zvednutí horní části těla a hlavy, současně k posunutí dlaní po podložce vpřed ve vymezeném rozsahu. Rozsah pohybu je u dětí ve věku šest až devět let stanoven na 7,5 cm a u dětí starších 10let a více na 11,5 cm. Pohyb musí být prováděn ve stanoveném tempu (jeden cyklus za tři sekundy) podle pokynů audio nahrávky. Maximální počet opakování je 80. Test končí, pokud testovaná osoba nestihne pohyb provádět v časovém intervalu, zvedne chodidla z podložky, nepoloží hlavu na podložku nebo zvládne 80krát cvik zopakovat;

(c) Zákłony v lehu na bříše se provádí pomalým pohybem z lehu na bříše s dlaněmi pod stehny. Testovaná osoba se při pohybu dívá na značku na úrovni očí. Měří se vzdálenost mezi zemí a bradou. Provádí se dva pokusy a započítává se lepší výkon měřený pravítkem mezi zemí a bradou. Maximální hodnota je 30 cm. Vyšší hodnoty nejsou podporovány z důvodu nepříznivé hyperextenze spojené s nadměrnou kompresí meziobratlových plotének;

(d) Předklon v sedu pokrčmo jednož pravou. K tomuto testu je potřebný 35 cm vysoký měřicí box. Na vrchní straně boxu je měřicí stupnice. Testovaná osoba si naboso sedne před měřicí box. Jednu dolní končetinu má napnutou a dotýká se jí chodidlem o přední stranu boxu. Druhá dolní končetina je ohnuta v kolenu a dotýká se chodidlem o podložku. Horní končetiny jsou napnuté a položeny na sobě. Toto představuje výchozí polohu. Poté se testovaná osoba snaží dosáhnout konečky prstů co nejdále na měřicí stupnici na boxu, kde musí vydržet alespoň jednu sekundu. Maximum je na hodnotě 30 cm. Poté se stejný postup měření provede i na druhé dolní končetině. Pokus je neplatný, pokud dotyčný nepropne dolní končetinu nebo zvedne chodidla z podložky.

Na základě kriteriálně vztažených standardů se výsledky z jednotlivých subtestů zdravotně orientované tělesné zdatnosti dělí do zóny zdravotně orientované tělesné zdatnosti, zóny potřeby zlepšení a zóny potřeby zlepšení se zdravotním rizikem. Zóny jsou určeny zvlášť pro chlapce a dívky, a následně pro každou věkovou kategorii zvlášť (Plowman & Meredith, 2013).

4.2.4 Hodnocení úrovně hrubé motoriky

Pro hodnocení úrovně hrubé motoriky byl použit test TGMD-2, který byl podrobněji popsán v podkapitole 2.3.4. TGMD-2 je standardizovaný test, který hodnotí hrubé pohybové dovednosti, jež se rozvíjejí v dětském věku. Test plní několik účelů: (a) rozpoznávání dětí ve věku 3 až 11 let, které výrazně zaostávají ve vývoji hrubé motoriky v komparaci s jejich vrstevníky; (b) vytvoření programu, pomocí kterého se učí a rozvíjí hrubá motorika; (c) hodnocení průběhu zlepšení dítěte v rozvoji pohybových dovedností, (d) posouzení účinnosti vytvořeného programu pro rozvoj hrubé motoriky a (e) plnění funkce účinného nástroje pro hodnocení hrubé motoriky v kontextu výzkumného a vzdělávacího procesu. Test je koncipován na základě dvou subtestů: (a) lokomočních (běh, cval vpřed, hopsání, skok, skok snožmo, cval stranou) a (b) manipulačních hrubých pohybových dovedností (odpal míče, driblování s míčem, chytání míče, hod míčem přes hlavu, kopání do míče a kutálení míče). Každá zmíněná dovednost dále zahrnuje 6 až 10 komponent, které se bodují na základě provedení (1 bod), či neprovedení (0 bodu) konkrétního dovednostního komponentu. Poloviční bodování jednotlivých komponent neexistuje. Po sečtení bodů z obou kategorií se získají hrubá skóre jak pro lokomoční dovednosti, tak pro manipulační dovednosti. Podle norem se hrubé skóre převádí na standardní skóre (1 až 20 bodů pro lokomoční a 1 až 20 bodů pro manipulační dovednosti). Poté se podle součtů standardního skóre (2 až 40 bodů) určují percentily a koeficient vývoje hrubé motoriky (GMDQ). Pro účel toho výzkumu bylo použito hrubé skóre z lokomočních a manipulačních subtestů, poté celkové hrubé skóre z obou subtestů a body z GMDQ. Počet bodů hrubého skóre byl v rozmezí 0 až 48 pro lokomoční a manipulační dovednosti. GMDQ se pohybuje v rozmezí 46 až 154 bodů. GMDQ dále rozlišuje několik kategorií, které popisují úroveň hrubé motoriky na základě počtů GMDQ bodů a to: (a) velmi dokonalá (GMDQ > 130 bodů), (b) dokonalá ($121 \leq \text{GMDQ} < 130$ bodů), (c) nadprůměrná ($111 \leq \text{GMDQ} < 120$ bodů), (d) průměrná ($90 \leq \text{GMDQ} < 110$ bodů), (e) podprůměrná ($80 \leq \text{GMDQ} < 89$ bodů), (f) nízká ($70 \leq \text{GMDQ} < 79$ bodů), (g) velmi nízká úroveň hrubé motoriky (GMDQ < 70 bodů). Materiální zabezpečení pro provedení subtestů hrubých pohybových dovedností zahrnovalo: plastovou baseballovou pátku, basketbalový, fotbalový, volejbalový, florbalový a tenisový míč (Cools et al., 2009; Ulrich, 2000).

4.3 Organizace výzkumu

Ve školním roce 2013/2014 byly osloveny čtyři základní školy v Olomouci. Před samotným začátkem sběru dat bylo nutné podat Žádost o vyjádření Etické komisi Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci (Příloha 1). Poté následovalo oslovení managementu škol s Žádostí o souhlas s provedením výzkumu. Výběr škol byl stanoven podle záměrného výběru na základě kladného rozhodnutí vedení škol. Nebyly oslovené školy speciální a praktické. Vedení vybraných základních škol bylo seznámeno s cílem výzkumu a s vybranými výzkumnými metodami. Prostřednictvím vedení škol byli požádáni rodiče a zákonní zástupci o podepsání tzv. Informovaného souhlasu (Příloha 2). Účast žáků ve výzkumu byla dobrovolná, získaná data byla zpracována anonymně. Za účast ve výzkumu účastníci nedostali žádnou finanční odměnu. Všechny základní školy měly k dispozici běžné materiální a prostorové podmínky (tělocvična a venkovní hřiště) odpovídající standardům v České republice.

Důležitou podmínkou úspěšné realizace výzkumu byla důkladná příprava dílčích etap měření a jejich organizační zajištění, rovněž i navázání a udržování optimálních kontaktů s vedením škol. Oslovené školy odpověděly kladně a pro výzkum zajistily vyhovující podmínky. Výzkumný soubor tvořilo 201 dětí z toho 108 chlapců (54 %) a 93 dívek (46 %). Do souboru nebyly zařazeny třídy se sportovním programem. Testování úrovně motorických schopností a pohybových dovedností probíhalo ve dvou fázích během prosince 2013 a března 2014. Ve stejném časovém období probíhalo i pětidenní (Baranowski et al., 2008; Puyau et al., 2002; Trost, et al., 2005) monitorování pohybové aktivity pomocí akcelerometrů ActiGraph GT3X.

Výzkum probíhal během dopoledních hodin ve výuce TV v tělocvičnách. Somatické měření probíhalo ve speciální místnosti, kde byli chlapci a dívky vzájemně oddělení. Lze konstatovat, že úspěch plánovaného šetření umožnila vstřícnost a optimální spolupráce všech škol, jejich vedení, pedagogů a v neposlední řadě všech oslovených žáků.

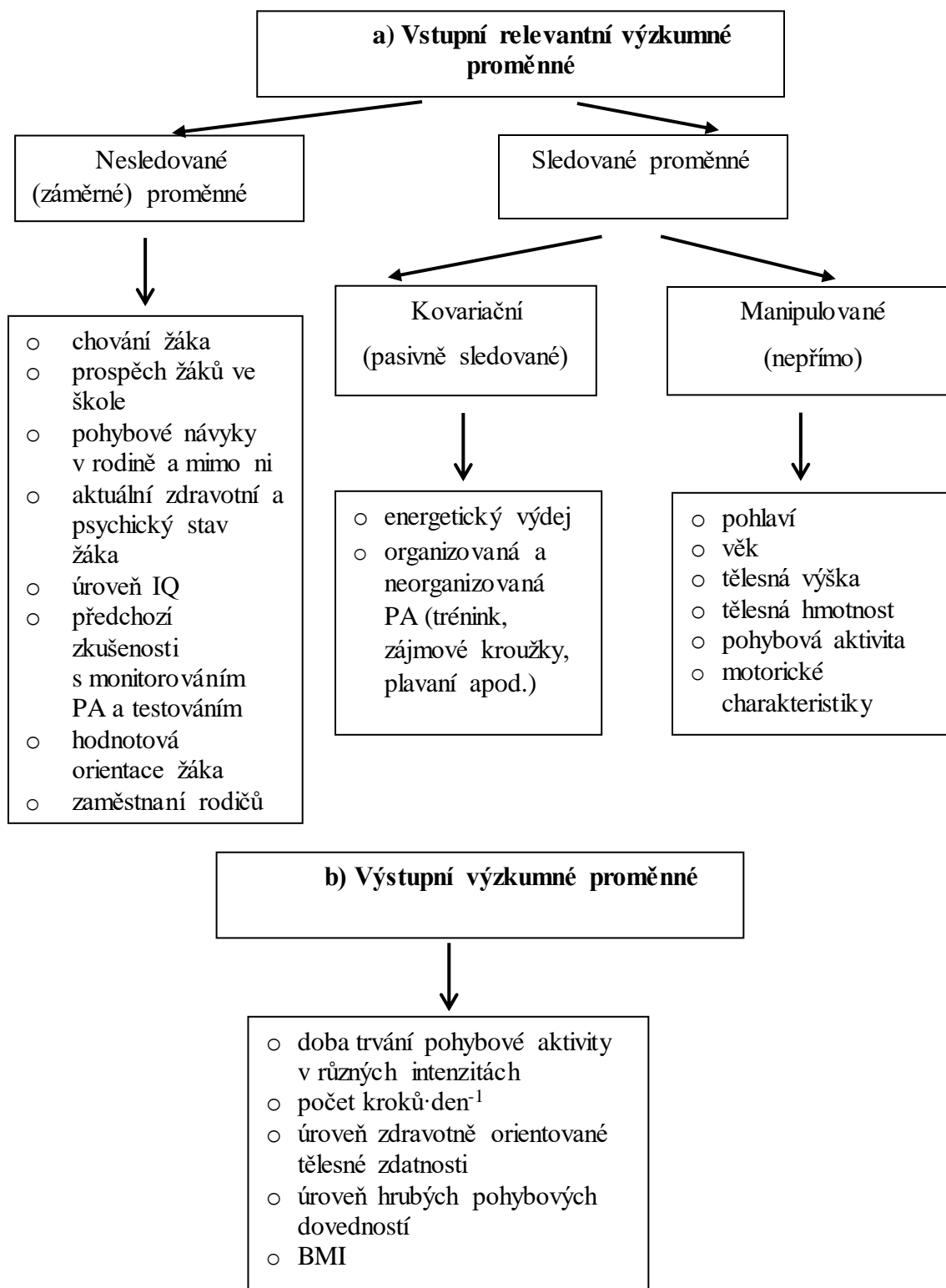
Výsledky motorického testování byly zapisovány do předem připravených záznamových archů. Sledování úrovně hrubých pohybových dovedností u každého žáka probíhalo předem určeným způsobem. Administrátor (autor práce) před každým samotným subtestem seznámil žáka s motorickým úkolem pomocí přímé ukázky. Ústní sdělení znělo: „Podívej se, jak běžím/skáču/dribluji/hodím. Tvým úkolem bude provést ten samý pohyb/činnost, tak jak to dělám já“. V přímé komunikaci se žákem bylo

zjištěno, zda úkol rozumí. Poté žák předvedl jeden zkušební pokus, po něm následovaly dva hodnocené pokusy, klasifikované způsobem: splnil (1 bod) či nesplnil (0 bodů) v souladu s danou metodikou hodnocení každého subtestu. V případě zájmu byly výsledky výzkumu k dispozici učitelům, rodičům a zákonným zástupcům.

Testování motorických schopností souvisejících se zdravotně orientovanou tělesnou zdatností proběhlo ve školních tělocvičnách na základě předem určeného plánu. Před samotným testováním proběhlo krátké zahřátí organismu. Provedení každého subtestu z testové baterie FITNESSGRAM bylo představeno pomocí přímé ukázky administrátora (autor práce). U PACER testu administrátoři (autor práce a další student doktorského studijního programu Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého) běželi spolu se žáky první dvě etapy, s cílem porozumění úkolu subtestu a ekonomického režimu běhu. První den byly provedeny subtesty Hrudní předklony v lehu pokrčmo, 90° kliky a Předklon v sedu pokrčmo jednož pravou, zatímco další den byly provedeny subtesty Záklony v lehu na břicho a PACER test (Meredith & Welk, 2013).

Monitorování pohybové aktivity následovalo až po absolvování všech motorických testů. Přístroje byly vloženy do plátěných kapsiček, které se umístí za pas kalhot. Dodatečné ujištění umožnila pojistka, která se připevňuje na oblečení. Prvního dne monitorování obdržel každý proband kapsičku s očíslovaným akcelerometrem, a individuální záznamový arch, přičemž dané číslo bylo přiřazeno k jednomu jménu v seznamu jmen dětí. Probandi byli seznámeni se základní manipulací s akcelerometrem, a přitom u každého probanda bylo názorně předvedeno umístění kapsičky těsně na pravém boku nad hranou kosti kyčelní (De Vries et al., 2009). Děti byly poté poučeny o nošení přístroje během celodenních aktivit včetně tréninků a jiných volnočasových aktivit, vyjma spaní, koupání a osobní hygieny (Troiano, Berrigan, Dodd, Masse, Tilert, & McDowell, 2008).

4.3.1 Konstrukt vstupních a výstupních výzkumných proměnných



Obrázek 6. Volba vstupních a výstupních proměnných a způsob jejich klasifikace upravené dle Blahuše (1996, p. 224).

4.4 Softwarové zpracování dat

Pro stažení a základní zpracování dat z ActiGraphů byl v Centru kinantropologického výzkumu (CKV) na FTK UP v Olomouci vyvinut speciální software ActiPA2006 určený pouze pro zpracování dat z ActiGraphů (Chytil, 2006). Jak uvádějí Engelová, Pelclová, Šalplachtová a Lepková (2010), program ActiPa2006 byl vytvořen pro výzkumné účely Centra kinantropologického výzkumu, FTK UP v Olomouci. Software je v souladu se softwarem ActiLife5. Program ActiPa2006 má schopnost vyhodnocovat a třídit naměřené hodnoty pohybové aktivity v daných časových úsecích (pracovní doba, organizovaná pohybová aktivita a neorganizovaná pohybová aktivita), (Engelová et al., 2010). Pro další analýzu byly použity tyto výstupní proměnné: úroveň sedavé (SPA), mírné (LPA), střední (MPA), vysoké (VPA), velmi vysoké (VVPA), střední až vysoké intenzity pohybové aktivity (MVPA) a počet kroků·den⁻¹. Pro účel výzkumu byly použity tyto výsledky testu TGMD-2: hrubé skóre z lokomočních dovedností, hrubé skóre z manipulačních dovedností, poté celkový počet hrubého skóre z lokomočních a manipulačních dovedností a naposled hrubé skóre z GMDQ. Z testové baterie FITNESSGRAM byly použity výsledky jednotlivých subtestů aerobní zdatnosti, svalové síly a vytrvalosti a flexibility. Zatím bylo provedeno rozdělení probandů do skupin na základě zón zdravotně orientované tělesné zdatnosti stanovených testovou baterií FITNESSGRAM. Rozdělení bylo provedeno na základě jejich jednotlivých výsledků z každého subtestu, zda splnil či nesplnil kritérium pro zařazení do zóny zdravotně orientované tělesné zdatnosti (ZZOTZ).

4.5 Statistická analýza a interpretace dat

Data byla zpracovávána ve statistickém programu STATISTICA v. 12 (StatSoft, Praha, Česká republika). Výsledky jednotlivých subtestů byly představeny pomocí průměru a směrodatné odchylky. Signifikantní rozdíly mezi pohlavím probandů byly testovány pomocí Studentova t-testu pro nezávislé vzorky. Koeficient věcné významnosti (Cohenovo d) byl použit při porovnání rozdílů mezi skupinami. Hodnocení velikosti koeficientu d je následující (Cohen, 1988, In Sigmundová & Sigmund, 2012; Sawilowsky, 2009): $0,01 < d < 0,20$ – velmi malý; $0,20 \leq d < 0,50$ – malý; $0,50 \leq d < 0,80$ – střední; $0,80 \leq d < 1,20$ – velký; $1,20 \leq d < 2,00$ – velmi velký a $d \geq 2,00$ –

obrovský efekt. Vztahy mezi objemem a intenzitou pohybové aktivity a subtesty zdravotně orientované tělesné zdatnosti a hrubou motorikou byly kvantifikovány pomocí Pearsonova korelačního koeficientu r . Těsnost vztahů mezi sledovanými ukazateli byla interpretována podle Chrásky (2016): $r = 0$ – naprostá nezávislost; $0,00 < r < 0,20$ – velmi slabá závislost; $0,20 \leq r < 0,40$ – nízká závislost; $0,40 \leq r < 0,70$ – střední závislost; $0,70 \leq r < 0,90$ – vysoká závislost; $0,90 \leq r < 1,00$ – velmi vysoká závislost; $r = 1$ – naprostá závislost. Věcná významnost byla posouzena pomocí koeficientu determinace (r^2), přičemž se $r^2 \geq 0,10$ hodnotí jako významný efekt (McCartney & Rosenthal, 2000). Hodnota statistické významnosti byla stanovena na hladině $\alpha = 0,05$. Hypotézy zamítneme respektive přijmeme pokud se neobjeví respektive objeví statistická závislost mezi alespoň jednoho z ukazatelů úrovně pohybové aktivity (střední, střední až vysoká intenzita PA, vysoká intenzita PA, velmi vysoká intenzita PA a počet kroků·den⁻¹), alespoň jednoho z ukazatelů úrovně hrubé motoriky (hrubého skóre z lokomočních a manipulačních dovedností zvlášť, hrubého skóre z lokomočních a manipulačních dovedností celkem a GMDQ) a úrovně zdravotně orientované tělesné zdatnosti (alespoň jednoho z subtestu svalové síly, vytrvalosti a flexibility a kardiovaskulární zdatností). Regresní analýza byla provedena u proměnných, u kterých se prokázala statisticky významná korelace (Castelli & Valley, 2007; Cliff, Okely, Smith, & Mckeen, 2009; Hendl, 2012). Cílová či závislá proměnná v tomto modulu byly ukazatele úrovně pohybové aktivity a nezávisle proměnné byly ukazatele úrovně hrubé motoriky a zdravotně orientované tělesné zdatností (Stodden et al., 2008). Velikost koeficientu R^2 byla prezentovaná jako: $R^2 < 0,10$ – zanedbatelný; $0,10 \leq R^2 < 0,30$ – malý; $0,30 \leq R^2 < 0,50$ – střední a $\geq 0,50$ – velký efekt (Cohen, 1988, In Preacher & Kelley, 2011). Data byla prezentována podle manuálu pro publikování v kinantropologii (Chmelík, 2014).

5 VÝSLEDKY

5.1 Somatické charakteristiky

Dle klasifikace tělesné hmotnosti podle percentilových grafů BMI (Vignerová et al., 2006) bylo zařazeno z celkového souboru ($n = 201$) 9 % dětí do kategorie hubené děti, 16 % do kategorie štíhlé děti, 45 % do kategorie proporcionální tělesné hmotnosti, 15 % do kategorie robustní tělesné hmotnosti, 9 % dětí má nadváhovou tělesnou hmotnost, zatímco 6 % dětí trpí obezitou (Tabulka 3, Obrázek 7).

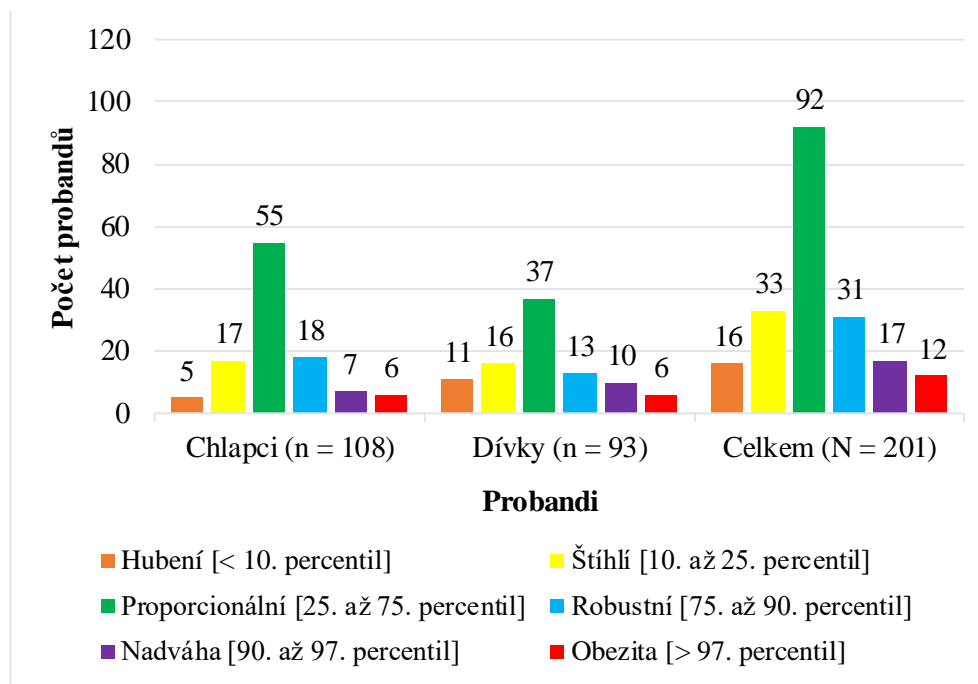
Tabulka 3

Základní somatické charakteristiky výzkumného souboru ($N = 201$)

Somatické charakteristiky	Chlapci ($n = 108$) 8,00–11,99 let		Dívky ($n = 93$) 8,00–11,99 let		Celkem ($N = 201$) 8,00–11,99 let	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
	Tělesná výška [cm]	141,61	8,71	138,98	8,41	140,39
Tělesná hmotnost [kg]	35,17	8,94	32,58	8,30	33,97	8,72
BMI [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$]	17,57	2,74	17,00	2,84	17,31	2,80

Poznámka. n = rozsah souboru, M = průměr, SD = směrodatná odchylka.

U dívek se na rozdíl od chlapců projevuje vyšší procento hubených (12 % dívek oproti 5 % chlapců) a nadváhových jedinců (11 % dívek oproti 6 % chlapců). U souboru chlapců je patrné vyšší procento dětí s proporcionální tělesnou hmotností (51 % chlapců oproti 39 % dívek), zatím co je výskyt obezity (7 % dívek a 5 % chlapců), štíhlých jedinců (17 % dívek a 16 % chlapců) a robustních jedinců (17 % chlapců a 14 % dívek) u obou pohlaví procentuálně poměrně podobný (Obrázek 7).



Obrázek 7. Hodnocení tělesné hmotnosti podle percentilových grafů u sledovaného souboru ve věku 8,00 až 11,99 let (N = 201).

Soubor chlapců v každé věkové kategorii zvlášť (včetně průměru celkového souboru bez ohledu na věk) ukazuje, na vyšší průměrnou tělesnou výšku v porovnání se souborem dívek. Podobné údaje ukazují i výsledky tělesné hmotnosti, kde pouze osmileté dívky mají vyšší průměrnou tělesnou hmotnost. Údaje s výsledky BMI jsou podobné údajům z oblasti tělesné hmotnosti. Statisticky významné intersexuální rozdíly se objevily u celkového souboru bez ohledu na věk s malou věcnou významností v tělesné výšce chlapců a dívek ($t(199) = -2,16$; $p = 0,03$; $d = 0,30$). Podobně statisticky významné intersexuální rozdíly s malou věcnou významností se objevily v tělesné hmotnosti ($t(199) = -2,11$; $p = 0,03$; $d = 0,30$), (Tabulka 4, Tabulka 5). Intersexuální rozdíly se neobjevily mezi průměrnými hodnoty BMI u celkového souboru bez ohledu na věk.

Tabulka 4

Intersexuální rozdíly somatických charakteristik (N = 201)

	Chlapci (n = 108) 8,00–11,99 let		Dívky (n = 93) 8,00–11,99 let		<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
Tělesná výška [cm]	141,61	8,71	138,98	8,41	-2,16*	0,03	0,30 ^{***}
Tělesná hmotnost [kg]	35,18	8,94	32,58	8,30	-2,11*	0,03	0,30 ^{***}
BMI [kg·m ⁻²]	17,57	2,74	17,00	2,84	-1,43	0,15	0,20

Poznámka. *n* = počet účastníků; *M* = aritmetický průměr; *SD* = směrodatná odchylka, GMDQ = Koeficient motorického rozvoje, *t* = hodnota *t* testu, *p* = statistická signifikance, *d* = Cohenovo *d*.

p* < 0,05, ** *p* < 0,01, * *p* < 0,001

[†] *d* = velmi malý efekt, ^{**†} *d* = malý efekt, ^{***†} *d* = střední efekt.

