

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

José Martího 31, 162 52 Praha 6 - Veleslavín

Autoreferát disertační práce

**POHYBOVÁ AKTIVITA DĚTÍ
S MOTORICKÝMI OBTÍŽEMI**

Autor: Mgr. Jakub Kokštejn

Vědní obor: Kinantropologie

Školící pracoviště: Katedra sportovních her

Školitel: Doc. PaedDr. Rudolf Psotta, Ph.D.

Studie vznikla s podporou Grantové agentury České republiky jako součást projektu č. 406/09/1371, projektu č. P407/11/0946 a s podporou Grantové agentury UK v Praze jako součást projektu č. 337511.

Cíl: Současné poznatky o vývojové poruše motoriky u školních dětí naznačují možné negativní dopady na rozvoj osobnosti dítěte v oblasti psychické, sociálně psychologické, behaviorální a také v oblasti školních kompetencí. O tom, jak nedostatečná úroveň motoriky dítěte může limitovat jeho pohybovou aktivitu, je minimálně poznatků. Cílem práce bylo odhalit, zda vývojově podmíněný deficit motoriky u dětí staršího školního věku je rizikovým faktorem pro nižší pohybovou aktivitu (PA), a zda pozornost dítěte má mediační funkci ve vztahu mezi úrovní motoriky a jeho pohybovou aktivitou.

Metody: Výzkum byl založen na analyticko-deskriptivních šetřeních motoriky dětí, pohybové aktivity v týdenních režimech a úrovně pozornosti s následnými komparacemi dětí s deficitem motoriky (DM) a dětí bez DM, korelační analýzou a analýzou mediačního účinku pozornosti dle Barona, Kennyho (1986). Pro hodnocení motoriky dětí byla použita testová baterie MABC-2 (Henderson et al., 2007), pro monitoring PA v týdenním režimu byly použity akcelerometry a písemný záznam PA, a pozornost byla diagnostikována testem d2 (Brickenkamp, Zillmer, 2000) a Číselný čtverec (Jirásek, 1975).

Výsledky a diskuse: Děti s DM vykazovaly v řadě ukazatelů nižší PA ve srovnání s dětmi bez DM včetně nižší PA ve vyšších až vysokých intenzitách, nižší celkové doby strávené ve vytrvalostních pohybových činnostech a většího počtu dní v týdenním režimu, v kterých nesplňovaly zdravotní doporučení pro velikost energetického výdeje a počet provedených kroků. Patrná byla nižší PA o víkendových dnech u všech dětí nezávisle na úrovni motoriky a pohlaví. Vedle některých rozdílů v PA dětí s DM a bez DM, byla hypotéza o vývojově podmíněném deficitu motoriky jako rizikovém faktoru nižší PA u dětí podpořena nálezy významných korelací mezi úrovní pohybové koordinace a specificky hrubé motoriky a ukazateli PA - denním energetickým výdejem a denní dobou strávenou v PA vysoké intenzity. Práce odhalila, že účast dětí v pohybových činnostech vyšších intenzit může být omezena nižší úrovní hrubé motoriky spojené se systémem oko-tělo a oko-ruka, se současným negativním příspěvkem nižší koncentrace pozornosti dítěte.

ÚVOD DO PROBLEMATIKY

V důsledku měnícího se životního stylu lidské populace v posledních padesáti letech dochází ke snižování přirozeného zatěžování pohybového aparátu člověka a tím také ke snižování fyzické zdatnosti a výkonnosti. Špatný životní styl spojený se sedavým způsobem života a nedostatkem pohybu vytváří předpoklady ke vzniku zdravotních komplikací. Nedostatek pohybových aktivit patří k základním rizikovým faktorům vzniku hromadných, společensky významných neinfekčních nemocí, tzv. civilizačních chorob. Proto se věnuje zvýšená výzkumná pozornost sledování vlivu pohybových aktivit jak u dospělých, tak u dětské populace.