Tabulka 5

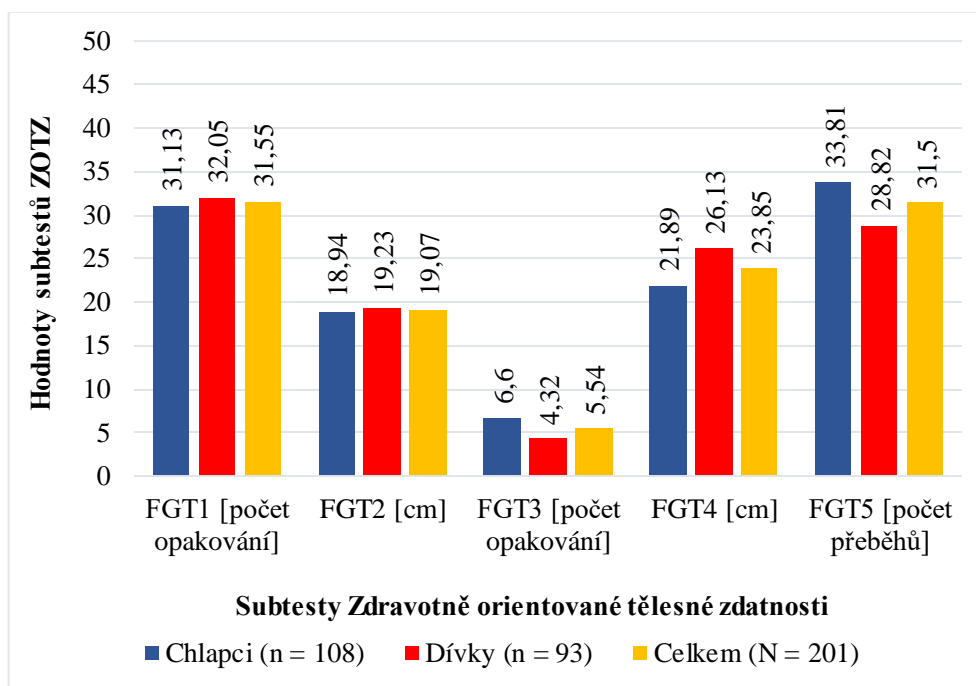
Základní somatické charakteristiky výběrového souboru podle věkových kategorií (N = 201)

Věk [roky]	Probandi	Tělesná výška [cm]		Tělesná hmotnost [kg]		BMI [kg·m ⁻²]	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
8,00 – 8,99	Chlapci (<i>n</i> = 35)	133,99	4,72	29,07	4,66	16,45	1,91
	Dívky (<i>n</i> = 27)	132,86	6,37	29,84	7,92	16,91	3,03
	Celkem (<i>n</i> = 62)	133,50	5,48	29,37	6,25	16,65	2,45
9,00 – 9,99	Chlapci (<i>n</i> = 24)	140,77	4,78	34,48	5,03	17,48	1,97
	Dívky (<i>n</i> = 36)	138,66	7,37	32,16	8,27	17,01	2,87
	Celkem (<i>n</i> = 60)	139,51	6,50	33,09	7,19	17,19	2,54
10,00 – 10,99	Chlapci (<i>n</i> = 26)	145,27	8,26	37,67	10,76	17,84	3,40
	Dívky (<i>n</i> = 24)	144,96	7,91	35,05	8,48	16,64	2,64
	Celkem (<i>n</i> = 50)	145,16	7,84	36,59	9,60	17,35	3,04
11,00 – 11,99	Chlapci (<i>n</i> = 23)	149,95	7,19	42,44	8,58	19,03	3,07
	Dívky (<i>n</i> = 6)	144,21	5,95	36,16	7,44	18,23	3,37
	Celkem (<i>n</i> = 29)	148,76	7,25	41,14	8,63	18,86	3,09

Poznámka. *n* = rozsah souboru, *M* = průměr, *SD* = směrodatná odchylka.

5.2 Úroveň zdravotně orientované tělesné zdatnosti

Výsledky subtestů zdravotně orientované tělesné zdatnosti začleněné do testové baterie FITNESSGRAM ukazují, že celkově soubor chlapců (bez ohledu na věk) dosahoval vyšší průměr výsledků v subtestech 90° kliky a PACER test (Obrázek 8). U těchto dvou subtestů se objevil i intersexuální statisticky významný rozdíl s malou věcnou významností: 90° kliky ($t(199) = -3,46$; $p < 0,001$; $d = 0,49$) a PACER test ($t(199) = -3,25$; $p < 0,001$; $d = 0,46$) (Tabulka 6). U ostatních subtestů zdravotně orientované tělesné zdatnosti dosahoval soubor dívek v průměru vyšších výsledků (Obrázek 8). Statisticky významný intersexuální rozdíl se střední věcnou významností se objevil pouze v subtestu Předklon v sedu pokrčmo jednož pravou ($t(199) = -4,81$; $p < 0,001$; $d = 0,68$) (Tabulka 6).



Obrázek 8. Výsledky v subtestech zdravotně orientované tělesné zdatnosti z testové baterie FITNESSGRAM u probandů ve věku 8,00 až 11,99 let (N = 201).

Poznámka. n = počet účastníků, FGT1 = Hrudní předklony v lehu pokrčmo, FGT2 = Záklon v lehu na břicho, FGT3 = 90° kliky, FGT4 = Předklon v sedu pokrčmo jednož pravou, FGT5 = PACER test.

Tabulka 6

Intersexuální rozdíly u ukazatelů zdravotně orientované tělesné zdatnosti (N = 201)

Subtesty testové baterie FITNESGRAM	Chlapci (n = 108) 8,00–11,99 let		Dívky (n = 93) 8,00–11,99 let		t	p	d
	M	SD	M	SD			
	FGT1 [počet opakování]	31,13	19,83	32,05			
FGT2 [cm]	18,94	4,41	19,23	5,26	0,43	0,66	0,05
FGT3 [počet opakování]	6,60	4,81	4,32	4,46	-3,46**	0,001	0,49 ^{xxx}
FGT4 [cm]	21,89	6,07	26,13	6,39	4,81**	0,001	0,68 ^{xxxx}
FGT5 [počet přeběhů]	33,81	12,79	28,82	7,87	-3,25**	0,001	0,46 ^{xxx}

Poznámka. n = počet účastníků; M = aritmetický průměr; SD = směrodatná odchylka, FGT1 = Hrudní předklony v lehu pokrčmo, FGT2 = Záklon v lehu na bříše, FGT3 = 90° kliky, FGT4 = Předklon v sedu pokrčmo jednonož pravou, FGT5 = PACER test, t = hodnota t testu, p = statistická signifikance, d = Cohenovo d.

*p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001

^a d = velmi malý efekt, ^{xxx} d = malý efekt, ^{xxxx} d = střední efekt.

U souboru chlapců je s narůstajícím věkem patrný pozitivní růst ve většině subtestů zdravotně orientované tělesné zdatnosti, kromě subtestů Předklon v sedu pokrčmo jednonož, kde je zaznamenán pokles u 8letých až 10letých chlapců. Na druhou stranu je zaznamenáno vyšší skóre v tomto subtestu u nejstarších (11 let) chlapců oproti skóre u 9letých a 10letých chlapců (Tabulka 7).

U souboru dívek je s narůstajícím věkem patrný absolutní pozitivní růst u sledovaných ukazatelů zdravotně orientované tělesné zdatnosti pouze v subtestu Záklon v lehu na bříše. U subtestu Hrudní předklony v lehu pokrčmo se v jednotlivých věkových kategoriích (8 až 10 let) realizovaný počet opakování zvyšuje, zatímco u 11letých dívek je naopak počet dosažených opakování nižší. U subtestů 90° kliky po malém růstu mezi dvěma nejmladšími skupinami (8 a 9 let) přichází k výraznému poklesu v dosažených průměrných výsledcích s narůstajícím věkem. U subtestů Předklon v sedu pokrčmo jednonož pravou je patrný pokles naměřených hodnot ve věku 8 až 10 let, zatímco je u nejstarších dívek zaznamenán mírný narůst ve výsledcích. U PACER testu s narůstajícím věkem není zaznamenán kontinuální růst či pokles ve výsledcích (Tabulka 7).

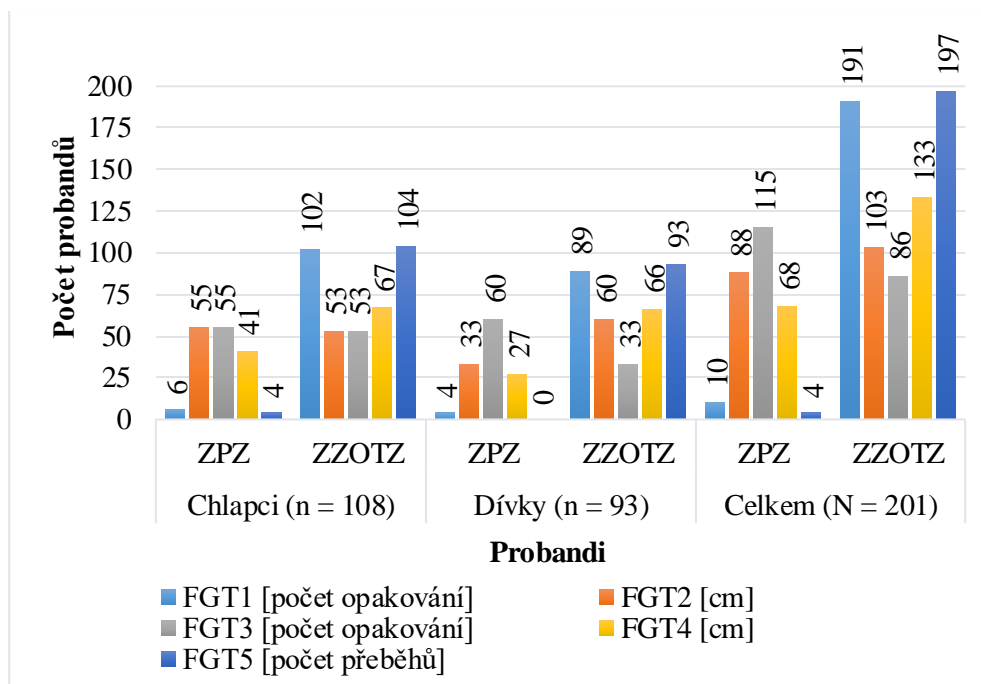
Tabulka 7

Výsledky v subtestech zdravotně orientované tělesné zdatnosti z testové baterie FITNESSGRAM podle věkových kategorií ($N = 201$)

Věk [roky]	Probandi	FGT1 [počet]		TGT2 [cm]		FGT3 [počet]		FGT4 [cm]		FGT5 [počet]	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
8,00 – 8,99	Chlapci ($n = 35$)	21,17	13,69	16,74	3,80	5,88	3,90	25,60	3,70	28,97	10,34
	Dívky ($n = 27$)	27,62	15,72	17,40	4,01	4,66	3,66	27,50	5,66	28,85	10,35
	Celkem ($n = 62$)	23,98	14,84	17,03	3,88	5,35	3,82	26,42	4,71	28,91	10,26
9,00 – 9,99	Chlapci ($n = 24$)	25,54	15,52	19,22	3,29	6,25	3,72	20,08	6,11	32,62	10,11
	Dívky ($n = 36$)	29,75	18,42	17,45	4,62	4,88	5,27	26,11	6,39	27,13	6,88
	Celkem ($n = 60$)	28,06	17,31	18,16	4,20	5,43	4,72	23,70	6,91	29,33	8,68
10,00 – 10,99	Chlapci ($n = 26$)	37,42	19,43	19,44	5,42	6,96	5,48	18,38	6,09	36,76	12,00
	Dívky ($n = 24$)	40,58	22,70	21,93	4,89	4,00	4,89	24,82	6,57	31,33	6,07
	Celkem ($n = 50$)	38,94	20,91	20,64	5,27	5,54	5,05	21,46	7,06	34,16	9,91
11,00 – 11,99	Chlapci ($n = 23$)	45,00	22,43	21,39	3,65	7,65	6,19	22,13	6,04	39,04	16,78
	Dívky ($n = 6$)	31,66	16,90	27,33	3,44	0,66	1,21	25,33	9,04	28,83	5,56
	Celkem ($n = 29$)	42,24	21,83	22,62	4,31	6,20	6,22	22,79	6,71	36,93	15,64

Poznámka. n = počet účastníků; M = aritmetický průměr; SD = směrodatná odchylka, FGT1 = Hrudní předklony v lehu pokrčmo, FGT2 = Záklon v lehu na břicho, FGT3 = 90° kliky, FGT4 = Předklon v sedu pokrčmo jednož pravou, FGT5 = PACER test.

Největší procento dětí z celkového souboru bez ohledu na pohlaví, které splnili kritéria pro zařazení do ZZOTZ (stanovených FITNESSGRAMEM na základě věku a pohlaví), se objevili v subtestech Hrudní předklony v lehu pokrčmo (95 %) a PACER testu (98 %). Na druhou stranu nejmenší procento je patrné v subtestu 90° kliky (42 %). V subtestu Záklon v lehu na břicho 77 % dětí splnili kritéria pro zařazení do ZZOTZ, zatímco v subtestu Předklon v sedu pokrčmo jednož pravou 67 % dětí splnili tato kritéria (Obrázek 9).



Obrázek 9. Počet probandů ve FITNESSGRAM zónách ZPZ a ZZOTZ ve věku 8,00 až 11,99 let (N = 201).

Poznámka. n = počet účastníků, FGT1 = Hrudní předklony v lehu pokrčmo, FGT2 = Záklon v lehu na bříše, FGT3 = 90° kliky, FGT4 = Předklon v sedu pokrčmo jednož pravou, FGT5 = PACER test, ZPZ = zóny potřeby zlepšení, ZZOTZ = zóny zdravotně orientované tělesné zdatnosti.

U zařazení do ZZOTZ byly patrné výrazné intersexuální rozdíly v subtestech Záklon v lehu na bříše (64 % dívek oproti 49 % chlapců) a Předklon v sedu pokrčmo jednož (71 % dívek oproti 62 % chlapců), kde dívky ve větším procentu splnily kritéria pro zařazení do ZZOTZ. Výrazně větší procento chlapců zařazených do ZZOTZ bylo patrné pouze v subtestu 90° kliky (49 % chlapců oproti 36 % dívek). V subtestech Hrudní předklony v lehu pokrčmo (96 % dívek oproti 95 % chlapců) a PACER test (100 % dívek a 96 % chlapců) bylo zastoupení probandů zařazených do ZZOTZ poměrně stejné u obou pohlaví (Obrázek 9).

V souboru chlapců s narůstajícím věkem výrazně klesá procento jedinců zařazených do ZZOTZ v subtestech Záklon v lehu na bříše, 90° kliky, Předklon v sedu pokrčmo jednož a PACER test. Minimální pokles je patrný v subtestu Hrudní předklony v lehu pokrčmo (Tabulka 8).

Tabulka 8

Procentuální zastoupení ve FITNESSGRAM zónách ZPZ a ZZOTZ podle věkových kategorií (N = 201)

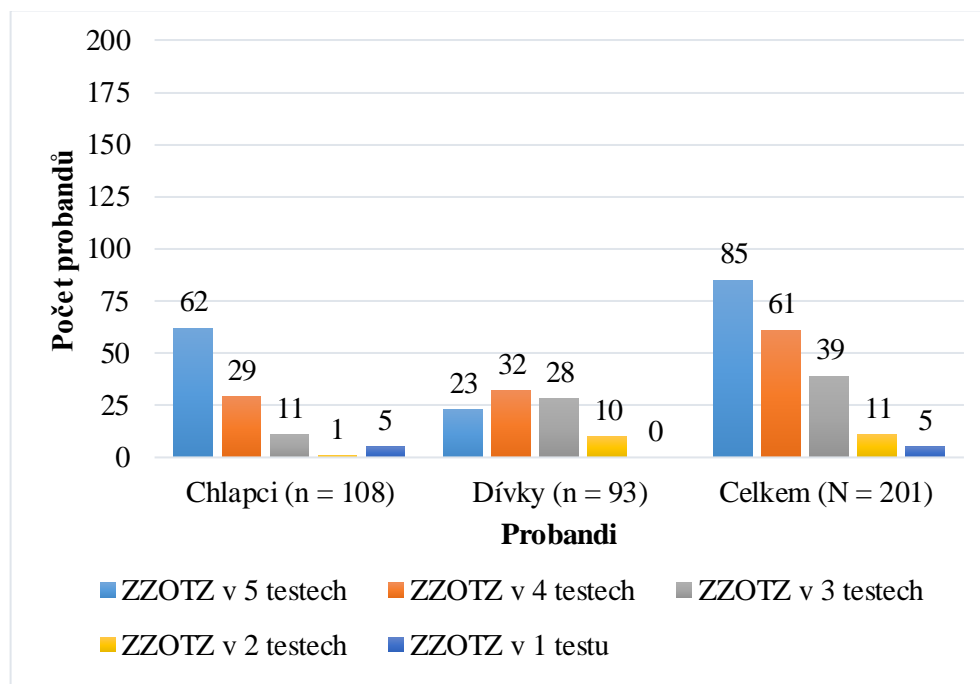
Věk [roky]	Probandi	FGT1		TGT2		FGT3		FGT4		FGT5	
		[počet]		[cm]		[počet]		[cm]		[počet]	
		ZPZ (%)	ZZOTZ (%)	ZPZ (%)	ZZOTZ (%)	ZPZ (%)	ZZOTZ (%)	ZPZ (%)	ZZOTZ (%)	ZPZ (%)	ZZOTZ (%)
8,00 – 8,99	Chlapci (n = 35)	5	95	40	60	37	63	9	91	0	100
	Dívky (n = 27)	0	100	18	82	45	55	7	93	0	100
	Celkem (n = 62)	3	97	30	70	40	60	10	90	0	100
9,00 – 9,99	Chlapci (n = 24)	6	94	11	89	20	80	37	63	0	100
	Dívky (n = 36)	3	97	27	73	66	33	25	75	0	100
	Celkem (n = 60)	5	95	30	70	63	27	36	64	0	100
10,00 – 10,99	Chlapci (n = 26)	0	100	76	24	58	42	57	43	3	97
	Dívky (n = 24)	5	95	58	42	75	25	33	66	0	100
	Celkem (n = 50)	2	98	68	32	66	34	46	54	1	99
11,00 – 11,99	Chlapci (n = 23)	9	91	79	21	52	48	43	57	13	87
	Dívky (n = 6)	17	83	0	100	100	0	50	50	0	100
	Celkem (n = 29)	10	90	62	38	62	38	45	55	3	97

Poznámka. n = počet účastníků, FGT1 = Hrudní předklony v lehu pokrčmo, FGT2 = Záklon v lehu na břicho, FGT3 = 90° kliky, FGT4 = Předklon v sedu pokrčmo jednož pravou, FGT5 = PACER test, ZPZ = zóny potřeby zlepšení, ZZOTZ = zóny zdravotně orientované tělesné zdatnosti.

U souboru dívek s ohledem na narůstající věk klesá procentuální zařazení do ZZOTZ v subtestech Hrudní předklony v lehu pokrčmo, 90° kliky a Předklon v sedu pokrčmo jednož pravou. V subtestu PACER test je patrné absolutní zařazení všech věkových kategorií souboru dívek do ZZOTZ. V subtestu Záklon v lehu na břicho je patrný negativní trend u 8letých až 10letých dívek, zatímco nejstarší dívky (11 let) mají 100 % zařazení do ZZOTZ (Tabulka 8).

Celkem 42 % dětí splnilo kritéria nastavené FITNESSGRAMEM pro zařazení do ZZOTZ ve všech pěti subtestech, 30 % dětí splnilo kritéria pouze ve čtyřech

subtestech, 19 % dětí splnilo kritéria pouze ve třech subtestech, 6 % ve dvou a 3 % dětí z celkového souboru splnilo FITNESSGRAM kritéria pouze v jednom subtestu. Nebyly děti, které by nespĺnily ani jedno z kritéria stanovených pro zařazení do ZZOTZ. Obrázek 10 uvádí výskyt dětí splňujících kritérií pro zařazení do ZZOTZ bez a s ohledem na pohlaví.



Obrázek 10. Počet probandů splňujících ZZOTZ v jednotlivých subtestech testové baterie FITNESSGRAM ve věku 8,00 až 11,99 let (N = 201).

Poznámka. n = počet účastníků, ZZOTZ = zóny zdravotně orientované tělesné zdatnosti.

U sledovaného souboru 57 % chlapců splnilo kritéria pro ZZOTZ ve všech pěti subtestech. Naopak u dívek je toto procento výrazně nižší 25 %. Největší procento dívek (34 %) splnilo kritéria ve čtyřech subtestech, zatímco 27 % chlapců splnilo kritéria pro čtyři subtesty. Přibližně jedna třetina dívek (30 %) oproti 10 % chlapců splnila kritéria pouze ve třech subtestech. Pouze 1 % chlapců splnilo kritéria pro dva z pěti subtestů. U souboru dívek bylo takových 11 %. Naopak u souboru dívek nebyli žádné probandi, kteří by nespĺnili kritéria pouze v jediném subtestu. Na druhou stranu 5 % chlapců splnilo kritéria pouze v jednom subtestu testové baterie FITNESSGRAM.

Tabulka 9

Procentuální zastoupení ve splnění ZZOTZ v jednotlivých subtestech testové baterie FITNESSGRAM podle věkových kategorií (N = 201)

Věk [roky]	Probandi	ZZOTZ		ZZOTZ		ZZOTZ		ZZOTZ		ZZOTZ	
		v 5ti testech		ve 4 testech		ve 3 testech		ve 2 testech		v 1 testu	
		<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
8,00	Chlapci (<i>n</i> = 35)	9	26	20	58	6	16	0	0	0	0
–	Dívky (<i>n</i> = 27)	11	41	13	48	2	7	1	4	0	0
8,99	Celkem (<i>n</i> = 62)	20	32	33	53	8	13	1	2	0	0
9,00	Chlapci (<i>n</i> = 24)	8	33	9	37	5	22	1	4	1	4
–	Dívky (<i>n</i> = 36)	8	22	12	33	13	36	3	9	0	0
9,99	Celkem (<i>n</i> = 60)	16	27	21	35	18	29	4	7	1	2
10,00	Chlapci (<i>n</i> = 26)	25	96	0	0	0	0	0	0	1	4
–	Dívky (<i>n</i> = 24)	4	17	4	17	11	46	5	20	0	0
10,99	Celkem (<i>n</i> = 50)	29	58	4	8	11	22	5	10	1	2
11,00	Chlapci (<i>n</i> = 23)	20	87	0	0	0	0	0	0	3	13
–	Dívky (<i>n</i> = 6)	0	0	3	50	2	33	1	17	0	0
11,99	Celkem (<i>n</i> = 29)	20	70	3	10	2	7	1	3	3	10

Poznámka. *n* = počet účastníků, FGT1 = Hrudní předklony v lehu pokrčmo, FGT2 = Záklon v lehu na břicho, FGT3 = 90° kliky, FGT4 = Předklon v sedu pokrčmo jednož pravou, FGT5 = PACER test, ZZOTZ = zóny zdravotně orientované tělesné zdatnosti.

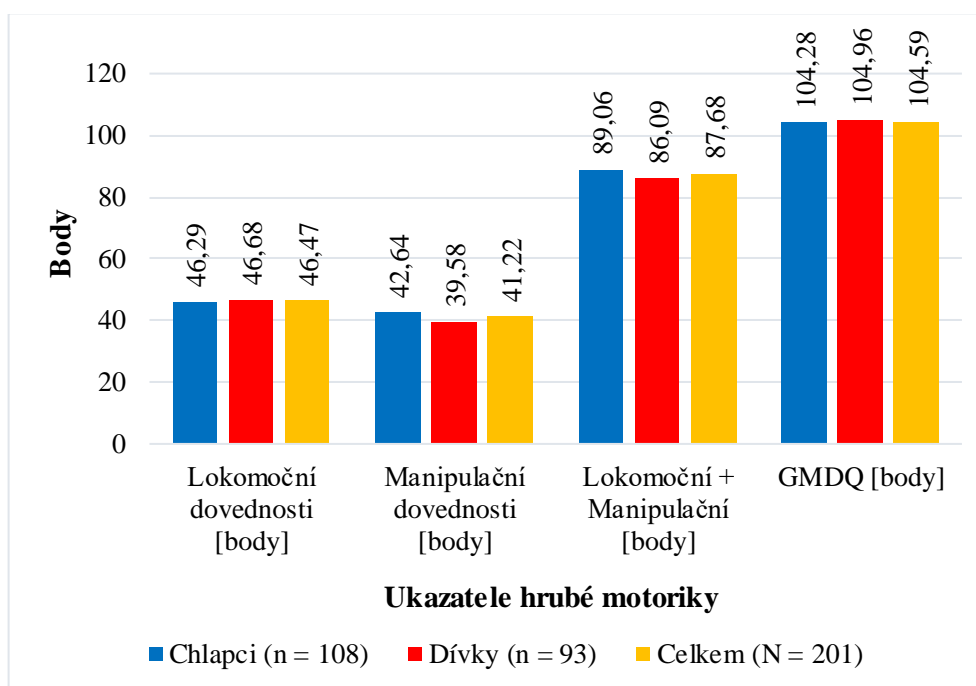
U souboru chlapců narůstá s věkem počet probandů, kteří plní kritéria pro zařazení do ZZOTZ ve všech pěti subtestech. Naopak s narůstajícím věkem klesá počet chlapců, kteří plní kritéria pro ZZOTZ pouze ve čtyřech a třech subtestech. S věkem procentuálně roste i skupina těch chlapců, kteří plní kritéria pro ZZOTZ pouze v jednom subtestu. Největší počet 8letých a 9letých chlapců plní ZZOTZ kritéria ve čtyřech subtestech. U souboru starších chlapců (10 a 11 let) plní největší počet probandů ZZOTZ kritéria ve všech pět subtestech (Tabulka 9).