V dnešní době se pohybová nedostatečnost obyvatelstva stává celosvětovou problematikou. Hledají se příčiny tohoto poklesu s přihlédnutím k měnícím se socioekonomickým, environmentálním a geografickým podmínkám obyvatel, k jejich kulturním zvyklostem, profesi, vzdělání, věku, pohlaví, ale také k ročnímu období, dnům v týdnu a dalším vnějším a vnitřním faktorům. Problematika podmínek a faktorů pohybové aktivity různých skupin populace je jedním z hlavních orientací současného kinantropologického výzkumu.

Nedostatečná pohybová aktivita dětí se může nepříznivě odrazet v úrovni jejich zdravotního stavu a tělesné zdatnosti. Je prokázáno, že inaktivita v dětském věku má za následek inaktivitu v dospělosti, s kterou se zvyšuje riziko řady chronických onemocnění v dospělosti. Nedostatečná pohybová aktivita dětí a tím zvýšené riziko negativního dopadu na zdraví je v současnosti nejvíce spojována s jedinci nejen se zdravotním postižením, ale rovněž u dětí s jinými tělesnými a funkčními oslabeními. Protože se obecně předpokládá, že zapojení do organizovaných i neorganizovaných pohybových aktivit dítěte ve volném čase také silně závisí na úrovni jejich motorických dovedností, mohou být vývojově podmíněná porucha motoriky či motorické obtíže rizikovým faktorem jeho nedostatečné pohybové aktivity. Výskyt vývojově podmíněných motorických obtíží, které spočívají v opožděném vývoji motorických dovedností v důsledku nedozrálosti CNS či funkčních abnormalit v některých strukturách CNS, je relativně vysoký – 4-6% dětské populace. Na základě současných poznatků lze se domnívat, že vývojový deficit motoriky může mít, vedle negativních důsledků psychické, psychosociální a behaviorální povahy také negativní dopad na životní styl jedince, jeho pohybovou aktivitu a tím také na zdraví a tělesnou a psychickou zdatnost. Proto cílem práce bylo prozkoumat, do jaké míry je deficit motoriky prepubescentů rizikovým faktorem pro redukovanou pohybovou aktivitu, se kterým typem motorického deficitu může případně

snížená pohybová aktivita souviset, a zda může také souviset s úrovní pozornosti dítěte, která je klíčovým činitelem kognitivních zdrojů řízení motoriky.

SHRNUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

PA pozitivně podporuje vývoj pohybového ústrojí dítěte zejména zvyšováním svalové hmoty a jeho tělesné výkonnosti. Důležitou roli hraje při správném držení těla. Pravidelná a adekvátní PA je důležitým regulátorem obezity u dětí (Singal, Schwenk, 2007; Bunc, 2007). Pozitivní vliv PA dětí na kardiovaskulární zdatnost (Ruiz et al., 2006) je dnes již také dostatečně znám. Bunc (2006a) uvádí, že pravidelná PA odpovídajícího objemu a intenzity zlepšuje činnost a efektivitu kardiovaskulárního a respiračního systému a také redukuje výskyt rizikových faktorů kardiovaskulárních komplikací. V současné době je již dostatek důkazů o vlivu PA dětí na úzkost, depresi, sebepojetí, koncentraci, paměť a chování ve třídě (Malina, 2010; Cairney et al., 2006).

Objem PA dnešní populace dětí neodpovídá přirozeným potřebám lidského organismu a u poměrně vysokého podílu populace dětí lze mluvit o hypokinéze s důsledky na jejich zdravotní stav a tělesnou zdatnost (Bunc, 2006b; Cairney et al., 2005; Ruiz et al., 2006). Výsledky rozsáhlé studie Frömela et al. (1999) jasně naznačily, že zapojení dětí staršího školního věku do organizovaných forem PA je z hlediska denního a týdenního pohybového režimu nedostačující a že s rostoucím věkem klesá PA v neorganizované formě u chlapců i u dívek.