U souboru dívek je s narůstajícím věkem patrný kontinuální pokles probandů, kteří plní kritéria pro ZZOTZ ve všech pěti a ve čtyřech subtestech. Naopak s věkem roste i počet těch dívek, které plní ZZOTZ kritéria pouze ve třech a ve dvou subtestech. U souboru dívek se nevyskytli žádní probandí, kteří by nesplnili požadovaná ZZOTZ kritéria pouze v jednom subtestu. Největší počet 8letých dívek plní ZZOTZ kritéria ve čtyřech subtestech, zatímco u 9letých a 10letých dívek největší počet plní ZZOTZ

kritéria pouze ve třech subtěstech. Ve skupině nejstarších dívek polovina z nich plní ZZOTZ kritéria ve čtyřech FITNESSGRAM subtěstech (Tabulka 9). V tabulce 9 je uveden i výskyt probandů splňujících ZZOTZ z jednoho až pět subtěstů testové baterie FITNESSGRAM.

5.3 Úroveň hrubé motoriky

Výsledky hodnocení úrovní hrubé motoriky pomocí testu TGMD-2 ukazují, že celkový soubor dětí bez ohledu na věk a pohlaví průměrně dosahuje vyššího počtu bodů hrubého skóre z lokomočních než z manipulačních dovedností (Obrázek 11).



Obrázek 11. Výsledky v subtěstech hrubých pohybových dovedností u probandů ve věku 8,00 až 11,99 let (N = 201).

Poznámka. n = počet účastníků, Lokomoční + Manipulační = Lokomoční a manipulační pohybové dovednosti celkem, GMDQ = Koeficient motorického rozvoje.

S ohledem na pohlaví dosahují chlapci v průměru vyšší skóre v manipulačních dovednostech ($t(199) = -4,01, p < 0,001, d = 0,56$), a v celkovém hrubém skóre lokomočních a manipulačních dovedností ($t(199) = -3,11, p < 0,01, d = 0,44$), kde je

patrný i statisticky významný intersexuální rozdíl s malou a střední věcnou významností (Tabulka 10). Naopak dívky z celkového souboru mají vyšší počet bodů v lokomočních dovednostech a úrovni GMDQ, kde se i přesto neobjevily statisticky významné intersexuální rozdíly (Tabulka 10).

Tabulka 10

Intersexuální rozdíly u ukazatelů úrovně hrubé motoriky (N = 201)

	Chlapci (n = 108)		Dívky (n = 93)		<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
	8,00–11,99 let		8,00–11,99 let				
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
Lokomoční dovednosti [body]	46,29	3,19	46,68	1,69	1,08	0,27	0,15
Manipulační dovednosti [body]	42,64	5,38	39,58	5,38	-4,01**	0,001	0,56 ^{***}
Lokomoční a manipulační dovednosti celkem [body]	89,06	6,90	86,09	6,47	-3,11**	0,002	0,44 ^{***}
GMDQ [body]	104,28	12,03	104,96	11,71	0,41	0,68	0,05

Poznámka. *n* = počet účastníků; *M* = aritmetický průměr; *SD* = směrodatná odchylka, GMDQ = Koeficient motorického rozvoje, *t* = hodnota *t* testu, *p* = statistická signifikance, *d* = Cohenovo *d*.

p* < 0,05, ** *p* < 0,01, * *p* < 0,001.

^a *d* = velmi malý efekt, ^{***} *d* = malý efekt, ^{****} *d* = střední efekt.

U souboru chlapců je s narůstajícím věkem patrný pozitivní růst u všech sledovaných ukazatelů hrubé motoriky: hrubého skóre z lokomočních a manipulačních dovedností, hrubého skóre z lokomočních a manipulačních dovedností celkem a GMDQ (Tabulka 11).

U souboru dívek je podobně jako u jejich vrstevníků patrný pozitivní růst sledovaných ukazatelů hrubé motoriky s narůstajícím věkem: hrubé skóre z lokomočních a manipulačních dovedností celkového skóre z lokomočních a manipulačních dovedností celkem kromě úrovně GMDQ, která klesá s narůstajícím věkem u dívek (Tabulka 11).

Tabulka 11

Výsledky v subtestech hrubých pohybových dovedností podle věkových kategorií ($N = 201$)

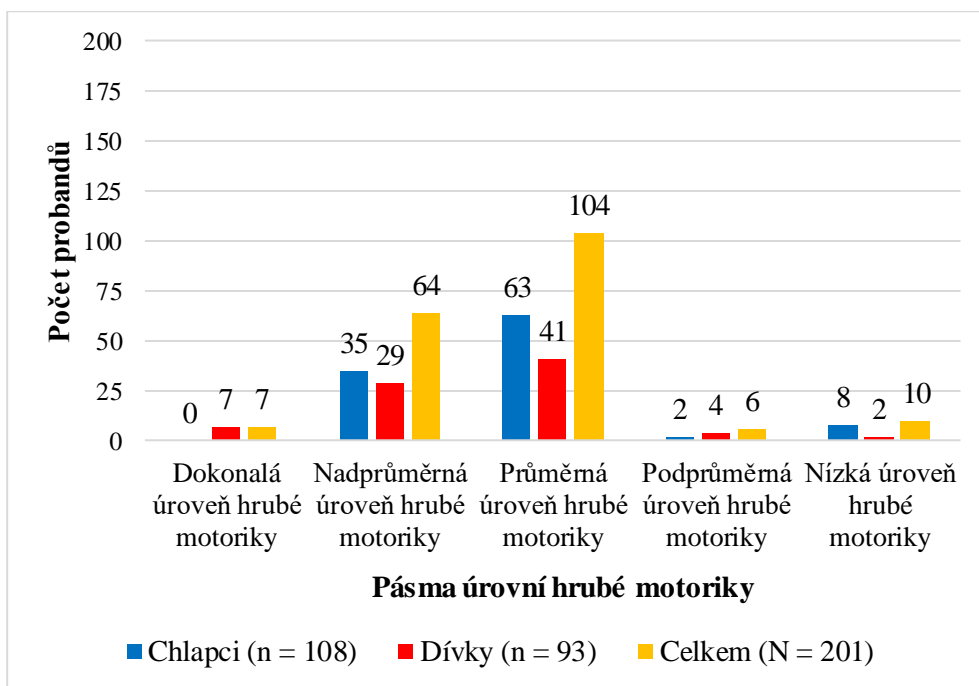
Věk [roky]	Probandi	Lokomoční dovednosti [body]		Manipulační dovednosti [body]		Lokomoční + Manipulační [body]		GMDQ [body]	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
8,00 – 8,99	Chlapci ($n = 35$)	45,37	3,86	41,37	5,81	86,85	7,40	102,05	11,07
	Dívky ($n = 27$)	46,33	1,83	40,44	4,98	85,81	6,56	108,77	8,60
	Celkem ($n = 62$)	45,79	3,16	40,96	5,44	86,40	7,01	104,98	10,54
9,00 – 9,99	Chlapci ($n = 24$)	45,95	4,39	42,45	4,64	88,75	7,47	101,62	16,59
	Dívky ($n = 36$)	47,00	1,56	39,16	5,85	86,16	6,87	105,16	12,57
	Celkem ($n = 60$)	46,58	3,04	40,48	5,60	87,20	7,28	103,75	14,29
10,00 – 10,99	Chlapci ($n = 26$)	46,69	1,37	43,38	4,47	90,15	4,54	105,30	8,58
	Dívky ($n = 24$)	46,54	1,81	38,66	5,25	85,62	6,15	100,87	12,98
	Celkem ($n = 50$)	46,62	1,58	41,12	5,37	87,98	5,79	103,18	11,03
11,00 – 11,99	Chlapci ($n = 23$)	47,56	0,89	43,91	6,21	91,47	6,73	109,26	10,02
	Dívky ($n = 6$)	47,00	1,09	41,83	4,75	88,83	5,67	103,00	9,67
	Celkem ($n = 29$)	47,44	0,94	43,48	5,92	90,93	6,52	107,96	10,11

Poznámka. n = počet účastníků; M = aritmetický průměr; SD = směrodatná odchylka, Lokomoční + Manipulační = lokomoční a manipulační pohybové dovednosti celkem, GMDQ = Koeficient motorického rozvoje.

Na základě počtu bodů z GMDQ bylo stanoveno několik pásem, která představují úroveň hrubé motoriky (Ulrich, 2000). Průměrný počet bodů z GMDQ ukazuje, že je přibližně polovina dětí (52 %) z celkového souboru (bez ohledu na věk a pohlaví) zařazena do pásma průměrné úrovně hrubé motoriky. Dále podle počtu bodů z GMDQ následují pásma nadprůměrné (32 %) a nízké úrovně hrubé motoriky (5 %). Nejmenší procento dětí je zařazeno do pásem dokonalé (3 %) a podprůměrné úrovně hrubé motoriky (3 %) (Obrázek 12).

S ohledem na pohlaví konstatujeme, že je soubor chlapců nadpolovičně zařazen do pásma průměrné úrovně hrubé motoriky (58 %), zatímco přibližně třetina chlapců má

nadprůměrnou úroveň hrubé motoriky (32 %). Podle procentuálního zastoupení následuje pásmo nízké úrovně hrubé motoriky (7 %) a podprůměrné úrovně hrubé motoriky (2 %). Do pásma dokonalé úrovně hrubé motoriky nebyl zařazen žádný chlap našeho souboru (Obrázek 12).



Obrázek 12. Počet probandů zařazených do pásem úrovní hrubé motoriky na základě GMDQ ve věku 8,00 až 11,99 let (N = 201).

Největší procento dívek bylo podobně jako chlapci zařazeno do pásma průměrné úrovně hrubé motoriky (44 %), poté následuje pásmo nadprůměrné úrovně (31 %). Na rozdíl od chlapců 8 % dívek bylo zařazeno do pásma dokonalé úrovně hrubé motoriky. V nejmenších procentech dívky byly zařazeny do pásem podprůměrné (4 %) a nízké úrovně hrubé motoriky (2 %) (Obrázek 12).

Tabulka 12

Procentuální zastoupení v pásmech úrovně hrubé motoriky podle věkových kategorií na základě GMDQ (N = 201)

Věk [roky]	Probandi	Dokonalá (121 ≤ GMDQ ≤ 130 bodů)		Nadprůměrná (111 ≤ GMDQ ≤ 120 bodů)		Průměrná (90 ≤ GMDQ ≤ 110 bodů)		Podprůměrná (80 ≤ GMDQ ≤ 89 bodů)		Nízká (70 ≤ GMDQ ≤ 79 bodů)	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
8,00 – 8,99	Chlapci (n = 35)	0	0	8	23	22	63	1	3	4	11
	Dívky (n = 27)	3	11	10	37	14	52	0	0	0	0
	Celkem (n = 62)	3	5	18	29	36	58	1	2	4	6
9,00 – 9,99	Chlapci (n = 24)	0	0	8	33	13	54	1	4	2	8
	Dívky (n = 36)	4	11	12	33	15	42	4	11	1	3
	Celkem (n = 60)	4	7	20	33	28	47	5	8	3	5
10,00 – 10,99	Chlapci (n = 26)	0	0	6	23	19	73	0	0	1	4
	Dívky (n = 24)	0	0	5	21	18	75	0	0	1	4
	Celkem (n = 50)	0	0	11	22	37	74	0	0	2	4
11,00 – 11,99	Chlapci (n = 23)	0	0	13	56	9	39	0	0	1	5
	Dívky (n = 6)	0	0	2	33	4	67	0	0	0	0
	Celkem (n = 29)	0	0	15	52	13	45	0	0	1	3

Poznámka. n = počet účastníků; % = procento zastoupení ve skupině; GMDQ = koeficient hrubé motoriky.

U souboru chlapců s ohledem na věk je patrné, že se s narůstajícím věkem snižuje počet jedinců zařazených do pásma nízké úrovně hrubé motoriky. Většina 8letých, 9letých a 10letých chlapců má průměrnou úroveň hrubé motoriky, zatímco většina nejstarších chlapců (11 let) má nadprůměrnou úroveň hrubé motoriky (Tabulka 12).

Většina dívek ze všech čtyř věkových skupin byla zařazena do pásma průměrné úrovně hrubé motoriky stanovené podle manuálu pro hodnocení úrovně hrubé motoriky na základě hrubého skóre ze 12 testových položek rozdělených do lokomočních a manipulačních hrubých pohybových dovedností (Tabulka 12).

5.4 Úroveň pohybové aktivity

Výsledky monitorování úrovní pohybové aktivity ukazují, že chlapci bez ohledu na věk trávili v průměru více času ve všech pásmech intenzity PA včetně průměru kroků·den⁻¹ než dívky, kromě času tráveného v pásmu velmi vysoké intenzity PA (VVPA) (Tabulka 13).

Soubor dětí bez ohledu na věk a pohlaví trávil nejvíc času sedavou intenzitou PA (60 % z celkové denní pohybové aktivity sledované akcelerometrem ActiGraph GT3X), dále následuje střední až vysoká intenzita PA (MVPA, 13,25 %), mírná intenzita PA (12,50 %), střední intenzita PA (12,44 %). Nejméně času děti trávili v pásmu vysoké intenzity (0,66 %) a velmi vysoké intenzity PA (0,08 %).

U souboru chlapců 64,21 % času z celkové denní pohybové aktivity trávil sedavou intenzitou PA. Následuje čas tráven v pásmech střední až vysoké intenzity PA (13,62 %), střední intenzita PA (12,78 %), mírná intenzita PA (8,57 %), vysoká intenzita (0,72 %) a velmi vysoké intenzity PA (0,07 %). U souboru dívek 64,46 % času bylo tráveno v sedavé intenzitě PA. 13,36 % času dívky trávili v pásmu střední až vysoké intenzity PA. Poté následuje střední intenzita PA, ve kterém dívky trávili 12,54 % času, mírná PA (8,76 %), vysoká intenzita PA (0,61 %) a velmi vysoké intenzity PA (0,09 %).

Statisticky významný rozdíl se s velmi malou věcnou významností objevil pouze v průměrném počtu kroků·den⁻¹ ($t(199) = -2,01$, $p = 0,04$, $d = 0,002$) (Tabulka 14). Absolutní většina dětí obou pohlaví (100 %) splnila doporučení pro realizaci PA (trávení alespoň 90 min·den⁻¹ PA střední intenzity) (Sigmund & Sigmundová, 2011). U souboru chlapců 75 % probandů splnilo doporučení vztahující se k počtu kroků·den⁻¹ (14 000 kroků·den⁻¹) dle Sigmund a Sigmundová (2011). U souboru dívek 80 % splnilo doporučení od 12 000 kroků·den⁻¹ (Sigmund & Sigmundová, 2011).

Tabulka 13

Výsledky v ukazatelích pohybové aktivity ($N = 201$)

Úroveň PA	Chlapci ($n = 108$) 8,00–11,99 let		Dívky ($n = 93$) 8,00–11,99 let		Celkem ($N = 201$) 8,00–11,99 let	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
SPA [min·den ⁻¹]	1 038,68	96,21	1 019,23	185,02	1 029,68	144,20
LPA [min·den ⁻¹]	138,78	27,31	138,14	24,48	138,48	25,79
MPA [min·den ⁻¹]	206,81	54,01	197,82	44,25	202,66	49,82
MVPA [min·den ⁻¹]	220,32	57,31	210,65	49,90	215,85	54,09
VPA [min·den ⁻¹]	11,77	9,54	9,69	7,45	10,81	8,67
VVPA [min·den ⁻¹]	1,24	4,53	1,46	3,03	1,34	3,90
Kroky [kroky·den ⁻¹]	10 456	2 931,14	9 664	2 592,57	10 090,21	2 800, 90

Poznámka. n = počet účastníků; M = aritmetický průměr; SD = směrodatná odchylka, SPA = sedavá intenzita PA, LPA = mírná intenzita PA, MPA = střední intenzita PA, VPA = vysoká intenzita PA.

Tabulka 14

Intersexuální rozdíly v úrovni pohybové aktivity ($N = 201$)

	Chlapci ($n = 108$) 8,00–11,99 let		Dívky ($n = 93$) 8,00–11,99 let		<i>t</i>	<i>p</i>	<i>d</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
SPA [min·den ⁻¹]	1 038,68	96,21	1 019,23	185,02	-0,95	0,34	0,13
LPA [min·den ⁻¹]	138,78	27,31	138,14	24,48	-0,17	0,86	0,02
MPA [min·den ⁻¹]	206,81	54,01	197,82	44,25	-1,27	0,20	0,18
MVPA [min·den ⁻¹]	220,32	57,31	210,65	49,90	-1,26	0,20	0,17
VPA [min·den ⁻¹]	11,77	9,54	9,69	7,45	-1,69	0,09	0,24
VVPA [min·den ⁻¹]	1,24	4,53	1,46	3,03	0,40	0,68	0,05
Kroky [kroky·den ⁻¹]	10 456	2 931,14	9 664	2 592,57	-2,01*	0,04	0,002 ^{xx}

Poznámka. n = počet účastníků; M = aritmetický průměr; SD = směrodatná odchylka, SPA = sedavá intenzita PA, LPA = mírná intenzita PA, MPA = střední intenzita PA, VPA = vysoká intenzita PA, VVPA = velmi vysoká intenzita PA (min·den⁻¹), MVPA = Střední až intenzivní PA, t = hodnota t testu, p = statistická signifikance, d = Cohenovo d .

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

^x d = velmi malý efekt, ^{xx} d = malý efekt, ^{xxx} d = střední efekt.

U sledovaného souboru dětí bez ohledu na pohlaví je s narůstajícím věkem patrný i narůst času tráveného v pásmu sedavé intenzity PA (SPA). Patrný je pokles času tráveného v mírné (LPA), střední (MPA) a střední až vysoké intenzity PA (MVPA). Negativní trend je patrný u dětí ve věku 8 až 10 let v ukazatelích vysoké PA (VPA), VVPA a počtu kroků·den⁻¹. Věková skupina nejstarších dětí (11 let) má pozitivní růst v ukazatelích MPA, VPA, VVPA a počtu kroků·den⁻¹ oproti negativnímu trendu nalezeném ve skupinách dětí 8 až 10 let (Tabulka 15a a Tabulka 15b).

Tabulka 15a

Výsledky v ukazatelích pohybové aktivity podle věkových kategorií (N = 201)

Věk [roky]	Probandi	SPA [min·den ⁻¹]		LPA [min·den ⁻¹]		MPA [min·den ⁻¹]		VPA [min·den ⁻¹]	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
8,00 – 8,99	Chlapci (n = 35)	1 032,51	63,782	148,29	22,96	229,54	50,06	10,20	7,86
	Dívky (n = 27)	981,44	239,74	140,03	23,59	204,00	44,15	10,75	9,05
	Celkem (n = 62)	1 010,27	165,58	144,69	23,41	218,42	48,89	10,44	8,33
9,00 – 9,99	Chlapci (n = 24)	1 058,58	149,10	134,33	26,64	186,45	48,70	11,45	11,46
	Dívky (n = 36)	1 017,75	168,53	141,66	25,00	197,86	40,97	9,36	6,48
	Celkem (n = 60)	1 034,83	161,00	138,73	25,70	193,30	44,18	10,20	8,79
10,00 – 10,99	Chlapci (n = 26)	1 030,81	92,66	141,35	30,83	206,65	65,04	11,53	9,92
	Dívky (n = 24)	1 049,87	152,92	133,41	21,55	185,16	44,52	8,41	6,59
	Celkem (n = 50)	1 039,96	124,30	137,54	26,55	196,34	56,63	10,03	8,54
11,00 – 11,99	Chlapci (n = 23)	1 036,17	71,86	126,04	26,04	193,65	39,69	14,77	9,18
	Dívky (n = 6)	1 075,67	92,46	127,33	35,59	220,50	58,55	12,08	8,89
	Celkem (n = 29)	1 044,34	76,48	126,31	27,55	199,21	44,41	14,22	9,03

Poznámka. *n* = počet účastníků; *M* = aritmetický průměr; *SD* = směrodatná odchylka, SPA = sedavá intenzita PA, LPA = mírná intenzita PA, MPA = střední intenzita PA, VPA = vysoká intenzita PA.

U souboru chlapců je s narůstajícím věkem patrný pokles času tráveného v LPA, MPA a MVPA. Na druhou stranu je s narůstajícím věkem patrný pozitivní růst času tráveného ve VPA a průměrného počtu kroků·den⁻¹. Nejvíce času tráveného v SPA bylo zaznamenáno u 9letých chlapců, kteří zároveň tráví nejméně času v pásmu VVPA (Tabulka 15a a Tabulka 15b).

Tabulka 15b

Výsledky v ukazatelích pohybové aktivity (N = 201)

Věk [roky]	Probandi	VVPA [min·den ⁻¹]		MVPA [min·den ⁻¹]		Kroky [kroky·den ⁻¹]	
		M	SD	M	SD	M	SD
8,00 – 8,99	Chlapci (n = 35)	1,07	2,28	241,24	51,48	10 987,51	2 210,30
	Dívky (n = 27)	2,09	4,65	215,55	46,74	9 225,03	2 240,08
	Celkem (n = 62)	1,52	3,52	230,05	50,73	10 219,98	2 374,44
9,00 – 9,99	Chlapci (n = 24)	0,43	0,82	198,85	51,96	9 363,20	3 170,77
	Dívky (n = 36)	1,06	1,35	213,11	49,87	9 766,55	2 790,51
	Celkem (n = 60)	0,81	1,20	207,40	50,77	9 605,21	2 928,88
10,00 – 10,99	Chlapci (n = 26)	0,65	1,04	219,41	70,54	10 138,42	3 333,29
	Dívky (n = 24)	1,16	2,55	195,28	48,69	9 576,37	2 415,58
	Celkem (n = 50)	0,90	1,91	207,83	61,64	9 868,64	2 913,44
11,00 – 11,99	Chlapci (n = 23)	2,98	9,25	211,92	46,15	11 149,48	2 953,84
	Dívky (n = 6)	2,17	3,20	235,29	64,10	11 385,17	3 394,51
	Celkem (n = 29)	2,81	8,32	216,76	50,00	11 198,24	2 987,06

Poznámka. n = počet účastníků; M = aritmetický průměr; SD = směrodatná odchylka, VVPA = velmi vysoká intenzita PA, MVPA = střední až vysoké intenzivní PA.

U celkového souboru dívek je s narůstajícím věkem zaznamenán nárůst času tráveného v intenzitě SPA a pokles v času tráveném v intenzitě LPA. U 8letých až 10letých dívek je s narůstajícím věkem patrný pokles času tráveného v MPA, VPA a MVPA. Výsledky z počtu kroků·den⁻¹ ukazují na pozitivní trend s narůstajícím věkem u

sledovaného souboru dívek. Naopak ve skupině nejstarších 11letých dívek oproti těm 8letým je patrný pozitivní růst ve všech sledovaných pásmech intenzity PA (Tabulka 15a a Tabulka 15b).

5.5 Vztahy mezi pohybovou aktivitou a zdravotně orientovanou tělesnou zdatností

U sledovaného souboru se bez ohledu na věk a pohlaví objevila velmi slabá a nízká závislost s věcnou významností malého efektu mezi ukazateli úrovně pohybové aktivity a úrovně zdravotně orientované tělesné zdatnosti, která byla i přesto statisticky významná. Nejtěsnější vztahy byly nalezeny mezi VPA a subtesty PACER test ($r = 0,29$; $p < 0,001$; $r^2 = 0,08$) a 90° kliky ($r = 0,23$; $p < 0,001$; $r^2 = 0,05$) respektive. Podobně nízká závislost byla nalezena mezi VVPA a subtesty Hrudní předklony v lehu pokrčmo ($r = 0,25$; $p < 0,001$; $r^2 = 0,06$) a 90° kliky ($r = 0,27$; $p < 0,001$; $r^2 = 0,07$) respektive. Velmi slabá závislost se projevila mezi VPA a subtesty Hrudní předklony v lehu pokrčmo ($r = 0,19$; $p < 0,01$; $r^2 = 0,03$) a Záklon v lehu na břicho ($r = 0,14$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,01$) respektive. Velmi slabá závislost se projevila i u průměrného počtu kroků·den⁻¹ a subtestu 90° kliky ($r = 0,17$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$). Záporná velmi slabá závislost s věcnou významností malého efektu se projevila mezi ukazateli úrovně LPA, BMI ($r = -0,16$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$) a subtesty Hrudní předklony v lehu pokrčmo ($r = -0,15$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$) a PACER test ($r = -0,18$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,03$) (Tabulka, 16).

U souboru chlapců bez ohledu na věk se nejsilnější statisticky významné vztahy s věcnou významností malého a středního efektu objevily mezi VVPA a subtesty Hrudní předklony v lehu pokrčmo ($r = 0,28$; $p < 0,01$; $r^2 = 0,07$) a 90° kliky ($r = 0,32$; $p < 0,001$; $r^2 = 0,10$) respektive. U obou případů lze mluvit o nízké závislosti mezi sledovanými proměnnými. Podobně nízká závislost s věcnou významností malého efektu byla patrná i v ukazatelích VPA a u subtestů Hrudní předklony v lehu pokrčmo ($r = 0,24$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,05$) a PACER test ($r = 0,23$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,05$) respektive. Na druhou stranu se projevila velmi slabá závislost mezi VPA a subtesty Záklon v lehu na břicho ($r = 0,19$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,03$) a 90° kliky ($r = 0,19$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,03$) respektive. Statisticky významné nízké záporné vztahy se objevily mezi LPA a subtesty a BMI ($r = -0,25$; $p < 0,01$; $r^2 = 0,06$), Hrudní předklony v lehu pokrčmo ($r = -0,28$; $p < 0,01$; $r^2 = 0,07$) a PACER testem ($r = -0,25$; $p < 0,01$; $r^2 = 0,06$) respektive (Tabulka 17).

Tabulka 16

Vztahy mezi ukazateli pohybové aktivity a subtesty zdravotně orientované tělesné zdatnosti u dětí celkem ($N= 201$) $<0,001$

		SPA	LPA	MPA	VPA	VVPA	MVPA	Kroky
BMI	r	-0,07	-0,16	-0,006	-0,01	-0,03	-0,07	-0,06
	p	0,28	0,01*	0,36	0,80	0,61	0,27	0,37
	r^2	0,004	0,002	0,003	$<0,001$	$<0,001$	0,004	0,003
FGT1	r	0,03	-0,15	-0,04	0,19	0,25	-0,002	0,11
	p	0,05	0,02*	0,49	0,004**	0,001**	0,97	0,10
	r^2	$<0,001$	0,02	0,001	0,03	0,06	$<0,001$	0,01
FGT2	r	-0,06	-0,11	-0,003	0,14	0,05	-0,03	0,05
	p	0,39	0,09	0,62	0,04*	0,45	0,60	0,44
	r^2	0,003	0,001	$<0,001$	0,01	0,002	$<0,001$	0,002
FGT3	r	-0,006	0,03	0,10	0,23	0,27	0,13	0,17
	p	0,93	0,61	0,14	0,001**	0,001**	0,09	0,01*
	r^2	$<0,001$	$<0,001$	0,01	0,05	0,07	0,01	0,02
FGT4	r	-0,08	0,04	0,03	0,01	0,05	0,03	-0,03
	p	0,23	0,52	0,63	0,80	0,45	0,67	0,61
	r^2	0,006	0,001	$<0,001$	$<0,001$	0,002	$<0,001$	$<0,001$
FGT5	r	0,05	-0,18	-0,05	0,29	0,02	-0,003	0,14
	p	0,43	0,01*	0,46	0,001**	0,77	0,96	0,03*
	r^2	0,002	0,03	0,002	0,08	0,004	$<0,001$	0,01

Poznámka. r = korelační koeficient, p = statistická signifikance, SPA = sedavá intenzita PA, LPA = mírná intenzita PA, MPA = střední intenzita PA, VPA = vysoká intenzita PA, VVPA = velmi vysoká intenzita PA, MVPA = Střední až vysoká intenzita PA, FGT1 = Hrudní předklony v lehu pokrčmo, FGT2 = Záklon v lehu na břicho, FGT3 = 90° kliky, FGT4 = Předklon v sedu pokrčmo jednož pravou, FGT5 = PACER test.

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Tabulka 17

Vztahy mezi ukazateli pohybové aktivity a subtesty zdravotně orientované tělesné zdatnosti u chlapců ($n = 108$)

		SPA	LPA	MPA	VPA	VVPA	MVPA	Kroky
	r	-0,01	-0,25	-0,09	0,03	-0,01	-0,08	0,05
BMI	p	0,84	0,008**	0,32	0,68	0,84	0,38	0,59
	r^2	<0,001	0,06	0,008	<0,001	<0,001	0,006	0,002
	r	0,05	-0,28	-0,15	0,24	0,28	-0,08	0,05
FGT1	p	0,57	0,003*	0,10	0,01*	0,003**	0,37	0,59
	r^2	0,002	0,07	0,02	0,05	0,07	0,006	0,002
	r	-0,05	-0,17	-0,12	0,19	0,05	-0,08	0,001
FGT2	p	0,58	0,07	0,19	0,04*	0,58	0,40	0,99
	r^2	0,002	0,02	0,01	0,03	0,002	0,006	<0,001
	r	-0,13	0,07	0,11	0,19	0,32	0,16	0,17
FGT3	p	0,16	0,41	0,25	0,04*	0,001**	0,09	0,07
	r^2	0,01	0,004	0,01	0,03	0,10	0,02	0,02
	r	-0,02	0,07	0,13	0,07	-0,01	0,13	0,10
FGT4	p	-0,13	0,07	0,11	0,19	0,32	0,16	0,17
	r^2	0,004	0,004	0,01	0,004	<0,001	0,01	0,01
	r	0,09	-0,25	-0,17	0,23	0,01	-0,12	0,08
FGT5	p	0,33	0,007	0,07	0,01*	0,85	0,21	0,39
	r^2	0,02	0,16	0,02	0,05	<0,001	0,01	0,006

Poznámka. r = korelační koeficient, p = statistická signifikance, SPA = sedavá intenzita PA, LPA = mírná intenzita PA, MPA = střední intenzita PA, VPA = vysoká intenzita PA, VVPA = velmi vysoká intenzita PA, MVPA = Střední až vysoká intenzita PA, FGT1 = Hrudní předklony v lehu pokrčmo, FGT2 = Záklon v lehu na břicho, FGT3 = 90° kliky, FGT4 = Předklon v sedu pokrčmo jednož pravou, FGT5 = PACER test.

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Tabulka 18

Vztahy mezi ukazateli pohybové aktivity a subtesty zdravotně orientované tělesné zdatnosti u dívek ($n = 93$)

		SPA	LPA	MPA	VPA	VVPA	MVPA	Kroky
	r	-0,12	-0,06	-0,04	-0,13	-0,05	-0,09	-0,09
BMI	p	0,23	0,52	0,66	0,21	0,57	0,38	0,36
	r^2	0,01	0,003	0,001	0,01	0,002	0,008	0,008
	r	0,03	0,01	0,11	0,14	0,21	0,11	0,20
FGT1	p	0,72	0,85	0,26	0,16	0,04*	0,26	0,04*
	r^2	<0,001	<0,001	0,01	0,01	0,04	0,01	0,04
	r	-0,06	-0,05	0,07	0,08	0,05	0,01	0,12
FGT2	p	0,54	0,58	0,45	0,40	0,59	0,86	0,23
	r^2	0,003	0,002	0,004	0,006	0,002	<0,001	0,01
	r	0,04	-0,03	0,04	0,23	0,21	0,05	0,11
FGT3	p	0,64	0,77	0,67	0,02*	0,03*	0,58	0,29
	r^2	0,001	<0,001	0,001	0,05	0,04	0,002	0,01
	r	-0,09	0,02	-0,01	0,04	0,14	-0,02	-0,10
FGT4	p	0,37	0,82	0,86	0,68	0,17	0,78	0,29
	r^2	0,008	<0,001	<0,001	0,001	0,01	<0,001	0,01
	r	0,004	-0,05	0,14	0,38	0,05	0,18	0,19
FGT5	p	0,96	0,62	0,16	0,001**	0,59	0,08	0,05*
	r^2	<0,001	0,002	0,01	0,14 [□]	0,002	0,03	0,03

Poznámka. r = korelační koeficient, p = statistická signifikance, r^2 = koeficient determinace
 SPA = sedavá intenzita PA, LPA = mírná intenzita PA, MPA = střední intenzita PA, VPA = vysoká intenzita PA, VVPA = velmi vysoká intenzita PA, MVPA = Střední až vysoká intenzita PA, FGT1 = Hrudní předklony v lehu pokrčmo, FGT2 = Záklon v lehu na bříše, FGT3 = 90° kliky, FGT4 = Předklon v sedu pokrčmo jednož pravou, FGT5 = PACER test.

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

U souboru dívek se bez ohledu na věk projevíly statisticky významné vztahy střední závislosti s věcnou významností malého a středního efektu mezi VPA a subtesty 90° kliky ($r = 0,23$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,05$) a PACER testem ($p = 0,38$; $p < 0,001$; $r^2 = 0,14$) respektive. Další střední závislost s věcnou významností malého efektu se projevila

mezi úrovní VVPA a subtesty Hrudní předklony v lehu pokrčmo ($r = 0,21$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,04$) a 90° kliky ($r = 0,21$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,04$) respektive. Mezi průměrným počtem kroků·den⁻¹ a subtestem Hrudní předklony v lehu pokrčmo se objevila statisticky významná nízká závislost ($r = 0,20$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,04$) (Tabulka 18).

5.6 Vztahy mezi pohybovou aktivitou a úrovní hrubé motoriky

U sledovaného souboru bez ohledu na věk a pohlaví se objevila velmi slabá závislost mezi ukazateli úrovní pohybové aktivity a úrovní hrubé motoriky, která byla i přesto statisticky významná. Věcná významnost měla malý efekt. Nejtěsnější vztahy byly nalezeny mezi VPA a lokomočními a manipulačními dovednostmi celkem ($r = 0,17$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$), manipulačními dovednostmi ($r = 0,16$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$) a GMDQ ($r = 0,16$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$) respektive. Podobně velmi slabá závislost byla nalezena mezi průměrným počtem kroky·den⁻¹ a manipulačními dovednostmi ($r = 0,19$; $p < 0,01$; $r^2 = 0,03$), lokomočními a manipulačními dovednostmi celkem ($r = 0,17$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$) a GMDQ ($r = 0,15$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$) (Tabulka 19).

U sledovaného souboru chlapců bez ohledu na věk se objevila statisticky významná a velmi slabá a nízká závislost mezi ukazateli úrovně pohybové aktivity a úrovně hrubé motoriky. Věcná významnost měla malý efekt. Nejtěsnější vztahy byly nalezeny mezi VPA a všemi sledovanými ukazateli hrubé motoriky: lokomoční dovednosti ($r = 0,19$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,03$), manipulační dovednosti ($r = 0,24$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,05$), lokomočními a manipulačními dovednostmi celkem ($r = 0,28$; $p < 0,01$; $r^2 = 0,07$) a GMDQ ($r = 0,30$; $p < 0,01$; $r^2 = 0,09$) respektive. Podobně nízká závislost s věcnou významností malého efektu byla nalezena mezi průměrným počtem kroky·den⁻¹ a manipulační dovednostmi ($r = 0,22$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,04$), lokomočními a manipulačními dovednostmi celkem ($r = 0,21$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,04$) a GMDQ ($r = 0,23$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,05$) (Tabulka 20).

Tabulka 19

Vztahy mezi ukazateli pohybové aktivity a hrubé motoriky u dětí celkem ($N = 201$)

		SPA	LPA	MPA	VPA	VVPA	MVPA	Kroky
	<i>r</i>	0,01	-0,07	-0,07	0,12	0,07	-0,04	0,07
Lok.	<i>p</i>	0,85	0,30	0,26	0,08	0,27	0,49	0,27
	r^2	<0,001	0,004	0,004	0,01	0,004	0,001	0,004
	<i>r</i>	-0,03	-0,01	0,13	0,16	0,006	0,1	0,19
Man.	<i>p</i>	0,63	0,86	0,05	0,02*	0,93	0,09	0,007**
	r^2	<0,001	<0,001	0,01	0,02	<0,001	0,01	0,03
Lok.	<i>r</i>	-0,01	-0,02	0,03	0,17	0,01	0,05	0,17
+	<i>p</i>	0,79	0,67	0,60	0,01*	0,83	0,43	0,01*
Man.	r^2	<0,001	<0,001	<0,001	0,02	<0,001	0,002	0,02
	<i>r</i>	-0,04	-0,05	0,08	0,16	0,04	0,08	0,15
GMDQ	<i>p</i>	0,51	0,46	0,25	0,02*	0,50	0,22	0,02*
	r^2	0,001	0,002	0,006	0,02	0,001	0,006	0,02

Poznámka. *r* = korelační koeficient, *p* = statistická signifikance, r^2 = koeficient determinace, SPA = sedavá intenzita PA, LPA = mírná intenzita PA, MPA = střední intenzita PA, VPA = vysoká intenzita PA, VVPA = velmi vysoká intenzita PA, MVPA = střední až vysoká intenzita PA, Lok. = lokomoční pohybové dovednosti, Man. = manipulační pohybové dovednosti, Lok. + Man. = lokomoční a manipulační pohybové dovednosti celkem, GMDQ = koeficient motorického rozvoje.

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

Tabulka 20

Vztahy mezi ukazateli pohybové aktivity a hrubé motoriky u chlapců ($n = 108$)

		SPA	LPA	MPA	VPA	VVPA	MVPA	Kroky
	r	0,02	-0,11	-0,12	0,19	0,07	-0,07	0,08
Lok.	p	0,76	0,23	0,19	0,04*	0,44	0,41	0,37
	r^2	<0,001	0,01	0,01	0,03	0,004	0,004	0,006
	r	-0,05	-0,007	0,09	0,24	0,10	0,13	0,22
Man.	p	0,56	0,94	0,34	0,01*	0,26	0,16	0,01*
	r^2	0,002	<0,001	0,008	0,05	0,01	0,01	0,04
Lok.	r	-0,01	-0,08	-0,002	0,28	0,11	0,05	0,21
+	p	0,89	0,38	0,97	0,003**	0,24	0,56	0,02*
Man.	r^2	<0,001	0,006	<0,001	0,07	0,01	0,002	0,04
	r	-0,05	-0,05	0,04	0,30	0,11	0,10	0,23
GMDQ	p	0,59	0,59	0,63	0,002**	0,25	0,29	0,01*
	r^2	0,002	0,002	0,001	0,09	0,01	0,01	0,05

Poznámka. r = korelační koeficient, p = statistická signifikance, r^2 = koeficient determinace, SPA = sedavá intenzita PA, LPA = mírná intenzita PA, MPA = střední intenzita PA, VPA = vysoká intenzita PA, VVPA = velmi vysoká intenzita PA, MVPA = Střední až vysoká intenzita PA, Lok. = lokomoční pohybové dovednosti, Man. = manipulační pohybové dovednosti, Lok. + Man. = lokomoční a manipulační pohybové dovednosti celkem, GMDQ = Koeficient motorického rozvoje.

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

U sledovaného souboru dívek se bez ohledu na věk na rozdíl od chlapců neobjevila statisticky významná závislost mezi ukazateli úrovně pohybové aktivity a úrovně hrubé motoriky (Tabulka 21).

Tabulka 21

Vztahy mezi ukazateli pohybové aktivity a hrubé motoriky u dívek ($n = 93$)

		SPA	LPA	MPA	VPA	VVPA	MVPA	Kroky
	<i>r</i>	0,01	0,02	0,06	-0,03	0,08	0,05	0,10
Lok.	<i>p</i>	0,89	0,82	0,52	0,75	0,44	0,63	0,32
	r^2	<0,001	<0,001	0,003	<0,001	0,006	0,002	0,10
	<i>r</i>	-0,05	-0,02	0,14	-0,02	-0,14	0,04	0,07
Man.	<i>p</i>	0,58	0,79	0,15	0,83	0,16	0,65	0,48
	r^2	0,002	<0,001	0,01	<0,001	0,01	0,001	0,004
Lok.	<i>r</i>	-0,05	0,03	0,04	-0,03	-0,14	0,01	0,05
+	<i>p</i>	0,62	0,72	0,63	0,73	0,16	0,89	0,59
Man.	r^2	0,002	<0,001	0,001	<0,001	0,01	<0,001	0,002
	<i>r</i>	-0,05	0,14	-0,03	-0,06	0,07	0,07	-0,04
GMDQ	<i>p</i>	0,62	0,17	0,71	0,52	0,50	0,49	0,68
	r^2	0,002	0,01	<0,001	0,003	0,004	0,004	0,001

Poznámka. *r* = korelační koeficient, *p* = statistická signifikance, r^2 = koeficient determinace, SPA = sedavá intenzita PA, LPA = mírná intenzita PA, MPA = střední intenzita PA, VPA = vysoká intenzita PA, VVPA = velmi vysoká intenzita PA, MVPA = Střední až vysoká intenzita PA, Lok. = lokomoční pohybové dovednosti, Man. = manipulační pohybové dovednosti, Lok. + Man. = lokomoční a manipulační pohybové dovednosti celkem, GMDQ = Koeficient motorického rozvoje.

5.7 Regresní analýza mezi pohybovou aktivitou, zdravotně orientovanou tělesnou zdatností a úrovní hrubé motoriky

Regresní analýza s i bez ohledu na pohlaví byla provedena k určení, zda a jak zdravotně orientované tělesná zdatnost a ukazatele hrubé motoriky ovlivňují úroveň objektivně sledované pohybové aktivity a děti ve věku 8 až 11 let. V modelu regresní analýzy pohybová aktivita představená jako závislá proměnná, zatímco zdravotně orientovaná tělesná zdatnost a ukazatele hrubé motoriky představovaly nezávislé proměnné. Do modelu byly zařazené jen ty proměnné, u kterých se objevila statistická závislost na hladině významnosti $p < 0,05$, $p < 0,01$ a $p < 0,001$ respektive při posuzování vztahů pomocí korelační analýzy.

Výsledky z regresní analýzy ukazují, že u celkového sledovaného souboru dětí subtesty zdravotně orientované tělesné zdatnosti Hrudní předklony v lehu pokrčmo signifikantně predikuje [$b = 0,19$; $F(1, 199) = 8,26$; $p < 0,01$] a vysvětluje 3 % variance VPA ($R^2 = 0,03$). Další prediktory VPA jsou subtesty Záklon v lehu na bříše [$b = 0,14$; $F(1, 199) = 4,02$; $p < 0,05$], který vysvětluje 1 % variance ($R^2 = 0,01$), 90° kliky [$b = 0,23$; $F(1, 199) = 11,47$; $p < 0,001$], který vysvětluje 5 % variance ($R^2 = 0,05$) a PACER test [$b = 0,29$; $F(1, 199) = 19,48$; $p < 0,001$], který vysvětluje 8 % variance ($R^2 = 0,08$) (Příloha 3).

Regresní analýza provedená pro účel predikce VVPA ze subtestů zdravotně orientované tělesné zdatnosti ukazuje, že subtest Hrudní předklony v lehu pokrčmo [$b = 0,25$; $F(1, 199) = 14,14$; $p < 0,001$] vysvětluje 6 % variance ($R^2 = 0,06$), zatímco subtest 90° kliky [$b = 0,27$; $F(1, 199) = 15,77$; $p < 0,001$] vysvětluje 7 % variance ($R^2 = 0,07$) VVPA (Příloha 3).

Prediktory průměrného počtu kroků-den¹ jsou subtesty testové baterie FITNESSGRAM: 90° kliky [$b = 0,17$; $F(1, 199) = 6,23$; $p < 0,05$], který vysvětluje 3 % variance ($R^2 = 0,03$) a PACER test [$b = 0,14$; $F(1, 199) = 4,35$; $p < 0,05$], který vysvětluje 2 % variance ($R^2 = 0,02$) (Příloha 3).

Regresní analýza byla provedena u souboru chlapců, aby se predikovala VPA ze skupiny subtestů zdravotně orientované tělesné zdatnosti. Hrudní předklony v lehu pokrčmo [$b = 0,24$; $F(1, 106) = 6,74$; $p < 0,01$] vysvětluje 5 % variance VPA ($R^2 = 0,05$). Záklon v lehu na bříše [$b = 0,19$; $F(1, 106) = 4,30$; $p < 0,05$] vysvětluje 3 % variance VPA ($R^2 < 0,03$). Subtest 90° kliky [$b = 0,19$; $F(1, 106) = 4,34$; $p < 0,05$] vysvětluje 3 % variance VPA ($R^2 = 0,03$) a PACER test [$b = 0,23$; $F(1, 106) = 6,48$; $p < 0,05$] vysvětluje 5 % variance VPA ($R^2 = 0,05$). Prediktory sledovaného ukazatele VVPA predikují následující subtesty zdravotně orientované tělesné zdatnosti: Hrudní předklony v lehu pokrčmo [$b = 0,28$; $F(1, 106) = 9,58$; $p < 0,01$], který vysvětluje 8 % variance VVPA ($R^2 = 0,08$) a subtest 90° kliky [$b = 0,32$; $F(1, 106) = 12,75$; $p < 0,001$], který vysvětluje 10 % variance VVPA ($R^2 = 0,10$) (Příloha 4).

Regresní analýza provedená u souboru dívek pro účel identifikace korelátů VPA ze skupiny subtestů zdravotně orientované tělesné zdatnosti. Subtest 90° kliky [$b = 0,23$; $F(1, 91) = 5,43$; $p < 0,05$] vysvětluje 5 % variance VPA ($R^2 = 0,05$), zatímco PACER test [$b = 0,38$; $F(1, 191) = 16,01$; $p < 0,001$] vysvětluje 14 % variance VPA ($R^2 = 0,14$). Na druhou stranu subtest Hrudní předklony v lehu pokrčmo [$b = 0,21$; $F(1, 91) = 4,32$; $p < 0,05$] vysvětluje 4 % variance VVPA ($R^2 = 0,04$) a subtest 90° kliky [$b = 0,21$; $F(1,$

91) = 4,54; $p < 0,05$] vysvětluje také 4 % variance VVPA ($R^2 = 0,04$). Prediktor průměrného počtu kroků·den⁻¹ je subtest Hrudní předklony v lehu pokrčmo [$b = 0,20$; $F(1, 91) = 4,12$; $p < 0,05$], který vysvětluje 4 % variance ($R^2 = 0,04$) (Příloha 5).

U celkového souboru bez ohledu na pohlaví byla provedena regresní analýza s cílem identifikace korelátů pohybové aktivity ze skupiny sledovaných ukazatelů hrubé motoriky. Manipulační dovednosti [$b = 0,16$; $F(1, 199) = 5,34$; $p < 0,05$] vysvětlují 2 % variance VPA ($R^2 = 0,02$). Lokomoční a manipulační dovednosti celkem [$b = 0,17$; $F(1, 199) = 6,60$; $p < 0,05$] vysvětlují 3 % variance VPA ($R^2 = 0,03$), zatímco GMDQ [$b = 0,16$; $F(1, 199) = 5,29$; $p < 0,05$] vysvětluje 2 % variance VPA ($R^2 = 0,02$). Prediktory průměrného počtu kroků·den⁻¹ jsou manipulační dovednosti [$b = 0,19$; $F(1, 199) = 7,47$; $p < 0,05$], které vysvětlují 3 % variance průměrného počtu kroků·den⁻¹ ($R^2 = 0,03$); lokomoční a manipulační dovednosti celkem [$b = 0,17$; $F(1, 199) = 6,11$; $p < 0,05$], které vysvětlují 2 % variance průměrného počtu kroků·den⁻¹ ($R^2 = 0,02$) a GMDQ [$b = 0,15$; $F(1, 199) = 5,04$; $p < 0,05$], který vysvětluje 3 % variance průměrného počtu kroků·den⁻¹ ($R^2 = 0,03$) (Příloha 3).

S ohledem na pohlaví byla regresní analýza provedená ještě u souboru chlapců, protože u souboru dívek se neobjevily statistické významnosti v korelační analýze mezi ukazateli pohybové aktivity a ukazateli úrovně hrubé motoriky. Signifikantně významné prediktory VPA u chlapců jsou všechny ukazatele úrovně hrubé motoriky: lokomoční dovednosti [$b = 0,19$; $F(1, 106) = 64,05$; $p < 0,05$] vysvětlují 3 % variance VPA ($R^2 = 0,03$), manipulační dovednosti [$b = 0,24$; $F(1, 106) = 6,11$; $p < 0,05$] vysvětlují 5 % variance VPA ($R^2 = 0,05$), lokomoční a manipulační dovednosti celkem [$b = 0,28$; $F(1, 106) = 9,14$; $p < 0,05$] vysvětlují 7 % procent variance VPA ($R^2 = 0,07$) a GMDQ [$b = 0,30$; $F(1, 106) = 10,55$; $p < 0,001$] vysvětluje 9 % variance VPA ($R^2 = 0,09$). Prediktory průměrného počtu kroků·den⁻¹ u chlapců jsou: manipulační dovednosti [$b = 0,22$; $F(1, 106) = 5,65$; $p < 0,05$], které vysvětlují 5 % variance průměrného počtu kroků·den⁻¹ ($R^2 = 0,05$), lokomoční a manipulační dovednosti celkem [$b = 0,21$; $F(1, 106) = 5,02$; $p < 0,05$], které vysvětlují 4 % procent variance průměrného počtu kroků·den⁻¹ ($R^2 = 0,04$) a GMDQ [$b = 0,23$; $F(1, 106) = 5,98$; $p < 0,05$] vysvětlující 5 % procent variance průměrného počtu kroků·den⁻¹ ($R^2 = 0,05$) (Příloha 4).

6 DISKUZE

Předložená práce je první studií usilující o komplexní analýzu vztahů mezi objektivním hodnocením hrubé motoriky, zdravotně orientované tělesné zdatnosti a pohybové aktivity u české populace dětí středního školního věku. Podobné výzkumy byly provedeny v USA a Austrálii.

Dosažení optimální úrovně zdravotně orientované tělesné zdatnosti by mělo být jednou z priorit u populace dětí v mladším školním věku. Výsledky z našeho výzkumu ukazují, že měl soubor chlapců bez ohledu na věk lepší výsledky v subtestech 90° kliky a PACER test než soubor dívek. Naopak v ostatních subtestech zdravotně orientované tělesné zdatnosti dosahoval soubor dívek v průměru lepších výsledků. Kupr (2015) a Rubín et al. (2012) uvádí podobné výsledky při testování úrovně zdravotně orientované tělesné zdatnosti pomocí testové baterie FITNESSGRAM. Rubín et al. (2012) ve svém výzkumu (131 chlapců a 132 dívek ve věku 10 až 12 let) naznačují, že chlapci dosahovali signifikantně lepších výsledků v subtestech 90° kliky a PACER test, zatímco dívky dosahovaly signifikantně lepších výsledků v subtestu flexibility – Předklon v sedu pokrčmo jedno nož. U ostatních dvou subtestů (Záklon v lehu na břicho a Hrudní předklony v lehu pokrčmo) dosahovali chlapci minimálně lepší výsledky. Kupr (2015) uvádí podobné výsledky jako Rubín et al. (2012), kde v souboru 107 chlapců a 109 dívek ve věku 10 až 12 let dosahovali chlapci lepší výsledky ve všech subtestech z testové baterie FITNESSGRAM kromě subtestu flexibility. Ve výzkumu u 309 11letých dětí (152 chlapců a 157 dívek) z Maďarska (Welk et al., 2015) dosahoval soubor chlapců lepších výsledků než soubor dívek v subtestech Hrudní předklony v lehu pokrčmo, 90° kliky a PACER test. Dívky naopak dosahovaly v průměru lepších výsledků z ostatních dvou subtestů testové baterie FITNESSGRAM: Záklon v lehu na břicho a Předklon v sedu pokrčmo jedno nož. Burns, Brusseau a Hannon (2017) uvádí, že chlapci dosahovali lepších výsledků v subtestech Hrudní předklony v lehu pokrčmo, 90° kliky a PACER testu, přičemž se pouze v PACER testu objevil statisticky významný rozdíl. S ohledem na narůstající věk je patrný nárůst průměrných výsledků u chlapců v některých subtestech zdravotně orientované tělesné zdatnosti. Naopak u dívek je přítomen negativní trend ve většině subtestů zdravotně orientované zdatnosti (Tabulka 9, p. 81). V porovnání s výsledky z výzkumu Kupr (2015) je u chlapců a dívek ve věkových kategoriích 10,00 až 10,99 a 11,00 až 11,99 let s narůstajícím věkem u chlapců zaznamenán pokles a u dívek pozitivní růst. Soubor chlapců a dívek z výzkumu

Rubín et al. (2012) dosahoval v průměru lepších výsledků ve všech subtestech kromě PACER testu než stejná věková skupina chlapců a dívek (10,00 až 11,99 let) z našeho výzkumu. Burns et al. (2017) naopak uvádí, že se s narůstajícím věkem vyskytují lepší výsledky v subtestech zdravotně orientované tělesné zdatnosti z testové baterie FITNESSGRAM. Autoři dále uvádí, že u souboru 1460 dětí ve věku 7,00 až 12,00 let (730 chlapců a 730 dívek; v průměrném věku 8,40 let) dosahovala skupina 10letých až 12letých dětí lepších výsledků v subtestech Hrudní předklony v lehu pokrčmo, 90° kliky a PACER testu než skupina 7letých až 9letých dětí. Výsledky subtestu aerobní zdatnosti (PACER test) našeho souboru potvrzují poznatky, podle kterých mají chlapci lepší aerobní zdatnost než dívky.

Stodden, Gao, Goodway a Langendorfer (2014) ve svém výzkumu také potvrzují pozitivní růst u všech sledovaných ukazatelů zdravotně orientované tělesné zdatnosti (Hrudní předklony v lehu pokrčmo, 90° kliky a PACER test) s narůstajícím věkem bez ohledu na pohlaví u 456 dětí ve věku 4 až 13 let. Soubor dětí byl rozdělen do 5 věkových kategorií (4 až 5, 6 až 7, 8 až 9, 10 až 11 a 12 až 13 let). Pokud porovnáme tyto výsledky s výsledky dětí našeho souboru (8 až 9 a 10 až 11 let) můžeme konstatovat, že náš soubor dětí u obě věkové kategorie dosahoval v průměru vyšších výsledků u subtestech Hrudní předklony v lehu pokrčmo (v průměru 4,46 opakování u skupiny 9 až 10letých dětí a 0,82 opakování u skupiny 10 až 11letých dětí) a PACER test (v průměru 9,35 přeběhů u skupiny 9 až 10letých dětí a 8,68 přeběhů u skupiny 10 až 11letých dětí), zatímco soubor amerických dětí u obě věkové kategorie dosahoval v průměru lepších výsledků u subtestu 90° kliky (v průměru 2,86 opakování u skupiny 9 až 10letých dětí a 3,17 opakování u skupiny 10 až 11letých dětí).

Ve své přehledové studii Tomkinson et al. (2017) představují výsledky testování aerobní zdatnosti pomocí PACER testu u 1 142 026 dětí a mládeže ve věku 9 až 17 let z 50 států z celého světa. Chlapci dosahovali v každé věkové kategorii v průměru vyšší počet přeběhů 20 m vzdálenosti v subtestu PACER test. Výsledky našeho výzkumu potvrzují, že dívky mají lepší flexibilitu, na co ukazují i výsledky ze studií Kupr (2015), Rubín et al. (2012) a Mayorga-Vega, Merino-Marban a García-Romero (2015). Gu, Chang a Solmon (2016) u souboru 201 dětí v průměrném věku 9,82 let z USA, uvádí výsledky úrovní zdravotně orientované tělesné zdatnosti hodnocené pomocí testové baterie FITNESSGRAM. Při porovnání výsledků z celkového souboru bez ohledu na věk a pohlaví můžeme konstatovat, že sledovaný soubor amerických dětí dosahoval lepších výsledků v subtestech 90° kliky ($M = 12,57$; $SD = 8,28$ opakování), Záklon

v lehu na břicho ($M = 26,95$; $SD = 4,01$ cm), zatímco v subtestu Hrudní předklony v lehu pokrčmo dosahovali nižší počet opakování oproti našemu souboru ($M = 26,13$; $SD = 15,56$ opakování). Výsledky z PACER testu byly představeny pomocí VO_{2max} ($M = 43,13$; $SD = 5,21$ [ml $O_2 \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$]), zatímco výsledky z PACER testu našeho souboru byly představeny pomocí počtu přeběhů.

Castelli a Valley (2007) uvádí že, více než polovina dětí bez ohledu na pohlaví neplní kritéria pro zařazení do ZZOTZ z testové baterie FITNESSGRAM. U souboru 230 dětí ve věku 7 až 12 let ($M = 9,49$; $SD = 1,56$ let) 41 % z nich splnilo kritéria z pěti subtestů, 34 % ze čtyř subtestů, 12 % ze tří, 7 % ze dvou a 3 % z jednoho subtestu (Castelli & Valley, 2007). Výsledky z našeho výzkumu (Tabulka 9) ukazují, že největší procento celkového souboru splnilo kritéria pro ZZOTZ v subtestech Hrudní předklony v lehu pokrčmo a PACER test, zatímco nejmenší procento dětí splnilo kritéria ZZOTZ v subtestu 90° kliky. Castelli a Valley (2007) uvádí, že nejmenší procento dětí splňující kritéria ZZOTZ je v subtestu PACER test (64 %) a největší v Hrudní předklony v lehu pokrčmo (82 %) a Předklon v sedu pokrčmo jednož (85 %). De Araujo, Miguel-dos-Santos, Silva a Cabral-de-Oliveira (2015) uvádí, že u souboru 288 brazilských dětí (146 chlapců a 142 dívek) ve věku 10 až 14 let plní kritéria pouze 30,75 % dětí (41,80 % chlapců a 19,70 % dívek) ZZOTZ v subtestu PACER test.

Rubín, Suchomel, Jakubec, Fical, Grulich a Harásková (2016) uvádí cílové standardy ZZOTZ pro Testovou sestavu pro děti a mládež, která je součástí On-line projektu INDARES. Některé subtesty této testové baterie jsou podobné subtestům testové baterie FITNESSGRAM a mají téměř podobné standardy ZZOTZ. Pokud bereme v úvahu standardy ZZOTZ z Testové sestavy pro děti a mládež můžeme konstatovat, že u celkového souboru dětí bez ohledu na věk a pohlaví 66 % plní kritéria pro subtest Modifikované lehy-sedy (ekvivalent subtestu Hrudní předklony v lehu pokrčmo), 64 % pro subtest Záklon v lehu, 48 % pro subtest Kliky (ekvivalent subtestu 90° kliky) a 88 % pro subtest Vytrvalostní člunkový běh, který odpovídá požadavkům subtestu 20 m PACER test. Subtest flexibility – V-předklon se výrazně liší od subtestu Předklon v sedu pokrčmo jednož. U chlapců našeho souboru bez ohledu na věk konstatujeme, že 62 % plní kritéria pro standardy ZZOTZ z Testové sestavy pro děti a mládež pro subtest Modifikované lehy-sedy, zatímco přibližně polovina chlapců plní standardy ZZOTZ pro subtesty Záklon v lehu (54 %) a Kliky (50 %). Největší procento (89 %) plní standardy ZZOTZ pro subtest Vytrvalostní člunkový běh. U souboru dívek můžeme konstatovat plnění standardů ZZOTZ v subtestech Modifikované lehy-sedy (70

%), Záklon v lehu (82 %), Kliky (46 %) a Vytrvalostní člunkový běh (99 %). U celkového souboru dětí je patrný pokles v procentuálním splnění standardů ZZOTZ z Testové sestavy pro děti a mládež. Největší rozdíl u plnění kritéria pro ZZOTZ u subtestů Hrudní předklony v lehu pokrčmo/Modifikované lehy-sedy (29 %), Záklon v lehu (13 %) a PACER test/Vytrvalostní člunkový běh (10 %), zatímco u subtestu 90°kliky/Kliky je patrný nárůst od 8 %. Takové rozdíly objasňujeme mírnějším nastavením standardů ZZOTZ testové baterie FITNESSGRAM, především v subtestech Hrudní předklony v lehu pokrčmo a PACER test.

Úroveň hrubé motoriky má důležitou roli v růstu a rozvoji a představuje pozitivní příležitost pro budování aktivního životního stylu v dospělém věku (Lubans, Morgan, Cliff, Barnett, & Okely, 2010). V minulosti přetrvával názor, že se motorická způsobilost rozvíjí spontánně a paralelně s narůstajícím věkem. Hardy, Reinten-Reynolds, Espinel, Zask a Okely (2012) ale uvádí, že spousta dětí nedosáhla vysokou úroveň ovladatelnosti pohybovými dovednostmi. Výsledky z našeho výzkumu ukazují, že chlapci dosahovali signifikantně vyšších výsledků v úrovni manipulačních dovedností a celkovém počtu bodů z lokomočních a manipulačních dovedností. Naopak dívky dosahovaly vyšších výsledků z lokomočních dovedností a GMQD. Tyto výsledky potvrzují trendy v zahraničních výzkumech, ve kterých s ohledem na intersexuální rozdíly v komponentách hrubých pohybových dovedností chlapci dosahují signifikantně vyššího skóre v manipulačních dovednostech (Burns et al., 2017; Butterfield, Angell, & Mason, 2012; Liong, Ridgers, & Barnett, 2015; Okely, Booth, & Patterson, 2001; Slykerman, Ridgers, Stevenson, & Barnett 2016) a celkovém počtu bodů z lokomočních a manipulačních dovedností (Burns et al., 2017; Liong et al., 2015; Okely et al., 2001). Dívky naopak dosahují vyšší skóre v lokomočních dovednostech, přičemž se podobně jako v našem výzkumu neobjevily statisticky významné rozdíly (Burns et al., 2017; Liong et al., 2015; Slykerman et al., 2016). Trávníček et al. (2016) uvádí podobné výsledky u 357 dětí z Jihomoravského kraje (ve věku 6 až 11 let), u kterých hodnotili úroveň pohybových dovedností pomocí testové baterie MOBAK-1, přičemž chlapci dosahovali lepších výsledků v manipulačních dovednostech a dívky dosahovaly lepších výsledků v lokomočních dovednostech.

Na základě výsledků z výzkumu Pang a Fong (2009) můžeme konstatovat, že soubory 8letých a 9letých chlapců našeho souboru dosahoval vyššího počtu bodu z lokomočních dovedností než jejich vrstevníci z Hong Kongu (o 0,47 bodů víc u 8letých a 0,45 bodů víc u 9letých chlapců). Na druhou stranu Hongkongští chlapci (28

8letých a 8 9letých chlapců) dosahovali vyšších výsledků u manipulačních dovedností (o 3,23 bodů víc u 8letých a 1,55 bodů víc u 9letých chlapců). U souboru dívek můžeme konstatovat podobné rozdíly. Soubor dívek z našeho výzkumu dosahoval vyšší skóre v lokomočních dovednostech (o 2,83 bodů víc u 8letých dívek a 2,00 bodů víc u 9letých dívek). S hledem na manipulační dovednosti, soubor dívek z Hongkongu (8 8letých a 28 9letých dívek) u obě věkové kategorie (8 a 9 let) dosahovali vyšších výsledků než dívky z našeho výzkumu (o 0,56 bodů víc u 8letých a o 2,90 bodů u 9letých dívek). Autoři neuvádí výsledky u staršího souboru dětí.

Soubor Australských dětí ve věku 5 až 8 let ($N = 136$, 70 chlapců a 66 dívek; $M = 6,5$; $SD = 1,1$ let) (Liong et al., 2015) dosahovali v průměru méně bodů ve všech sledovaných ukazatelů hrubé motoriky než soubor nejmladších dětí (8letých) z našeho souboru. U lokomočních dovedností z TGMD-2 8leté děti našeho souboru v průměru měli o 14,59 bodů víc než Australské děti (chlapci 15,17 a dívky 14,13 bodů). U manipulačních dovedností ten rozdíl je 11,36 bodů (chlapci 9,70 a dívky 13,74 bodů). Tuto skutečnost je možné vysvětlit věkovým rozdílem, která prakticky potvrzují tvrzení Stodden et al. (2008), podle kterých úroveň hrubé motoriky narůstá s věkem.

Narůst průměrného počtu bodů v lokomočních a manipulačních dovednostech je paralelně s narůstajícím věkem u našeho souboru zaznamenán i u souboru amerických dětí ve věku 7 až 12 let (Burns et al., 2017). Motorický vývoj u dětí raného školního věku je především ovlivněn biologickým zrání, teprve s narůstajícím věkem začíná být ovlivněn pohybovými činnostmi a příležitostmi pro provádění pohybové aktivity. Tato zákonitost umožňuje variabilní vztah mezi věkem a úrovní hrubé motoriky během vývojového období mladšího, středního, staršího školního věku a během adolescence (Barnett et al., 2016). Manipulační dovednosti, které byly testovány v našem výzkumu (odpal míče obouruč, driblink, chycení míče, kop do míče, hod míčem vrchem a kutálení míče), zahrnují dovednosti používané především ve sportovních hrách. Míčové sporty jsou více oblíbené u chlapců než u dívek a vzhledem k tomu, že jsou chlapci tohoto věku více pohybově aktivní (Šnoblová, Jakubec, Sigmund, & Sigmundová, 2015), narůstá možnost rozvíjet a zdokonalovat tyto dovednosti (Okely et al., 2001). Některé lokomoční dovednosti testované testem TGMD-2 jsou většinou přítomné v tanečních a gymnastických aktivitách, kde mají dívky tradičně vyšší stupeň začlenění než chlapci. Navíc, dívky začleněné do tanečních kroužků a klubů, mají tendence mít nižší úroveň manipulačních dovedností (Barnett, Hinkley, Okely, & Salmon, 2013). Existují příklady úspěšných intervenčních programů pro osvojování

určitých pohybových dovedností (Fallah, Nourbakhsh, & Bagherly, 2015), které mohou být jedním z příkladů rozvoje a osvojování hrubých pohybových dovedností. Intervenční programy mají i pozitivní dopad na zvýšenou úroveň pohybové aktivity (Capio, Sit, Eguia, Abernethy, & Masters, 2015).

I v České republice se potýkáme s problémem snižování pohybové aktivity u dětí a adolescentů. Mladí lidé, u kterých převažuje pohybová inaktivita v době dětství a adolescence se stává pohybově neaktivními osobami v dospělém věku (Corbin, Pangrazi, & Le Masurier, 2004). Plánování a řízení pohybové aktivity by mělo vést k přizpůsobování se na zátěž, aby nedošlo k negativním vlivům – jednostranné zaměření styl života a hypokinézy. Přibližně stejné procento souboru ohledně pohlaví plní doporučení pro průměrný denní počet kroků, a to 75 % chlapců a 80 % dívek, 14 000 a 12 000 kroků·den⁻¹ respektive (Sigmund & Sigmundová, 2011). Pokud se bere v úvahu starší doporučení od Tudor-Locke et al. (2011) a Frömel et al. (1999), 80 % chlapců z našeho souboru plní stanovené doporučení (13 000 kroků·den⁻¹ pro chlapce). Soubor dívek ještě ve větším procentu (88 %) plní doporučení těch autorů (11 000 kroků·den⁻¹ pro dívky). Podle údajů z roku 2010 děti středního školního věku dosahovalo v průměru 10 128 kroků·den⁻¹ (dívky) a 10 600 kroků·den⁻¹ (chlapci) (Sigmundová & Sigmund, 2015), což je v průměru o 600 kroků·den⁻¹ (dívky) a 144 kroků·den⁻¹ (chlapci) více než u našeho souboru. Cameron, Craig, Bauman a Tudor-Locke (2016) v longitudinální studii u kanadských dětí (bez ohledu na pohlaví) ve věku 6 až 11 let také zjišťují signifikantně negativní trend v počtu kroků·den⁻¹ (10 997 v letech 2005-2006) na 10 331 kroků·den⁻¹ (v letech 2012-2014). Na základě počtu kroků·den⁻¹ u keňských dětí ve věku 8 až 12 let ($N = 72$; 29 chlapců a 43 dívek) můžeme konstatovat, že jsou výrazně aktivnější než jejich vrstevníci v České republice. Celkový soubor dosahoval v průměru $14\,558 \pm 3\,993$ kroků·den⁻¹, přičemž chlapci ($M = 16\,262$; $SD = 4\,698$ kroků·den⁻¹) byli signifikantně aktivnější než dívky ($M = 13\,463$; $SD = 3\,051$ kroků·den⁻¹) (Croteau, Schofield, Towle, & Suresh, 2011). Chůze je ekonomicky nenáročná a je jednou z nejrozšířenějších a nejčastějších forem pohybové aktivity, která pozitivně ovlivňuje zdraví člověka (Faulkner, Buliung, Flora, & Fusco, 2009). Vzhledem k tomu, že 12 000 kroků·den⁻¹ odpovídá přibližně 60 min·den⁻¹ MVPA (Colley, Janssen, & Tremblay, 2012) lze konstatovat, že 84 % celkového souboru plní doporučení od minimálně 60 min·den⁻¹ MVPA. Na základě toho počtu můžeme konstatovat, že 56 % dětí (bez ohledu na věk a pohlaví) dosahovalo 90 min·den⁻¹ MVPA. Na základě výsledků CPM z akcelerometru a jejich rozdělení podle cut pointu od Freedson et al.

(2005) můžeme konstatovat, že 100 % našeho souboru obou pohlaví plní doporučenou úroveň od $90 \text{ min} \cdot \text{den}^{-1}$ střední intenzity pohybové aktivity (Sigmund & Sigmundová, 2011). Troiano et al. (2008) ve výzkumu u 288 dětí z USA (ve věku 6 až 11 let) uvádí, že 42 % dětí (48,9 % chlapců a 34,7 % dívek) plní doporučení od $60 \text{ min} \cdot \text{den}^{-1}$ MVPA. Dencker, Thorsson, Karlsson, Lindén, Wollmer a Andersen (2008) sledovali intenzitu pohybové aktivity u 248 švédských dětí (140 chlapců a 108 dívek) ve věku 8 až 11 let. Autoři uvádí průměrné hodnoty času stráveného v pásmu MVPA, a to $210 \text{ min} \cdot \text{den}^{-1}$ u souboru chlapců a $190 \text{ min} \cdot \text{den}^{-1}$ u souboru dívek. Průměrný čas strávený denně MVPA u celkového souboru bez ohledu na věk a pohlaví byl v naší studii téměř $215,85 \text{ min} \cdot \text{den}^{-1}$. U souboru 169 dětí z Olomouce ($M = 9,92$ let) byl průměrný čas strávený v úrovni MVPA $43,28 \text{ min} \cdot \text{den}^{-1}$ (Šnoblová et al., 2015). Domníváme se, že důvodem je velký rozdíl mezi časem stráveným v MVPA způsoben používaným přístrojem pro objektivní monitorování pohybové aktivity a následně i výběrem cut pointu pro zařazení countů do jednotlivých pásem intenzity pohybové aktivity. Ve výzkumu Šnoblová et al. (2015) byl použit multifunkční přístroj ActiTrainer, zatímco v našem výzkumu byl použit ActiGraph GT3X. Troiano et al. (2008) sledovali pohybovou aktivitu pomocí akcelerometru ActiGraph 7164, přičemž cut point pro MVPA ($\geq 3 \text{ METy}$) byl stanoven na $2\,020 \text{ CPM}$. Dencker et al. (2008) použila kcelerometr MTI model 7164, přičemž cut point pro MVPA byl $\geq 583 \text{ countů} \cdot \text{epoch}^{-1}$. Vanderloo, Di Cristofaro, Proudfoot, Tucker a Timmons (2016) zdůrazňují obtíže při hodnocení výsledků objektivního monitorování pohybové aktivity u stejného souboru naměřených rozlišnými přístroji. Na druhou stranu Ferrari, Matsudo, Barreira, Tudor-Locke, Katzmarzyk a Fisberg (2016) ve výzkumu u 328 10letých dětí z Brazílie (169 chlapců a 159 dívek) použili pro monitorování pohybové aktivity stejný přístroj jako v našem výzkumu (ActiGraph GT3X). Autoři vybrali cut pointy podle Evenson, Catellier, Gill, Ondrak a McMurray (2008) a uvádí, že průměrná úroveň MVPA byla $59,30 \text{ min} \cdot \text{den}^{-1}$ u celkového souboru a $71,20$ a $46,60 \text{ min} \cdot \text{den}^{-1}$ u chlapců a dívek respektive. U 79 dětí ve věku 9 až 11 let (42 chlapců a 37 dívek) z Mosambiku byla pohybová aktivita sledována pomocí ActiGraphu 7164 s využitím MVPA cut pointů od Freedson, Melanson a Sirard (1998) ($\geq 1952 \text{ countů} \cdot \text{epoch}^{-1}$). Průměrné hodnoty času stráveného v pásmu MVPA byl $202,00 \text{ min} \cdot \text{den}^{-1}$ u chlapců a $210,30 \text{ min} \cdot \text{den}^{-1}$ u dívek (Prista et al., 2009).

Gába et al. (2016) uvádí, že výběr cut pointů významně ovlivňuje optimální úroveň MVPA. Stejní autoři ve svém výzkumu s 306 dětmi (v průměrném věku $M = 9,80$; $SD = 1,30$ let) při používání přístroje ActiGraph GT3X a cut pointu od Freedson et

al. (2005) uvádí průměrné hodnoty MVPA od $M = 231,00 \text{ min}\cdot\text{den}^{-1}$; $SD = 46 \text{ min}\cdot\text{den}^{-1}$. Podle Trost, Loprinzi, Moore a Pfeiffer (2011) lze na základě cut pointů od Freedson et al. (2005) zvýšit relativní průměrný čas strávený v pásnu MVPA. Výsledky z našeho výzkumu ukazují, že chlapci byli bez ohledu na věk pohybově aktivnější než dívky ve všech sledovaných úrovních pohybové aktivity kromě velmi vysoké intenzity pohybové aktivity. I přesto se se statistický významný rozdíl objevil pouze u průměrného počtu kroků $\cdot\text{den}^{-1}$. Naše výsledky jsou ve shodě s výsledky intersexuálních rozdílů ve výzkumu Ferrari et al. (2016) a Fairclough a Ridgers (2010) ohledně úrovně MVPA, zatímco trávil soubor dívek ve výzkumu Gába et al. (2016) více času v úrovni MVPA než chlapci. Výsledky zkoumaného souboru ohledně úrovně vysoké intenzity pohybové aktivity ukazují, že existuje věcná významnost malého efektu mezi chlapci a dívkami, která může být objasněna tvrzením o preferování pohybových aktivit vyšší intenzity u chlapců (Willis et al., 2015). Stejní autoři potvrzují statisticky významné intersexuální rozdíly u vysoké a velmi vysoké intenzity pohybové aktivity ve prospěch chlapců, které nebyly naopak u našeho souboru zaznamenány. Výsledky našeho výzkumu ukazují, že pohybová aktivita klesá s věkem u obou pohlaví. Podobné negativní trendy jsou nalezené ve výzkumech u jiných evropských dětí. Výsledky monitorování pohybové aktivity pomocí akcelerometru MTI u 2185 dětí ve věku 9 a 15 let z čtyř evropských států (Dánsko, Portugalsko, Estonsko a Norsko) ukazují, že jsou chlapci pohybově aktivnější než dívky a že 9letí chlapci ($M = 192,00$; $SD = 66,00 \text{ min}\cdot\text{den}^{-1}$ MVPA) a dívky ($M = 160,00$; $SD = 54,00 \text{ min}\cdot\text{den}^{-1}$ MVPA) splňují doporučení pro pohybovou aktivitu (alespoň $60 \text{ min}\cdot\text{den}^{-1}$ v zóně MVPA) ve vysokém procentu (chlapci 97,40 % a dívky 97,60 %). S narůstajícím věkem úroveň pohybové aktivity klesá, přičemž 15letí chlapci splňují 81,90 % doporučení ($M = 99,00$; $SD = 46,00 \text{ min}\cdot\text{den}^{-1}$ MVPA) a 15leté dívky ($M = 73,00$; $SD = 32,00 \text{ min}\cdot\text{den}^{-1}$ MVPA) plní denní doporučení v signifikantně menším procentu (61,00 %) oproti 9letým dívkám (Riddoch et al., 2004). Pokles úrovně pohybové aktivity s narůstajícím věkem představuje výrazný problém, protože má pohybová inaktivita vliv na výskyt zvýšeného množství tělesného tuku a má negativní vliv na úsilí o udržení zdraví dítěte (Sigmund, Lokvencová, Sigmundová, Turoňová, & Frömel, 2008; Sigmund, Sigmundová, & El Ansari, 2009).

Zvýšení pohybové aktivity a zdravotně orientované tělesné zdatnosti je jeden z klíčových faktorů pro omezení dětské obezity, má pozitivní vliv při zlepšování duševního zdraví (Morales et al., 2013). U našeho souboru (celkem i s ohledem na pohlaví) se neobjevila žádná statisticky významná korelace mezi střední až vysokou

intenzitu PA (MVPA) a jednotlivými subtesty zdravotně orientované tělesné zdatnosti. Podobné výsledky uvádí Bürgi et al. (2011), kteří také nezaznamenali statisticky významnou korelace mezi MVPA a PACER testem. Při zkoumání vztahů mezi pohybovou aktivitou a zdravotně orientovanou tělesnou zdatností u celkového souboru byla nalezena nízká závislost mezi PACER testem a vysokou intenzitou pohybové aktivity. Burns et al. (2017) uvádí střední závislost vztahu mezi vysokou intenzitou pohybové aktivity a PACER testem. Nízkou závislost ($r = 0,26$) uvádí Lambourne, Hansen, Szabo, Lee, Herrmann a Donnelly (2013), kteří u souboru zahrnujícího 401 dětí ve věku 7 až 9 let zkoumali vztah mezi počtem přeběhů a průměrným počtem CPM. U souboru chlapců můžeme konstatovat nízkou závislost mezi vysokou intenzitou PA a úrovní kardiorespirační zdatnosti podobně jako Dencker et al. (2006), kteří uvádí nízkou ($r = 0,32$) závislost mezi ukazatelem maximální spotřeby kyslíku (VO_{2max}) a vysokou intenzitou pohybové aktivity monitorovanou pomocí akcelerometru MTI u chlapců ve věku 8 až 11 let. Stejní autoři uvádí nízkou závislost u dívek u ve stejném věku ($r = 0,30$), což je v shodě s výsledky u našeho souboru dívek.

Můžeme říci, že se signifikantní vztahy objevily především mezi vysokou a velmi vysokou intenzitou pohybové aktivity a jednotlivými subtesty zdravotně orientované tělesné zdatnosti. Naopak u nízké a střední intenzity pohybové aktivity se neobjevily statisticky významné vztahy s ukazateli se zdravotně orientovanou tělesnou zdatnosti. Podobné výsledky uvádí Hussey, Bell, Bennett, O'Dwyer a Gormley (2007) a Ruiz, Hurtig-Wennlöf, Ortega, Wärnberg a Sjöström (2006). Na druhou stranu Blaes, Baquet, Fabre, Van Praagh a Berthoin (2011) u souboru 287 dětí (186 chlapců a 101 dívka) ve věku 6 až 12 let zdůrazňují absence signifikantních vztahů mezi ukazateli intenzity pohybové aktivity sledované pomocí akcelerometru a subtesty testové baterie EUROFIT. Ruiz et al. (2006) naznačuje, že průřezové studie odhalily slabé až středně pozitivní vztahy mezi pohybovou aktivitou a aerobní vytrvalostí u dětí mladšího školního věku. Vztahy mezi pohybovou aktivitou a ukazateli zdravotně orientované tělesné zdatnosti jsou statisticky významné, avšak nejsou tak silné u dětí a dospívajících. Jeden z důvodů je i široká škála výzkumných metod používaných pro sledování těch dvou proměn (Malina, 2012).

Vztahy mezi pohybovou aktivitou a manipulačními dovednostmi byly silnější než vztahy mezi pohybovou aktivitou a lokomočními dovednostmi. Podobné výsledky uvádí Barnett, Morgan, van Buerden, Ball a Lubans (2011), Burns et al. (2017) a Hume et al. (2008). Vztahy mezi úrovní pohybové aktivity a úrovní hrubé motoriky u

celkového souboru dětí jsou částečně ve shodě s výsledky z výzkumu Lopes et al. (2012), a to především ve vztahu mezi vysokou intenzitou pohybové aktivity a hrubou motorikou celkem ($r = 0,18$) u dětí ve věku 8 až 10 let. Stejní autoři uvádí nízkou závislost mezi celkovou úrovní hrubé motoriky a mírnou ($r = 0,22$) a střední až vysokou intenzitou pohybové aktivity ($r = 0,30$). U našeho souboru nebyly zaznamenány signifikantní vztahy mezi těmito sledovanými proměnnými. Na rozdíl od našich výsledků uvádí u souboru chlapců Hume et al. (2008) nízkou závislost mezi celkovou úrovní hrubé motoriky a střední ($r = 0,21$), vysokou ($r = 0,25$) a střední až vysokou intenzitou pohybové aktivity ($r = 0,24$). V porovnání s těmito výsledky prokázal náš soubor chlapců nízkou signifikantní závislost mezi vysokou intenzitou pohybové aktivity a lokomočními a manipulačními dovednostmi celkem a manipulačními dovednostmi zvlášť. Hume et al. (2008) také představují nízkou závislost u souboru dívek mezi vysokou intenzitou pohybové aktivity a lokomočními dovednostmi ($r = 0,29$) a lokomočními a manipulačními dovednostmi celkem ($r = 0,21$). Na druhou stranu u souboru dívek z našeho výzkumu se neobjevily žádné signifikantní vztahy mezi úrovní hrubé motoriky a úrovní pohybové aktivity. Takový rozdíl byl nalezen ve výzkumu Hume et al. (2008), kde ale bylo užito pouze pět položek pro hodnocení úrovně hrubé motoriky (tři subtesty pro manipulační dovednosti a dva subtesty pro lokomoční dovednosti). Výsledky z výzkumu Burns et al. (2017) podobně jako naše výsledky ukazují na nízkou signifikantní závislost ($r = 0,11$) mezi objemem pohybové aktivity (představeného pomocí počtu kroků·den⁻¹) a GMDQ u souboru chlapců. U souboru dívek se u sledovaných proměnných neobjevily statisticky významné vztahy, což je v souladu s našimi výsledky. Lopes et al. (2012) zjistili u dětí s vyšší úrovní hrubé motoriky mírnější pokles pohybové aktivity s narůstajícím věkem. Výsledky našeho výzkumu ukazují, že subtesty svalové síly, vytrvalosti a aerobní zdatnosti mohou být prediktory vysoké intenzity pohybové aktivity u dětí z daného souboru, a to bez ohledu na věk a pohlaví.

Clif et al. (2009) představuje úroveň hrubé motoriky jako potenciální korelát pohybové aktivity u dětí. Ve svém výzkumu u předškolních dětí (46 dětí ve věku 3 až 5 let) uvádí, že u souboru chlapců lokomoční dovednosti objasňují 16,90 % variance procentuálního podílu střední až vysoké intenzity PA (% MVPA·den⁻¹). Naopak u souboru dívek lokomoční dovednosti objasňují 19,20 % variance (% MVPA·den⁻¹). Robinson et al. (2012) uvádí, že u souboru 34 5letých dětí z USA bez ohledu na pohlaví lokomoční dovednosti objasňovali 21 % variance počtu kroků·min⁻¹.

Morgan et al. (2008) u 137 obézních dětí (ve věku 5 až 9 let) uvádí, že manipulační dovednosti z TGMD-2 u chlapců vysvětlují 10 % varianci vysoké intenzity pohybové aktivity (VPA). U souboru dívek ani lokomoční ani manipulační dovednosti nebyly představeny jako prediktory úrovně pohybové aktivity.

Barnett et al. (2011) ve svém výzkumu zkoumali reciproční vztahy mezi úrovní hrubé motoriky a úrovní MVPA u 215 adolescentů ($M = 16,40$; $SD = 0,60$ let) pomocí analýzy korelačních cest (path analysis) a uvádí reciproční vztah mezi manipulačními dovednostmi a MVPA a jednostranný vztah mezi MVPA a lokomočními dovednostmi. Autoři použili 6 dovedností z testové baterie *Get Skilled Get Active* (skok, cval stranou, vertikální skok, chytání míče, hod míčem přes hlavu a kopání do míče). Celková úroveň hrubé motoriky vysvětluje 11 % variance MVPA. Opačný model ukazuje, že MVPA vysvětluje 12 % variance manipulačních dovedností a 2 % lokomočních dovedností. Barnett et al. (2011) přišli k závěru, že je reciproční vztah mezi ukazateli hrubé motoriky a intenzitou pohybové aktivity přítomen mezi intenzitou a manipulačními dovednostmi, zatímco je mezi intenzitou pohybové aktivity a lokomočními dovednostmi vztah jednostranný.

Rozdíly v síle vztahů mezi sledovanými proměnnými lze pravděpodobně vysvětlit rozdíly ve věkových skupinách a druhém hodnocení úrovně pohybové aktivity (objektivní vs. subjektivní metody monitorování pohybové aktivity) a hrubé motoriky (metody orientované na výkon vs. na proces provádění pohybové dovednosti). Robinson et al. (2012) konstatují, že jedno dítě může s velkým úspěchem provádět skok daleký s ohledem na dosaženou délku skoku (výkon) a zároveň mít potíže splnit hodnotící kritéria (proces) v jiné pohybové dovednosti začleněné v testu TGMD-2.

Limity výzkumu

Výzkumný soubor v tomto výzkumu nebyl dostatečně velký, aby se výsledky mohly vztahovat k celé populaci dětí v České republice. Dále byl výzkum proveden v časovém intervalu cca 3 měsíce, přičemž se zanedbal časový efekt. Ve výzkumu nebyla provedena analýza vztahů mezi jednotlivými lokomočními a manipulačními dovednostmi začleněných do TGMD-2 a ukazateli úrovně hrubé motoriky, která by měla pozitivní přínos ve snaze vysvětlení a porozumění složitým vztahům mezi hrubou motorikou a pohybovou aktivitou. Dále nebyla provedena analýza vztahu mezi

ukazatele hrubé motoriky a subtesty zdravotně orientované tělesné zdatnosti, která je v zahraničních výzkumech aktivně řešena.

7 ZÁVĚRY

V rámci předložené práce jsme se zaměřili na problematiku vybraných motorických charakteristik ve vztahu k pohybové aktivitě. Hlavním cílem disertační práce je analýza vztahů mezi ukazateli pohybové aktivity, úrovní zdravotně orientované tělesné zdatnosti a úrovní hrubé motoriky u dětí středního školního věku v Olomouckém kraji. Dílčím cílem je ověřit míru působení vybraných korelátů na úroveň pohybové aktivity u sledovaného souboru dětí. Výzkumné šetření proběhlo v Olomouci ve dvou intervalech na podzim (prosinec 2013) a na jaře (březen 2014).

Odhalování vztahů mezi ukazateli pohybové aktivity a úrovně hrubé motoriky a zdravotně orientovanou tělesnou zdatností dětí umožňuje porozumět této komplexní problematice a poskytnout cenné informace pro přípravu a realizaci tělovýchovných a volnočasových intervenčních programů na podporu pohybové aktivity dětí. Zjistili jsme existenci vztahu mezi vyšší intenzitou pohybové aktivity a manipulačních pohybových dovedností a také existenci slabého vztahu mezi vysokou intenzitou pohybové aktivity a substestů svalové síly a vytrvalostí a kardiorespirační zdatnosti.

Na základě analýzy získaných dat jsme dospěli k těmto závěrům:

Sledovaný soubor dětí 100 % plní doporučení pro pohybovou aktivitu stanovené pro děti mladšího školního věku [$90 \text{ min} \cdot \text{den}^{-1}$ pohybové aktivity střední intenzity – Sigmund a Sigmundová (2011)] na základě $\text{count} \cdot \text{min}^{-1}$ zaznamenaných pomocí přístroje ActiGraph GT3X. Na druhou stranu 75 % chlapců a 80 % dívek plní doporučení ohledně počtu $\text{kroků} \cdot \text{den}^{-1}$ [$14\,000 \text{ kroků} \cdot \text{den}^{-1}$ pro chlapce a $12\,000 \text{ kroků} \cdot \text{den}^{-1}$ pro dívky – Sigmund a Sigmundová (2011)]. Tuto nerovnoměrnost lze vysvětlit vybraným cut pointem pro jednotlivá pásma intenzity pohybové aktivity, kde mohou určité cut pointy výrazně zkreslit údaje ohledně tráveného času v jednotlivých pásmech intenzity pohybové aktivity. $90 \text{ min} \cdot \text{den}^{-1}$ MVPA lze také odhadnout na základě počtu $\text{kroků} \cdot \text{den}^{-1}$, přičemž zmíněnou úroveň doporučení plní 56 % dětí našeho souboru. Nízká úroveň pohybové aktivity může být vysvětlena pomocí výsledků hodnocení úrovní hrubé motoriky. Na základě hodnocení úrovní hrubé motoriky pomocí testu TGMD-2 má 52 % dětí celkového souboru průměrnou úroveň hrubé motoriky (z toho 58 % chlapců a 44 % dívek). Ohledně výsledků ze substestů zdravotně orientované tělesné zdatnosti, můžeme konstatovat, že 72 % dětí celkového souboru plní zdravotní kritéria stanovených testovou baterií FITNESSGRAM v minimálně čtyřech z pěti substestů zmíněné testové baterie. Výsledky ukazují na nadprůměrnou úroveň zdravotně

orientované tělesné zdatnosti podle kritéria testové baterie FITNESSGRAM. Lze napomenout, že jsou stanovené zóny zdravotně orientované tělesné zdatnosti standardizované pro děti a mládež z USA, které se i přesto používají ve výzkumech v některých evropských a asijských státech. U některých subtestů (Hrudní předklon v lehu pokrčmo a PACER test) jsou tyto standardy poměrně lehce stanovené pro soubor českých dětí. Naopak v subtestu svalové síly (90° kliky) měl náš soubor výrazné potíže při splnění zón zdravotně orientované tělesné zdatnosti.

Na konci můžeme konstatovat, že všechny sledované proměnné z testové baterie FITNESSGRAM (kromě ukazatelů úrovně BMI a flexibility) a testu TGMD-2 (kromě lokomočních dovedností) byly statisticky významným prediktorem intenzity pohybové aktivity (vysoké a velmi vysoké) a počtu kroků·den⁻¹ u sledovaného souboru.

Doporučení pro praxi

Na základě výsledků doporučujeme záměrný a plánovitý proces osvojování pohybových dovedností z oblasti hrubé motoriky, a to především manipulačních dovedností. Jejich vyšší úroveň umožňuje dětem zapojení do pohybové aktivity o vyšší intenzitě, která může následně vést i k většímu objemu pohybové aktivity, ke zvýšení úrovně kardiopulsační zdatnosti, svalové síly a vytrvalosti u dětí mladšího a středního školního věku.

Další doporučení je ohledně používání testu TGMD-2 a testové baterie FITNESSGRAM. Pro využití v České republice doporučujeme změnu jedné z testovaných dovedností v TGMD-2 (odpal míče). Tato dovednost je základní dovedností baseballu, který tradičně patří mezi nejoblíbenější sporty v USA, přičemž v České republice nejde u dětí o příliš populární sport. Navrhovali bychom odpal míče tenisovou raketou obouruč (backhand) či odpal míče florbalovou pálkou, přičemž by se zmíněná dovednost hodnotila maximálně 5 body (stejně jako odpal míče baseballovou pálkou). Pro hodnocení úrovně pohybové aktivity doporučujeme výběr určitého cut pointu, který nebude mít zkreslující vliv na celkové hodnocení intenzity pohybové aktivity.

8 SOUHRN

Hlavním cílem disertační práce je analýza vztahů mezi ukazateli pohybové aktivity, úrovní zdravotně orientované tělesné zdatnosti a úrovní hrubé motoriky u dětí středního školního věku v Olomouckém kraji. Dílčím cílem je ověřit míru působení vybraných korelátů na úroveň pohybové aktivity u sledovaného souboru dětí.

Výzkumný soubor tvořilo celkem 201 dětí (108 chlapců a 93 dívek) ve věku 8 až 11 let z Olomouce. Úroveň zdravotně orientované tělesné zdatnosti byla hodnocena prostřednictvím testové baterie FITNESSGRAM, úroveň hrubé motoriky testem TGMD-2. Následně bylo provedeno monitorování pětidenní pohybové aktivity pomocí akcelerometru ActiGraph GT3X.

Výsledky jednotlivých subtestů byly vyjádřeny prostřednictvím průměrů a směrodatných odchylek. Signifikantní rozdíly mezi pohlavím probandů byly testovány pomocí Studentova t-testu pro nezávislé vzorky. Pro porovnání rozdílů mezi skupinami byl užit koeficient věcné významnosti (Cohenovo d). Vztahy mezi objemem a intenzitou pohybové aktivity a subtesty zdravotně orientované tělesné zdatnosti a hrubou motorikou byly kvantifikovány pomocí Pearsonova korelačního koeficientu r . Těsnost vztahů mezi sledovanými ukazateli byla interpretována podle Chrásky (2016) Věcná významnost byla posouzena pomocí koeficientu determinace (r^2). Hodnota statistické významnosti byla stanovena na hladině $\alpha = 0,05$. Regresní analýza byla provedena u proměnných, u kterých se prokázala statisticky významná korelace. Data byla zpracovávána ve statistickém programu STATISTICA v. 12 (StatSoft, Praha, Česká republika).

V rámci výzkumného šetření byly stanoveno čtyři hypotézy a dvě výzkumné otázky:

H₁: Děti vykazující vyšší intenzitu pohybové aktivity dosahují i vyšší úroveň hrubé motoriky.

H₂: Děti vykazující větší objem pohybové aktivity dosahují i vyšší úroveň hrubé motoriky.

H₃: Děti vykazující vyšší intenzitu pohybové aktivity dosahují lepších výsledků v subtestech zdravotně orientované tělesné zdatnosti.

H₄: Děti vykazující větší objem pohybové aktivity dosahují lepších výsledků v subtestech zdravotně orientované tělesné zdatnosti.

VO₁: Lze pomocí úrovní hrubé motoriky predikovat úroveň pohybové aktivity?

VO₂: Lze pomocí úrovní zdravotně orientované tělesné zdatnosti predikovat úroveň pohybové aktivity?

Na základě získaných dat a jejich analýzy přijímáme hypotézu H₁. U sledovaného souboru dětí se objevila statisticky významná korelace s malým efektem věcné významnosti. Nejtěsnější vztahy byly nalezeny mezi VPA a lokomočními a manipulačními dovednostmi celkem ($r = 0,17$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$), manipulačními dovednostmi ($r = 0,16$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$) a GMDQ ($r = 0,16$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$).

Přijímáme hypotézu H₂, protože podobně statisticky významná závislost byla nalezena mezi průměrným počtem kroky·den⁻¹ a manipulačními dovednostmi ($r = 0,19$; $p < 0,01$; $r^2 = 0,03$), lokomočními a manipulačními dovednostmi celkem ($r = 0,17$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$) a ukazateli GMDQ ($r = 0,15$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$).

Dále přijímáme hypotézu H₃, protože se u sledovaného souboru dětí objevila velmi slabá a nízká závislost s věcnou významností malého efektu mezi ukazateli úrovní pohybové aktivity a úrovní zdravotně orientované tělesné zdatnosti, která byla i přesto statisticky významná. Nejtěsnější vztahy byly nalezeny mezi VPA a subtesty PACER test ($r = 0,29$; $p < 0,001$; $r^2 = 0,08$) a 90° kliky ($r = 0,23$; $p < 0,001$; $r^2 = 0,05$). Podobně nízká závislost byla nalezena mezi VVPA a subtesty Hrudní předklony v lehu pokrčmo ($r = 0,25$; $p < 0,001$; $r^2 = 0,06$) a 90° kliky ($r = 0,27$; $p < 0,001$; $r^2 = 0,07$). Velmi slabá závislost se projevila mezi VPA a subtesty Hrudní předklony v lehu pokrčmo ($r = 0,19$; $p < 0,01$; $r^2 = 0,03$) a Záklon v lehu na břicho ($r = 0,14$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,01$) respektive.

Hypotézu H₄ přijímáme, protože se u sledovaného souboru objevila velmi slabá závislost u průměrného počtu kroků·den⁻¹ a subtesty 90° kliky ($r = 0,17$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$) a PACER test ($r = 0,14$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,01$).

Na obě výzkumné otázky můžeme odpovědět kladně, protože většina sledovaných proměnných z testové baterie FITNESSGRAM (kromě ukazatelů úrovní BMI a flexibility) a testu TGMD-2 (kromě lokomočních dovedností) byla statisticky významným prediktorem (se zanedbatelným efektem) intenzity pohybové aktivity (vysoké a velmi vysoké) a počtu kroků·den⁻¹ u sledovaného souboru.

Můžeme konstatovat, že důležitým cílem tělovýchovné praxe je rozvíjení hrubých pohybových dovedností, a to především manipulačních dovedností. Jejich vyšší úroveň umožňuje dětem zapojení do vyšších intenzit pohybové aktivity, které může

následně vest k většímu objemu pohybové aktivity a zvýšení úrovní kardiorespirační zdatnosti, svalové síly a vytrvalosti u dětí mladšího a středního školního věku.

9 SUMMARY

The main aim of the doctoral thesis is the analysis of the relationship between indicators of physical activity, health-related physical fitness levels and levels of gross motor skills in middle childhood children in the Olomouc region. The partial aim is to verify the degree of exposure to selected correlates to the level of physical activity in monitored sample of children.

The research sample consisted of a total of 201 children (108 boys and 93 girls) aged 8 to 11 years old. The level of health-related physical was assessed through a test battery FITNESSGRAM, the level of gross motor skills with Test of Gross Motor Development, second edition (TGMD-2). Afterwards was made a five-day monitoring of physical activity using accelerometer ActiGraph GT3X.

The results of each of the subtests were expressed through means and standard deviations. Significant differences between gender of subjects were tested with student's t-test for independent samples. For a comparison of the differences between the groups was used the effect size coefficient (Cohen's d). The relationship between volume and intensity of physical activity and health-related physical fitness subtests and gross motor skills were quantified using Pearson's correlation coefficient (r). The tightness of the relations between the monitored indicators was interpreted by Chráska (2016). The effect size was assessed by using the coefficient of determination (r^2). The value of statistical significance was set at level $\alpha = 0.05$. Regression analysis was performed on variables, which showed a statistically significant correlation. The data was processed in the statistical program STATISTICA 12 (StatSoft, Prague, Czech Republic).

For the purpose of the research were created four hypotheses and two research questions:

H₁: Children showing a higher intensity of physical activity achieve also higher level of gross motor skills.

H₂: Children showing a larger volume of physical activity achieve a higher level of gross motor skills.

H₃: Children showing a higher intensity of physical activities achieve better results in the subtests of the health-related physical fitness.

H₄: Children showing a larger volume of physical activity achieve better results in the subtests of the health-related physical fitness.

RQ₁: It is possible to predict level of physical activity via gross motor skills level?

RQ₂: It is possible to predict level of physical activity via health related physical fitness?

Based on the obtained data and its analysis, we accept the hypothesis H₁. In research sample of children have appeared statistically significant correlations with small effect size between intensity of physical activity and the level of gross motor skills. The closest relationships were found between the VPA and locomotor and object control motor skills overall ($r = 0,17$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$), object control motor skills ($r = 0,16$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$) and GMDQ ($r = 0,16$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$).

We accept the hypothesis H₂, because similarly as in hypothesis H₁, statistically significant dependence was found between the average number of steps·day⁻¹ and object control skills ($r = 0,19$; $p < 0,01$; $r^2 = 0,03$), locomotor and object control skills overall ($r = 0,17$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$) and indicators of GMDQ ($r = 0,15$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$). Furthermore, we accept the hypothesis, H₃, since was appeared very weak and weak dependence with the small effect size among research sample between indicators of physical activity levels and health-related physical fitness level, which was statistically significant. The closest relationships were found between the VPA and PACER test ($r = 0,29$; $p < 0,001$; $r^2 = 0,08$) and 90° Push-Up test ($r = 0,23$; $p < 0,001$; $r^2 = 0,05$). Similarly, the low dependence was found between VVPA and Curl-Up test ($r = 0,25$; $p < 0,001$; $r^2 = 0,06$) and 90° Push-Up test ($r = 0,27$; $p < 0,001$; $r^2 = 0,07$). Very weak dependence was apparent between the VPA Curl-Up test ($r = 0,19$; $p < 0,01$; $r^2 = 0,03$) and Trunk lift test ($r = 0,14$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,01$) respectively.

We accept hypothesis H₄, since among research sample was appeared very weak dependence of the average number of steps·day⁻¹ and 90° Push-Up ($r = 0,17$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,02$) and PACER test ($r = 0,14$; $p < 0,05$; $r^2 = 0,01$).

On both research questions we can answer in the affirmative, because most of the tracked variables from the FITNESSGRAM test battery (except indicators of BMI levels and flexibility) and test TGMD-2 (except locomotor skills) was statistically significant (with negligible effect) of the physical activity intensity (high and very high intensity), and the number of steps·day⁻¹ in research sample.

We could conclude that an important objective of physical education practice is developing of gross motor skills, mainly object control skills. Their higher level allows children to engage in higher intensities of physical activity, which may subsequently

lead to a greater volume of physical activity and increase levels of cardiorespiratory fitness, muscular strength and endurance in early and middle childhood children.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- ActiGraph (2011). Akcelerometr ActiGraph GT3X. Retrieved on 3. 5. 2017 from the World Wide Web: <http://actigraphcorp.com/support/activity-monitors/gt3x/>
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., ... Leon, A. S. (2000). Compendium of physical activities: An update of activity codes and MET intensities. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(Suppl. 9), 498-516.
- Andersen, L. B., Harro, M., Sardinha, L., Froberg, K., Ekelund, U., Brage, S., & Anderssen, S. (2006). Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: A cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet*, 368(9532), 299-304.
- Banda, J. A., Haydel, K. F., Davila T., Desai, M., Bryson, S., Haskell, W. L., ... Robinson, T. N. (2016). Effects of varying epoch lengths, wear time algorithms, and activity cut-points on estimates of child sedentary behavior and physical activity from accelerometer data. *PloS One*, 11(3), 1-13.
- Baranowski, T., Masse, L. C., Ragan, B., & Welk, G. (2008). How many days was that? We're still not sure, but we're asking the question better! *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(Suppl. 4), 544-549.
- Barnett, L. M., Morgan, P. J., van Buerden, E., & Beard, J. R. (2008). Perceived sports competence mediates the relationship between childhood motor skill proficiency and adolescent physical activity and fitness: A longitudinal assessment. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5(40), 1-12.
- Barnett, L. M., Morgan, P. J., van Beurden, E., Ball, K., & Lubans, D. R. (2011). A reverse pathway? Actual and perceived skill proficiency and physical activity. *Medicine and Sciences in Sports and Exercise*, 43(5), 898-904.
- Barnett, L. M., Hinkley, T., Okely, A. D., & Salmon, J. (2013). Child, family and environmental correlates of children's motor skill proficiency. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16 (4), 332-336.
- Barnett, L. M., Lai, S. K., Veldman, S. L., Hardy, L. L., Cliff, D. P., Morgan, P. J., ... Okely, A. D. (2016). Correlates of gross motor competence in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(11), 1663-1688.

- Baquet, G., Stratton, G., Van Praagh, E., & Berthoin, S. (2007). Improving physical activity assessment in prepubertal children with highfrequency accelerometry monitoring: A methodological issue. *Preventive Medicine, 44*(2), 143-147.
- Bassett, D. R., Jr, & John, D. (2010). Use of pedometers and accelerometers in clinical populations: Validity and realibility issues. *Physical Therapy Reviews, 15*(3), 135-142.
- Biddle, S. J. H., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and Adolescents: A review of reviews. *British Journal of Sports Medicine, 45*(11), 886-895.
- Blahuš, P. (1996). *K systémovému pojetí statistických metod v metodologii empirického výzkumu chování: (vybrané kapitoly pro doktorandy)*. Praha, Česká republika: Karolinum.
- Blaes, A., Baquet, G., Fabre, C., Van Praagh, E., & Berthoin, S. (2011). Is there any relationship between physical activity level and patterns, and physical performance in children? *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 8*(1), 122-130.
- Bouchard, C., & Shepard, R. J. (1994). Physical activity, fitness and health: The model and key concepts. In C. Bouchard, R. J. Shepard, & T. Stephens, T. (1994). *Physical activity, fitness and health: International proceedings and consensus statement* (1st ed.) (pp. 77–88.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Bowles, H. R. (2012). Measurement of active and sedentary behaviors: Closing the gaps in self-report methods. *Journal of Physical Activity and Health, 9*(Suppl. 1), 1-4.
- Bruininks, R. H., & Bruininks, B. D. (2005). *Test of motor proficiency. Manual*. (2nd ed.). Circle Pines, MIN: AGS Publishing.
- Burns, R. D., Brusseau, T. A., & Hannon, J. C. (2017). Multivariate associations among health-related fitness, physical activity, and TGMD-3 test items in disadvantaged children from low-income families. *Perceptual and Motor Skills, 124*(1), 86-104.
- Bursová, M., & Rubáš, K. (2001). *Základy teorie tělesných cvičení*. Plzeň, Česká republika: Západočeská univerzita.
- Bunc, V. (1995). Pojetí tělesné zdatnosti a jejích složek. *Tělesná výchova a sport mládeže, 5*(1), 6-9.
- Butterfield, S. A., Angell, R. M., & Mason, C. A. (2012). Age and sex differences in object control skills by children ages 5 to 14. *Perceptual and Motor Skills, 114*(1), 261-274.

- Butte, N. F., Wong, W. W., Adolph, A. L., Puyau, M. R., Vohra, F. A., & Zakeri, I. F. (2010). Validation of cross-sectional time series and multivariate adaptive regression splines models for the prediction of energy expenditure in children and adolescents using doubly labeled water. *Journal of Nutrition, 140*(1), 1516-1523.
- Bürgi, F., Meyer, U., Granacher, U., Schindler, C., Marques-Vidal, P., Kriemler, S., & Puder, J. J. (2011). Relationship of physical activity with motor skills, aerobic fitness and body fat in preschool children: A cross-sectional and longitudinal study (Ballabeina). *International Journal of Obesity, 35*(7), 937-944.
- Cairney, J., Hay, J. A., Veldhuizen, S., Missiuna, C., & Fought, B. E. (2010). Developmental coordination disorder, sex, and activity deficit over time: A longitudinal analysis of participation trajectories in children with and without coordination difficulties. *Developmental Medicine and Child Neurology, 52*(3), 67-72.
- Cameron, C., Craig, C. L., Bauman, A., & Tudor-Locke, C. (2016). CANPLAY study: Secular trends in steps/day amongst 5-19 year-old Canadians between 2005 and 2014. *Preventive Medicine, 86*(1), 28-33.
- Capio, C. M., Sit, C. H. P., Eguia, K. F., Abernethy, B., & Masters, R. S. W. (2015). Fundamental movement skills training to promote physical activity in children with and without disability: A pilot study. *Journal of Sport and Health Science, 4*(3), 235-243.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports, 100*(2), 126-131.
- Castelli, D. M., & Valley, J. A. (2007). Chapter 3: The relationship of physical fitness and motor competence to physical activity. *Journal of Teaching in Physical Education, 26*(4), 358-374.
- Chen, K. Y., & Bassett, D. R. (2005). The technology of accelerometry-based activity monitors: Current and future. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 37*(11), 490-500.
- Chinapaw, M. J. M., de Niet, M., Verloigne, M., De Bourdeaudhuij, I., Brug, J., & Altenburg, T. M. (2014). From sedentary time to sedentary patterns: Accelerometer data reduction decisions in youth. *PLoS ONE, 9*(11), 1-6.
- Chytil, J. (2006). *Program ActiPA2006* [Computer software]. Olomouc: SoftWare Centrum.

- Chmélík, F. (2014). *Manuál pro publikování v kinantropologii podle normy APA*. Olomouc, Česká republika: Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci. Retrieved on 28. 03. 2017 from the World Wide Web: <http://www.knihovna.upol.cz/fileadmin/userdata/cm/knihovna/FTK/ManualAPA.pdf>
- Chráška, M. (2016). *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu* (2., aktualizované vydání). Praha, Česká republika: Grada.
- Cieland, V., Schmidt, M., Salmon, J., Dywer, T., & Venn, A. (2014). Combined associations of sitting time and physical activity with obesity in young adults. *Journal of Physical Activity and Health, 11*(1), 136-144.
- Clark, J. E., & Metcalfe, J. S. (2002). The mountain of motor development: A metaphor. In J. E. Clark & J. H. Humphrey (Eds.), *Motor development: Research and review* (pp. 62-95). Reston, VA: National Association for Sport and Physical Education.
- Cliff, D. P., Okely, A. D., Smith, L. & Mckeen, K. (2009). Relationships between fundamental movement skills and objectively measured physical activity in pre-school children. *Pediatric Exercise Science, 21*(4), 436-439.
- Cohen, A., Baker, J., & Ardem, C. I. (2016). Association between body mass index, physical activity, and health-related quality of life in Canadian adults. *Journal of Aging and Physical Activity, 24*(1), 32-38.
- Colella, D., & Morano, M. (2011). Gross motor development and physical activity in kindergarten age children. *International Journal of Pediatric Obesity, 6*(Suppl. 2), 33-36.
- Colley, R. C., Janssen, I., & Tremblay, M. S. (2012). Daily step target to measure adherence to physical activity guidelines in children. *Medicine and Science in Sports Exercise, 44*(5), 977-982.
- Corbin, C. B., & Pangrazi, R. P. (1998). *Physical activity for children: A statement of guidelines*. Reston, VA: Naspe publications.
- Corbin, C. B., Pangrazi, R. P., & Franks, B. D. (2000). Definitions: Health, fitness, and physical activity. *President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest, 3*(9), 2-11.
- Corbin, C. B., Pangrazi, R. P., & Le Masurier, G. C. (2004). Physical activity for children: Current patterns and guidelines. *Research Digest, 5*(2), 1-8.
- Cools, W., De Martelaer, K., Samaey, C., & Andries, C. (2009). Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven

- movement skill assessment tools. *Journal of Sports Science and Medicine*, 8(1), 154-168.
- Croteau, K., Schofield, G., Towle, G., & Suresh, V. (2011). Pedometer-determined physical activity of western Kenyan children. *Journal of Physical Activity and Health*, 8(6), 824-828.
- Crouter, S. E., Schneider, P. L., Karabulut, M., & Basset, D. R. Jr. (2003). Validity of 10 electronic pedometers for measuring steps, distance and energy cost. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 35(8), 1455-1460.
- Crouter, S. E., Clowers, K. G., & Basset, D. R. Jr. (2006). A novel method for using accelerometr data to predict energy expenditure. *Journal of Applied Psychology*, 100(4), 1323-1331.
- Csányi, T., Finn, K. J., Welk, G. J., Zhu, W., Karsai, I., Ihász, F., ... Molnár, L. (2015). Overview of the Hungarian national youth fitness study. *Research Quarterly For Exercise and Sport*, 86(Suppl. 1), 3-12.
- Čelíkovský, S. (1985). *Kritéria a normy tělesné přípravy a výkonnosti*. (1. vydání). Praha, Česká republika: Státní pedagogické nakladatelství.
- Čelíkovský, S., Blahuš, P., Chytráčková, J., Kasa, J., Kohoutek, M., Kovár, R., ... Zaciorský, V. M. (1990). *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu* (3. vyd.). Praha, Česká republika: Statní pedagogické nakladatelství.
- Čepička, L. (2010). Normative data for the Test of Gross Motor Development-2 in 7-yr.-old children in the Czech Republic. *Perceptual and Motor Skills*, 110(3), 1048-1052.
- Dencker, M., Thorsson, O., Karlsson, M. K., Lindén, C., Svensson, J., Wollmer P., & Andersen L. B. (2006). Daily physical activity and its relation to aerobic fitness in children aged 8–11 years. *European Journal of Applied Physiology*, 96(5), 587-592.
- Dencker, M., Thorsson, O., Karlsson, M. K., Lindén, C., Wollmer, P., & Andersen, L. B. (2008). Daily physical activity related to aerobic fitness and body fat in an urban sample of children. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 18(6), 728-735.
- Department of Health and Children. (2009). *Annual report*. Dublin, IE: Government of Ireland. Retrieved on 25. 2. 2017 from the World Wide Web: http://health.gov.ie/wp-content/uploads/2014/03/annual_report_2009.pdf

- De Araujo, S. S., Miguel-dos-Santos, R., Silva, R. J. S., & Cabral-de-Oliveira, A. C. (2015). Association between body mass index and cardiorespiratory fitness as predictor of health status in schoolchildren. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 8(2), 73-78.
- De Meester, A., Stodden, D., Brian, A., True, L., Cardon, G., Tallir I, & Haerens, L. (2016). Associations among elementary school children's actual motor competence, perceived motor competence, physical activity and BMI: A cross-sectional study. *PloS One*, 11(10), 1-14.
- De Vries, S., Baker, I., Hopman-Rock, M., Hirasing, R. A., & Van Mechelen, W. (2006). Clinimetric review of motion sensors in children and adolescents. *Journal of Clinical Epidemiology*, 59(7), 670-680.
- De Vries, S. I., Van Hirtum, H. W. J. E. M., Bakker, I., Hopman-Rock, M., Hirasing, R. A., & Van Mechelen, W. (2009). Validity and reproducibility of motion sensors in youth: A systematic update. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 41(4), 818-827.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Rychtecký, A., Havlíčková, L., Perič, T., & Suchý, J. (2008). *Lexikon sportovního tréninku*. Praha, Česká republika: Karolinum.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., ... Bunc, V. (2012). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha, Česká republika: Olympia.
- Duncan, J. S., Schofield, G., & Duncan, E. K. (2007). Step count recommendations for children based on body fat. *Preventive Medicine*, 44(1), 42-44.
- Dunstan, D., Howard, H., Healy, G. N., & Owen, N. (2012). Too much sitting – a health hazard. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 97(3), 368-376.
- Dylevský, I., & Trojan, S. (1990a). *Somatologie 1*. Praha, Česká republika: Avicenum.
- Dylevský, I., & Trojan, S. (1990b). *Somatologie 2*. Praha, Česká republika: Avicenum.
- Dylevský, I. (2000). *Somatologie*. Olomouc, Česká republika: Epava.
- Dylevský, I. (2007). *Obecná kineziologie*. Praha, Česká republika: Grada Publishing.
- Edmunds, L., Waters, E., & Elliott E. J. (2001). Evidence based management of childhood obesity. *British Medicine Journal*, 323(7318), 916-919.
- Egger, G., & Dixon, J. (2014). Beyond obesity and lifestyle: A review of 21st century chronic disease determinants. *BioMed Research International*, 2014(1), 1-12.
- Ekelund, U., Luan, J. A., Sherar, L. B., Esliger, D. W., Griew, P., Cooper, A., & International Children's Accelerometry Database (ICAD) Collaborators. (2012).

- Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *Jama*, 307(7), 704-712.
- Engelová, L., Pelclová, J., Šaplachtová, P., & Lepková, H. (2010). Hodnocení pohybové aktivity vybraných intenzit u seniorů pomocí akcelerometru ActiGraph. *Medicina Sportiva Bohemica and Slovaca*, 19(4), 201-204.
- Eston, R. G., Rowlands, A. V., & Ingledew, D. K. (1998). Validity of heart rate, pedometry, and accelerometry for predicting the energy cost of children's activity. *Journal of Applied Physiology*, 84(1), 362-371.
- Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences*, 26(14), 1557-1565.
- Fairclough, S. J., & Ridgers, N. D. (2010). Relationships between maturity status, physical activity, and physical self-perceptions in primary school children. *Journal of Sports Sciences*, 28(1), 1-9.
- Fallah, E., Nourbakhsh, P., & Bagherly, J. (2015). The effect of eight weeks of gymnastics exercises on the development of gross motor skills of five to six years old girls. *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 4(1), 845-852.
- Faulkner, G. E. J., Buliung, R. N., Flora, P. K., Fusco, C. (2009). Active school transport, physical activity levels and body weight of children and youth: A systematic review. *Preventive Medicine*, 48(1), 3-8.
- Ferrari, G. L., Matsudo, V., Barreira, T. V., Tudor-Locke, C., Katzmarzyk, P. T., & Fisberg, M. (2016). Correlates of moderate-to-vigorous physical activity in brazilian children. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(10), 1132-1145.
- Freedson, P. S., Melanson, E. K., & Sirard, J. R. (1998). Calibration of the computer science and applications, Inc. accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(5), 777-781.
- Freedson, P. S., & Miller, K. (2000). Objective monitoring of physical activity using motion sensors and heart rate. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(1), 21-29.
- Freedson, P. S., Bowles, H. R., Troiano, R. P., & Haskell, W. (2012). Assessment of physical activity using wearable monitors: Recommendations for monitor calibration and use in the field. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 44(Suppl. 1), 1-4.

- Freedson, P. S., Pober, D., & Janz, K. F. (2005). Calibration of accelerometer output for children. *Medical Science of Sports Exercise*, 37(Suppl. 11), 523-530.
- Frömel, K., Novosad, J., & Svozil, Z. (1999). *Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže*. Olomouc, Česká republika: Univerzita Palackého.
- Gába, A., Dygrýn, J., Mítáš, J., Jakubec, L., & Frömel, K. (2016). Effect of accelerometer cut-off points on the recommended level of physical activity for obesity prevention in children. *PloS One*, 11(10), 1-15.
- Gallahue, D. L., & Ozmun, C. J. (2002). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults*. Dubuque, IO: McGraw-Hill.
- Gallahue, D. L., & Donnelly, F. C. (2003). *Developmental physical education for all children* (4th ed). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Gaya, A., Alves, A., Aires, L., Martins, C., Ribeiro, J., & Mota, J. (2009). Association between time spent in sedentary, moderate to vigorous physical activity, body mass index, cardiorespiratory fitness and blood pressure. *Annals of Human Biology*, 36(4), 379-387.
- Genuis, S. J. (2012). What's out there making us sick? *Journal of Environmental and Public Health*, 2012(1), 1-12.
- Gordia, A. P., de Quadros, T. M. B., Mota, J., Rodrigues Silva, L. (2017). Number of daily steps to discriminate abdominal obesity in a sample of Brazilian children and adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 29(1), 121-130.
- Gu, F., Kealy, A., Khoshelham, K., & Shang, J. (2015). User-independent motion state recognition using smartphone sensors. *Sensors*, 15(12), 30636-30652.
- Gu, X., Chang, M., & Solmon, M. A. (2016). Physical activity, physical fitness, and health-related quality of life in school-aged children. *Journal of Teaching in Physical Education*, 35(2), 117-126.
- Haag, H., & Haag, G. (2003). *Dictionary – sport, physical education, sport science*. Kiel, Germany: Institut für Sport und Sportwissenschaften.
- Hájek, J. (2001). *Antropomotorika*. Praha, Česká republika: Karlova Univerzita.
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., & Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*, 380(9838), 247-257.
- Hálková, J., Adamírová, J., Havlíčková, L., Chválová, O., Kloudová, M., Kopřivová, J., ... Vlčková, Z. (2001). *Zdravotní tělesná výchova: Speciální učební texty. I. část – obecná*. Praha, Česká republika: Česká asociace Sport pro všechny.

- Hands, B. P., Parker, H., & Larkin, D. (2002). What do we really know about the constraints and enablers of physical activity levels in young children? *23rd Biennial National/International Conference*. Retrieved on 20. 04. 2016 from the World Wide Web: http://researchonline.nd.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1003&context=health_conference
- Hardy, L. L., Reinten-Reynolds, T., Espinel, P., Zask, A., & Okely, A. D. (2012). Prevalence and correlates of low fundamental movement skill competency in children. *Pediatrics*, *130*(2), 390-398.
- Haywood, K., & Getchell, N. (2009). *Life span motor development*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hendelman, D. L., Miller, K., Baggett, C. D., Debold, E. P., & Freedson, P. S. (2000). Validity of accelerometry for the assessment of moderate intensity physical activity in the field. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *32*(Suppl. 9), 442-449.
- Hendl, J., & Dobrý, L. et al. (2011). *Zdravotní benefity pohybových aktivit: Monitorování, intervence, evaluace*. Praha, Česká republika: Univerzita Karlova v Praze, Karolinum.
- Hendl, J. (2012). Přehled statistických metod: *Analýza a metaanalýza dat*. (4th ed.). Praha, Česká republika: Portál.
- Henderson, S. E., Sugden, D. A., & Barnett, A. L. (2007). *Movement assessment battery for children - 2. Examiner's manual*. London: Harcourt Assessment.
- Herrmann, C., & Seelig, H. (2017). Structure and profiles of basic motor competencies in the third grade-validation of the test instrument MOBAK-3. *Perceptual and Motor Skills*, *124*(1), 5-20.
- Herrmann, C., & Seelig, H. (2018). Basic motor competencies of fifth graders. Construct validity of the MOBAK-5 test instrument and determinants of basic motor competencies of fifth graders. *German Journal of Exercise and Sport Research*. Advance online publication. DOI: 10.1007/s12662-016-0430-3
- Hills, A. P., & Byrne, N. M. (2006). State of the science: A focus on physical activity. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, *15*(Suppl. 1), 40-48.
- Hind, K., & Burrows, M. (2007). Weight-bearing exercise and bone mineral accrual in children and adolescents: a review of controlled trials. *Bone*, *40*(1), 14-27.

- Hume, C., Okely, A., Bagley, S., Telford, A., Booth, M., Crawford, D., & Salmon, J. (2008). Does weight status influence associations between childrens fundamental movement skills and physical activity? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(2), 158-165.
- Hussey, J., Bell, C., Bennett, K., O'Dwyer, J., Gormley, J. (2007). Relationship between the intensity of physical activity, inactivity, cardiorespiratory fitness and body composition in 7–10-year-old Dublin children. *British Journal of Sports Medicine*, 41(5), 311-316.
- Issartel, J., McGrane, B., Fletcher, R., O'Brien, W., Powell, D., & Belton, S. (2017). A cross-validation study of the TGMD-2: The case of an adolescent population. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(5), 475-479.
- Jakubec, L., Rubín, L., Suchomel, A., Fical, P., & Křen, F. (2015). INDARES.COM: Představení modulu testování zdravotně orientované zdatnosti pro děti a mládež. *Fórum Kinantropologie: Vzdělávání v kinantropologii*. 49-58.
- Janssen, I. (2007). Physical activity guidelines for children and youth. *Applied Physiology Nutrition and Metabolism*, 32(Suppl. 2), 109-121.
- Janssen, I., & LeBlanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(40), 1-16.
- Janz, K. F., Thomas, D. Q., Ford, M. A., & Williams, S. M. (2015). Top 10 research question related to physical activity and bone health in children and adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 86(1), 5-12.
- Jensa, P., Dovalil, J., Bunc, V., Čáslavová, E., Heller, J., Kocourek, J., ... Tomešová, E. (2009). *Sportovní příprava*. Praha, Česká republika: Fakulta tělesné výchovy a sportu.
- Jürimäe, T., & Jürimäe, J. (2001). *Growth, physical activity, and motor development in prepubertal children* (1st ed.). Boca Raton, FL: CRC Press LLC.
- Katzmarzyk, P. T., Denstel, K. D., Beals, K., Bolling, C., Wright, C., Crouter, S. E., ... Sisson, S. B. (2016). Results from the United States of America's 2016 Report card on physical activity for children and youth. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(Suppl. 2), 307-313.
- Preacher, K. J., & Kelley, K. (2011). Effect size measures for mediation models: Quantitative strategies for communicating indirect effects. *Psychological Methods*, 16(2), 93-115.

- Kiphard, E. J., & Shilling, F. (2007). *Körperkoordinationstest für Kinder 2, überarbeitete und ergänzte Auflage*. Weinheim: Beltz test.
- Klein, D. (2015). Electronic activity trackers encourage family fun and fitness. *Australian Medical Journal*, 8(6), 216-218.
- Kopecký, M., Kikalová, K., Tomanová, J., Charamza, J., & Zemánek, P. (2014). Somatický stav 6–18letých chlapců a dívek v Olomouckém kraji. *Česká antropologie*, 64(Suppl. 1), 12-19.
- Kouba, V. (1995). *Motorika dítěte*. České Budějovice, Česká republika: Jihočeská Univerzita.
- Kooiman, T. J. M., Dontje, M. L., Sprenger, S. R., Krijnen, W. P., van der Schans, C. P., & De Groot, M. (2015). Reliability and validity of ten consumer activity trackers. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 7(24), 1-11.
- Kruger, R., Kruger, H., & Macintyre, U. (2006). The determinants of overweight and obesity among 10-to 15-year-old school children in the North West Province, South Africa - the THUSA BANA study. *Public Health Nutrition*, 9(3), 351-358.
- Kučera, M. (1997). Pohyb v ontogenezi. In I. Dylevský, J. Kálal, P. Kolář, P. Korbelař, M. Kučera, C. Noble, & S. Otáhal (1997). *Pohybový systém a zátěž* (pp. 11-30). Praha, Česká republika: Grada Publishing.
- Kučera, M., Kolář, P., Dylevský, I., Bouška, I., Hátlová, B., Janda, J., ... Perič, T. (2011). *Dítě, sport a zdraví*. Praha, Česká republika: Galén.
- Kupr, J. (2015). *Vztah úrovně pohybové aktivity ke komponentám tělesné zdatnosti u dětí školního věku* (Disertační práce). Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, Brno, Česká republika.
- Lambourne, K., Hansen, D. M., Szabo, A. N., Lee, J., Herrmann, S. D., & Donnelly, J. E. (2013). Indirect and direct relations between aerobic fitness, physical activity, and academic achievement in elementary school students. *Mental Health and Physical Activity*, 6(3), 165-171.
- Langmeier, J. (1983). *Vývojová psychologie pro dětské lékaře*. Praha, Česká republika: Avicenum.
- Levine, J. A. (2005). Measurement of energy expenditure. *Public Health Nutrition*, 8(7), 1123-1132.
- Liong, G. H., Ridgers, N. D., & Barnett, L. M. (2015). Associations between skill perceptions and young children's actual fundamental movement skills. *Perceptual and Motor Skills*, 120(2), 591-603.

- Lloyd, M., Saunders, T. J., Bremer, E., & Tremblay, M. S. (2014). Long-term importance of fundamental motor skills: A 20-year follow-up study. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 31(1), 67-78.
- Logan, S. W., Webster, E. K., Getchell, N., Pfeiffer, K. A., & Roninson, L. E. (2015). Relationship between fundamental motor skill competence and physical activity during childhood and adolescence: A systematic review. *Kinesiology Review*, 4(4), 416-426.
- Lopes, V. P., Maia, J. A. R., Rodrigues, L. P., & Malina, R. M. (2012). Motor coordination, physical activity and fitness as predictors of longitudinal change in adiposity during childhood. *European Journal of Sport Science*, 12(4), 384-391.
- Lubans, D. R., Morgan, P. J., Cliff, D. P., Barnett, L. M., & Okely, A. D. (2010). Fundamental movement skills in children and adolescents: Review of associated health benefits. *Sports Medicine*, 40(12), 1019-1035.
- Malina, R. M. (2004). Motor development during infancy and early childhood: Overview and suggested directions for research. *International Journal of Sport and Health Science*, 2(1), 50-66.
- Malina, R. M. (2012). Movement proficiency in childhood. *Kinesiologia Slovenica*, 18(3), 19-34.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation and physical activity* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Martinez, J. M., Jordan, O. R. C., Lain, S. A., & Navarro, A. L. (2012). Children's physical activity levels measured by accelerometer: all day physical activity vs physical education classes. *Revista De Psicologia Del Deporte*, 21(1), 117-123.
- Matějček, Z., & Langmeier, J. (1986). *Počátky našeho duševního života*. Praha, Česká republika: Panorama.
- Matějček, Z. (2005). *Prvních 6 let ve vývoji a výchově dítěte*. Praha, Česká republika: Grada Publishing.
- Mattocks, C., Leary, S., Ness, A., Deere, K., Saunders, J., Tilling, K., ... Riddoch, C. (2007). Calibration of an accelerometer during free-living activities in children. *International Journal of Pediatric Obesity*, 2(4), 218-226.
- Mayorga-Vega, D., Merino-Marban, R., & García-Romero, J. C. (2015). Validity of sit-and-reach with plantar flexion test in children aged 10-12 years. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 15(59), 577-591.

- McCartney, K., & Rosenthal, R. (2000). Effect size, practical importance, and social policy for children. *Child Development*, 71(1), 173-180.
- McClain, J. J., Abraham, T. L., Brusseau, T. A. Jr., & Tudor-Locke, C. (2008). Epoch length and accelerometer outputs in children: Comparison to direct observation. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 40(12), 2080-2087.
- McManis, B. G., Baumgartner, T. A., & Wuest, D. A. (2000). Objectivity a reliability of the 90° Push-Up test. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 4(1), 57-67.
- Miles, L. (2007). Physical activity and health. *Nutrition Bulletin*, 32(4), 314-363.
- Meusel, D., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Hägstromer, M., Bergman, P., & Sjöström, M. (2007). Assessing levels of physical activity in the European population – the ALPHA project. *Seleccion*, 16(1), 9-12.
- Meredith, M. D., & Welk, G. J. (2013). *FITNESSGRAM/ACTIVITYGRAM: Test administration manual*. (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Měkota, K., & Blahuš, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha, Česká republika: Státní pedagogické nakladatelství.
- Měkota, K., Kovář, R., & Štěpnička, J. (1988). *Antropomotorika 2*. Praha, Česká republika: Státní pedagogické nakladatelství.
- Měkota, K., & Kovář, R. et al. (1995). UNIFITTEST (6-60). Tests and norms of motor performance and physical fitness in youth and in adult age. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*, 25(Suppl. 1), 7-108.
- Měkota, K. (2000). Definice a struktura motorických schopností. (Novější poznatky a střety názorů). *Česká Kinantropologie*, 4(1), 59-65.
- Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc, Česká republika: Univerzita Palackého.
- Měkota, K., & Cuberek, R. (2007). *Pohybové dovednosti – činnosti – výkony*. Olomouc, Česká republika: Univerzita Palackého.
- Morales, P. F., Sánchez-López, M., Moya-Martínez, P., García-Prieto, J. C., Martínez-Andrés, M., García, N. L., & Martínez-Vizcaíno, V. (2013). Health-related quality of life, obesity, and fitness in schoolchildren: The Cuenca study. *Quality of Life Research*, 22(7), 1515-1523.
- Morgan, P. J., Okely, A. D., Cliff, D. P., Jones, R. A., & Baur, L. A. (2008). Correlates of objectively measured physical activity in obese children. *Obesity*, 16(12), 2364-2641.

- Morrow, J. R., Martin, S. B., & Jackson, A. W. (2010). Reliability and validity of the FITNESSGRAM®: Quality of teacher-collected health-related fitness surveillance data. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 81(Suppl. 3), 24-30.
- Nemet, D., Barkan, S., Epstein, Y., Friedland, O., Kowen, G., & Eliakim, A. (2005). Short – and long-term beneficial effects of a combined dietary-behavioral-physical activity intervention for the treatment of childhood obesity. *Pediatrics*, 115(4), 443-449.
- Nemet, D. (2016). Childhood obesity, physical activity, and exercise. *Pediatric Exercise Science*, 28(1), 48-51.
- Norton, K., Norton, L., & Sadgrove, D. (2010). Position statement on physical activity and exercise intensity terminology. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(5), 496-502.
- NSW Department of Education and Training. (2000). *Get skilled: Get active. A K-6 resource to support the teaching of fundamental movement skills*. New South Wales, Australia: Multimedia production services centre for learning innovation. Retrieved on 02. 03. 2017 from the World Wide Web: <https://www.healthykids.nsw.gov.au/>
- Okely, A. D., Booth, M. L., & Patterson, J. W. (2001). Relationship of physical activity to fundamental movement skills among adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(11), 1899-1904.
- Ortega, F., Ruiz, J., Castillo, M., & Sjörström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: A powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32(1), 1-11.
- Oschman, J. L. (2011). Chronic disease: Are we missing something? *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 17(4), 283-285.
- OVOV (2017). *Odznak všestrannosti olympijských vítězů*. Retrieved on 24. 2. 2017 from the World Wide Web: <http://ovov.cz>
- Owen, N. (2012). Ambulatory monitoring and sedentary behaviour: A population-health perspective, *Physiological Measurement*, 33(11), 1801-1810.
- Pang, A. W-Y., & Fong, D. T-P. (2009). Fundamental motor skill proficiency of Hong Kong children aged 6–9 years. *Research in Sports Medicine*, 17(2), 125-144.
- Pangrazi, R. P. (2000). Promoting physical activity for youth. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 3(3), 280-286.

- Papalia, D. E., & Wendoks-Olds, S. (1992). *Human development* (5th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Pate, R. R., Dowda, M., & Ross, J. G. (1990). Associations between physical activity and physical fitness in American children. *American Journal of Diseases of Children*, *144*(10), 1123-1129.
- Pate, R. R., Trost, S. G., Levin, S., & Dowda, M. (2000). Sports participation and health related behaviors among U. S. youth. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, *154*(9), 904-911.
- Pate, R., Oria, M., & Pillsbury, L. (2012). *Fitness measures and health outcomes in youth*. Washington, DC: The National Academic Press.
- Pavlík, J., Sebera, M., Stochl, J., Vespalec, T., & Zvonař, M. (2010). *Vybrané kapitoly z antropomotoriky*. Brno, Česká republika: Masarykova univerzita.
- Perič, T. (2004). *Sportovní příprava dětí*. Praha, Česká republika: Grada.
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha, Česká republika: Grada.
- Perič, T. (2012). *Sportovní příprava dětí*. (2nd ed.). Praha, Česká republika: Grada.
- Plasqui, G., Joosen, A. M., Kester, A. D., Goris, A. H., & Westerterp, K. R. (2005). Measuring free-living energy expenditure and physical activity with triaxial accelerometry. *Obesity Research*, *13*(8), 1363-1369.
- Plowman, S. A., Sterling, C. L., Corbin, C. B., Meredith, M. D., Welk, G. J., & Morow, J. R. (2006). The history of FITNESSGRAM®. *Journal of Physical Activity and Health*, *3*(Suppl. 2), 5-20.
- Plowman, S. A., & Meredith, M. D. (Eds.). (2013). *Fitnessgram/Activitygram Reference Guide*. (4th ed.). Dallas, TX: The Cooper Institute. Retrieved on 28. 03. 2015 from the World Wide Web: <https://www.cooperinstitute.org/vault/2440/web/files/662.pdf>
- Prentice, A., Schoenmakers, I., Laskey, M. A., de Bono, S., Ginty, F., & Goldberg, G. R. (2006). Nutrition and bone growth and development. *Proceedings of the Nutrition Society*, *65*(4), 348-360.
- Prista, A., Nthantumbo, L., Saranga, S., Lopes, V., Maia, J., e Seabra, A., Vinagre, J., Com, C. A., & Beunen, G. (2009). Physical activity assessed by accelerometry in rural African school-age children and adolescents. *Pediatric Exercise Science*, *21*(4), 384-399.
- Powell, M. A. (2011). *Physical fitness: Training, effects, and maintaining*. New York: Nova Science Publishers, Inc.

- Puyau, M. R., Adolph, A. L., Vohra, F. A., & Butte, N. F. (2002). Validation and calibration of physical activity monitors in children. *Obesity Research, 10*(3), 150-157.
- Přidalová, M. (n. d.). *IKS-Somatodiagnostika*. Olomouc, Česká republika: Fakulta tělesné kultury. Retrieved on 28. 03. 2015 from the World Wide Web: <http://iks.upol.cz/ke-stazeni/e-learningove-opory/>
- Příhoda, V. (1963). *Ontogeneze lidské psychiky*. Praha, Česká republika: Státní pedagogické nakladatelství.
- Raudsepp, L., & Päll, P. (2006). The relationship between fundamental motor skills and outside-school physical activity of elementary school children. *Pediatric Exercise Science, 18*(4), 426-425.
- Riegerová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. (2006). *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu (příručka funkční antropologie)*. Olomouc, Česká republika: Hanex.
- Riddoch, C. J., Andersen, L. B., Wedderkopp, N., Harro, M., Klasson-Heggebø, L., Sardinha, L. B., Cooper, A., & R. Ekelund, U. (2004). Physical activity levels and patterns of 9- and 15-yr-old european children. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 36*(1), 86-92.
- Robinson, L. E., Wadsworth, D., & Peoples, C. M. (2012). Correlates of school-day physical activity participation in preschoolers: A preliminary study. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 83*(1), 20-26.
- Romanzini, M., Petroski, E. L., Ohara, D., Dourado, A. C., & Reichert, F. F. (2014). Calibration of ActiGraph GT3X, Actical and RT3 accelerometers in adolescents. *European Journal of Sport Science, 14*(1), 91-99.
- Rosenkranz, R. R., Rozenkranz, S. K., & Weber, C. (2011). Validity of the Actical accelerometer step-count function in children. *Pediatric Exercise Science, 23*(3), 355-365.
- Rubín, L., Suchomel, A., & Kupr, J. (2012). Vztah somatických parametrů a motorické výkonnosti u 10–12letých jedinců. *Česká Kinantropologie, 16*(2), 106-118.
- Rubín, L., Suchomel, A., Cuberek, R., & Jakubec, L. (2014). Současný stav hodnocení tělesné zdatnosti v rámci internetového systému Indares. In H. Klímová (Ed.), *Pedagogická kinantropologie* (pp. 27-36). Ostrava, Česká republika: Tribun EU.
- Rubín, L., Suchomel, A., & Kupr, J. (2014). Aktuální možnosti hodnocení tělesné zdatnosti u jedinců školního věku. *Česká Kinantropologie, 18*(1), 11-22.

- Rubín, L., Suchomel A., Jakubec L., Fical P., Grulich K., & Harásková D., (2016). Hodnocení zdravotně orientované zdatnosti u dětí a mládeže v rámci internetového systému Indares. In H. Klíntová (Ed.), *Pedagogická kinantropologie* (pp. 30-38). Ostrava, Česká republika: Tribun EU.
- Rudisill, M. E., Mahar, M. T., & Meaney, K. S. (1993). The relationship between children's perceived and actual motor competence. *Perceptual Motor Skills*, 76(3), 895-906.
- Ruiz, J. R., Hurtig-Wennhlof, A., Ortega, F. B., Wärnberg J., & Sjöström, M. (2006). Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: The European Youth Heart Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 84(2), 299-303.
- Ružbarská, I., & Turek, M. (2007). *Kondičné a koordinačné schopnosti v motorike detí predškolského a mladšieho školského veku*. Prešov, Slovenská republika: Prešovská univerzita.
- Říčan, P. (2014). *Cesta životem: Vývojová psychologie*. (3. vyd.). Praha, Česká republika: Portál.
- Sallis, J. F., McKenzie, T. L., & Alcaraz, J. E. (1993). Habitual physical activity and health-related physical fitness in fourth grade children. *American Journal of Diseases of Children*, 147(8), 890-896.
- Sallis, J. F., Patrick, K., & Long B. J. (1994). Overview of the International Consensus Conference on Physical Activity Guidelines for Adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 6(4), 299-301.
- Sallis, J. F., Prochaska, J. J., & Taylor, W. C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(5), 963-975.
- Sallis, J. F., Cervero, R. B., Ascher, W., Henderson, K. A., Kraft, M. K., & Kerr, J. (2006). An ecological approach to creating active living communities. *Annual Review of Public Health*, 27(1), 297-322.
- Saint-Maurice, P. F., Welk, G. J., Finn, K. J., & Kaj, M. (2015). Cross-validation of a PACER prediction equation for assessing aerobic capacity in Hungarian youth. *Research Quarterly For Exercise and Sport*, 86(Suppl. 1), 66-73.
- Santos-Lozano, A., Torres-Luque, G., & Garatachea, N. (2014). Inter-trial variability of GT3X accelerometer. *Science and Sports*, 29(3), 7-10.

- Sarzynski, M., Eisenmann, J., Welk, G., Tucker, J., Glenn, K., Rothschild, M., & Heelan, K. (2010). ACE I/D genotype, habitual physical activity, and blood pressure in children. *Pediatric Exercise Science*, 22(2), 301-313.
- Sawilowsky, S. S. (2009). New effect size rules of thumb. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 8(2), 597-599.
- Sigmund, E., Frömel, K., & Neuls, F. (2005). Physical activity of youth: Evaluation guidelines from the viewpoints of health support. *Acta Universitatis Palackianae Olomouensis Gymnica*, 35(2), 59-68.
- Sigmund, E., Lokvencová, P., Sigmundová, D., Turoňová, K., & Frömel, K. (2008). Vztahy mezi pohybovou aktivitou a inaktivitou rodičů a jejich 8–13letých dětí. *Tělesná kultura*, 31(2), 89-101.
- Sigmund, E., Sigmundová, D., & El Ansari, W. (2009). Changes in physical activity in pre-schoolers and first-grade children: Longitudinal study in the Czech Republic. *Child: Care, Health and Development*, 35(3), 376-382.
- Sigmund, E., El Ansari, W., & Sigmundová, D. (2012). Does school-based physical activity decrease overweight and obesity in children aged 6–9 years? A two-year non-randomized longitudinal intervention study in the Czech Republic. *BMC Public Health*, 12(570), 1-13.
- Sigmund, E., & Sigmundová, D. (2011). *Pohybová aktivita pro podporu zdraví dětí a mládeže*. Olomouc, Česká republika: Univerzita Palackého.
- Sigmundová, D., Sigmund, E., & Šnoblová, R. (2012). Návrh doporučení k provádění pohybové aktivity pro podporu pohybově aktivního a zdravého životního stylu českých dětí. *Tělesná kultura*, 35(1), 9-27.
- Sigmundová, D., & Sigmund, E. (2012). Statistická a věcná významnost a použití koeficientu „effect size“ při hodnocení dat o pohybové aktivitě. *Tělesná kultura*, 35(1), 55-72.
- Sigmundová, D., & Sigmund, E. (2015). *Trendy v pohybovém chování českých dětí a adolescentů*. Olomouc, Česká republika: Univerzita Palackého.
- Singh, A. S., Mulder, C., Twisk, J. W., Van Mechelen, W., & Chinapaw, M. J. (2008). Tracking of childhood overweight into adulthood: A systematic review of the literature. *Obesity Reviews*, 9(5), 474-488.
- Sirard, J. R., & Pate, R. R. (2001). Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Medicine*, 31(6), 439-454.

- Slykerman, S., Ridgers, N. D., Stevenson, C., & Barnett, L. M. (2016). How important is young children's actual and perceived movement skill competence to their physical activity? *Journal of Science and Medicine in Sport, 19*(6), 488-492.
- Shephard, R. J. (1995). Physical activity, fitness, and health: The current consensus. *Quest, 47*(3), 288-303.
- Sherman, T., & Barfield, J. P. (2006). Equivalence reliability among the FITNESSGRAM® upper-body tests of muscular strength and endurance. *Measurement in Physical Education and Exercise Science, 10*(4), 241-254.
- Sofková, T., Přidalová, M., & Pelclová, J. (2014). The effect of movement intervention for woman attending courses in weight reduction. *Acta Gymnica, 44*(1), 47-56.
- Stackeová, D. (2010). Zdravotní benefity pohybové aktivity. *Hygiena, 55*(1), 25-28.
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Robertson, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest, 60*(2), 290-306.
- Stodden, D. F., Gao, Z., Goodway, J., & Langendorfer, S. J. (2014). Dynamic relationships between motor skill competence and health-related fitness in youth. *Pediatric Exercise Science, 26*(3), 231-241.
- Strath, S. J., Kaminsky, L. A., Ainsworth, B. E., Ekelund, U., Freedson, P. S., Gary, R. A., ... Swartz, A. M. (2013). Guide to the assessment of physical activity: Clinical and research applications. A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation, 128*(20), 2259-2279.
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J. R., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., ... Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *Journal of Pediatrics, 146*(6), 732-737.
- Suchomel, A. (2003). Současné přístupy k hodnocení tělesné zdatnosti u dětí a mládeže (Fitnessgram). *Česká Kinantropologie, 7*(1), 81-98.
- Suchomel, A. (2006). *Tělesně nezdatné děti školního věku (motorické hodnocení, hlavní činitelé výskytu, kondiční programy)*. Liberec, Česká republika: Technická Univerzita v Liberci.
- Sugden, D., Hart, H., & Wade, M. G. (2013). *Typical and atypical motor development*. London: Mac Keith Press.
- Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2011). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (5th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

- Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2014). *Motor learning and performance: From principles to applications* (5th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Schmidt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2004). *Motor learning and performance: A problem-based learning approach* (3rd ed.). Champaign, IL: HumanKinetics.
- Šimíčková Čížková, J., Binarová, I., Holásková, K., Petrová, A., Plevová, I., & Pugnerová, M. (2008). *Přehled vývojové psychologie*. Olomouc, Česká republika: Univerzita Palackého.
- Šnoblová, R., Jakubec, L., Sigmund, E., & Sigmundová, D. (2015). Srovnání školní a celodenní pohybové aktivity 9–10letých děvčat a chlapců. *Tělesná kultura*, 38(1), 92-106.
- Taylor, W. C., Blair, S. N., Cummings, S. S., Wun, C. C., & Malina, R. M. (1999). Childhood and adolescent physical activity patterns and adult physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercises*, 31(1), 118-123.
- The Alpha Project. (2017). *The ALPHA Health-related fitness test battery for children and adolescents. Test manual*. Retrieved on 24. 2. 2017 from the World Wide Web: www.thealphaproject.net/
- Thorová, K. (2015). *Vývojová psychologie. Proměny lidské psychiky od početí po smrt*. Praha, Česká republika: Portál.
- Tomkinson, G. R., Lang, L. J., Tremblay, M. S., Dale, M., LeBlanc, A. G., Belanger, K., Ortega, F. B., & Léger, L. (2017). International normative 20 m shuttle run values from 1 142 026 children and youth representing 50 countries. *British Journal of Sports Medicine*. Advance online publication. DOI:10.1136/bjsports-2016-095987
- Trávníček, M., Vlček, P., Vrbas, J., & Nykodým, J. (2016). Pilotní ověření testové baterie pohybových dovedností MOBAK jako součást kurikula sportovních her ve školní tělesné výchově. *Studia sportiva*, 10(2), 164-176.
- Treuth, M. S., Schmitz, K., Catellier, D. J., McMurray, R. G., Murray, D. M., Almeida, M. J., ... Pate, R. R. (2004). Defining accelerometer thresholds for activity intensities in adolescent girls. *Medicine and Science in Sports and Exercises*, 36(7), 1259-1266.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(1), 181-188.

- Trost, S. G. (2001). Objective measurement of physical activity in youth: Current issues, future directions. *Exercise and Sports Science Reviews*, 29(1), 32-36.
- Trost, S. G., Ward, D. S., Moorehead, S. M., Watson, P. D., Riner, W., & Burke, J. R. (1998). Validity of the computer science and applications (CSA) activity monitor in children. *Medicine and Science in Sports and Exercises*, 30(11), 629-633.
- Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessment in field-based research. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 37(Suppl. 11), 531-543.
- Trost, S. G., Pate, R. R., Ward, D. S., Saunders, R., & Riner, W. (1999). Determinants of physical activity in active and low-active, sixth grade African-American youth. *Journal of School Health*, 69(1), 29-34.
- Trost, S. G., Loprinzi, P. D., Moore, R., & Pfeiffer, K. A. (2011). Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 43(7), 1360-1368.
- Tudor-Locke, C., & Bassett, D. R. Jr. (2004). How many steps/day are enough? Preliminary indices for public health. *Sports Medicine*, 34(1), 1-8.
- Tudor-Locke, C., Pangrazi, R. P., Corbin, C. B., Rutherford, W. J., Vincent, S. D., Raustorp, A., ... Cuddihy, T. F. (2004). BMI references standards for recommended pedometer determined steps/day in children. *Preventive Medicine*, 38(6), 857-864.
- Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Beets, M. W., Belton, S., Cardon, G. M., Duncan, S., ... Blair, S. N. (2011). How many steps/day are enough? For children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(78), 1-14.
- Zvonař, M., Duvač, I., Sebera, M., Vespalec, T., Kolářová, K., & Maleček, J. (2011). *Antropomotorika*. Brno, Česká republika: Masarykova univerzita.
- Vágnerová, M. (2005). *Vývojová psychologie I*. (1. vyd.). Havlíčkův Brod, Česká republika: Tiskárny Havlíčkův Brod.
- Vágnerová, M. (2012). *Vývojová psychologie: Dětství a dospívání*. (2. vyd.). Praha, Česká republika: Nakladatelství Karolinum.
- Vanderloo, L. M., Di Cristofaro, N. A., Proudfoot, N. A., Tucker, P., Timmons, & Timmons, B. W. (2015). Comparing the Actical and Actigraph approach to measuring young children's physical activity levels and sedentary time. *Pediatric Exercise Science*, 28(1), 133-142.

- Vignerová, J., Riedlová, J., Bláha, P., Kobzová, J., Krejčovský, L., Brabec, M., & Hrušková, M. (2006). *6. celostátní antropologický výzkum dětí a mládeže 2001 Česká republika*. Praha, Česká republika: PřF UK, SZÚ.
- Vrbas, J. (2010). *Nové přístupy k hodnocení tělesné zdatnosti žáků – součást výchovy ke zdraví na 1. stupni ZŠ*. (Disertační práce). Masarykova univerzita, Fakulta sportovních studií, Brno, Česká republika.
- Welk, G. J. (1999). The youth physical activity promotion model: A conceptual bridge between theory and practice. *Quest*, 51(1), 5-23.
- Welk, G. J. (2002). Use of accelerometry-based activity monitors to assess physical activity. In G. J. Welk (Ed.), *Physical activity assessment for health-related research* (pp. 125-142). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Welk, G. J., Saint-Maurice, P. F., & Csányi, T. (2015). Health-related physical fitness in hungarian youth: Age, sex, and regional profiles. *Research Quarterly For Exercise and Sport*, 86(Suppl. 1), 45-57.
- Willis, E. A., Ptomey, L. P., Szabo-Reed, A. N., Honas, J. J., Lee, J., Washburn, R. A., & Donnelly, J. E. (2015). Length of moderate-to-vigorous physical activity bouts and cardio-metabolic risk factors in elementary school children. *Preventive Medicine*, 73(1), 76-80.
- Winnick, J. P., & Short, F. X. (2014). *Brockport physical fitness test manual: A health-related Assessment for youngsters with disabilities* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- World Health Organization (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: World Health Organization Press. Retrieved on 28. 03. 2016 from the World Wide Web: http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241599979_eng.pdf
- World Health Organization (2017). *The top 10 causes of death*. Retrieved on 24. 3. 2017 from the World Wide Web: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>
- Ulrich, D. A. (2000). *The test of gross motor development*. (2nd ed.) Austin, TX: PRO-ED.
- United States Department of Health and Human Services (1996). *Physical activity and health: A report of the surgeon general*. Atlanta, GA: Department of Health and Human Services. Retrieved on 20. 03. 2016 from the World Wide Web: <https://www.cdc.gov/nccdphp/sgr/pdf/execsumm.pdf>

United States Department of Health and Human Services (2008). *Physical activity guidelines advisory committee report*. Atlanta, GA: Department of Health and Human Services. Retrieved on 20. 03. 2016 from the World Wide Web: <https://health.gov/pa/guidelines/report/pdf/CommitteeReport.pdf>

11 PŘÍLOHY

Seznam příloh:

Příloha 1 Souhlas Etické komise Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci s realizací výzkumu

Příloha 2 Informovaný souhlas pro zákonného zástupce

Příloha 3 Regresní analýza u dětí celkem (N = 201)

Příloha 4 Regresní analýza u chlapců (n = 108)

Příloha 5 Regresní analýza u dívek (n = 93)