Takto hodnocená PA dětí souvisí se socioekonomickými, environmentálními a geografickými podmínkami. Podle Nelsona et al. (2006) patří mezi hlavní faktory, které ovlivňují kvantitu PA dětí, socio-demografické podmínky, jež mají podle těchto autorů významný vliv na zdraví. Kromě těchto vnějších faktorů se uznává, že PA dětí je ovlivněna faktory sociálními, psychologickými, biologickými a časovými (Cermak, Larkin, 2002). Kromě výše uváděných socioekonomických, environmentálních, socio-psychologických faktorů a faktoru věku a pohlaví lze očekávat také vliv vnitřních předpokladů jedince, konkrétně vliv tělesné a motorické způsobilosti dítěte na úroveň jeho PA. Existují práce, které naznačují, že motorické dovednosti dítěte mají vztah k množství PA a úrovni tělesné zdatnosti (Hands, 2008; Hands, Larkin, 2006; Cantell et al., 2008). Jednou ze skupin jedinců s nižší úrovní motorické výkonnosti jsou děti se zdravotním postižením, ať již s mentálním, tělesným nebo percepčním, a také děti s vývojovou poruchou učení nebo chování (Švarcová, 2008).

Mezi vývojové poruchy učení je řazena vývojová porucha pohybové koordinace (Zelinková, 2003), v neurologii označovaná také jako vývojová dyspraxie (MKN, 1992). Americká psychiatrická asociace (APA, 1994) stanovila pro vývojovou poruchu pohybové koordinace mezinárodní označení DCD (Developmental Coordination Disorder). Podstatou DCD je zpožděný vývoj motorické funkce dítěte, který se projevuje obtížemi při vykonávání jak specifických pohybových dovedností, tak základních denních činností, a to při normálním intelektu a absenci jiných neurologických poruch (APA, 2000).

Z výše uvedené charakteristiky vývojově podmíněného deficitu motoriky je patrné, že dispozice pro PA dětí s touto diagnózou mohou být omezené. Rivilis et al. (2011) varují, že právě u dětí s DCD je vážně ohrožena schopnost být pohybově aktivní, čímž se zásadně snižuje šance udržet si optimální zdraví. Existuje hypotéza, že u dětí s nízkou úrovní motorických dovedností se zvyšuje riziko nízké PA (Schott et al., 2007; Bouffard et al., 1996). Tuto hypotézu podporují nálezy nižší úrovně různých složek tělesné zdatnosti, konkrétně aerobní zdatnosti, svalové síly a flexibility u dětí s vývojově podmíněnými motorickými obtížemi (Cantell et al., 2008; Hands, Larkin, 2006).

Provádění pohybových činností, resp. záměrné řízení motoriky závisí mimo jiné na úrovni pozornosti jedince. Problém s pozorností je často popisován u dětí s DCD. Není však zřejmé, do jaké míry je průvodním jevem DCD. Je totiž skutečností, že u 50% dětí, které mají vývojovou poruchu motorické funkce, je identifikována porucha pozornosti spojená s hyperaktivitou - ADHD (Martin et al., 2006; Dewey et al., 2002). Existuje několik studií, které naznačují významný příspěvek pozornosti pro posturální stabilizaci jedince, přestože se tradičně považuje za automaticky řízenou úlohu (Beauchet et al., 2005; Woollacott, Shumway-Cook, 2002; aj.).

Na základě výše uvedených poznatků lze vyslovit předpoklad, že děti staršího školního věku s vývojově podmíněným deficitem motoriky se mohou vyznačovat nižší PA a zejména nižším zapojením do volnočasových pohybových aktivit. Předpokládaná nižší PA dětí s motorickými obtížemi by mohla být vysvětlena jednak omezenými pohybovými dovednostmi, jednak psychickými dopady na osobnost jedince jako jsou nižší sebepojetí, snížená koncentrace pozornosti, úzkost či sociální izolace, které vedou k vyhýbání se PA.

VĚDECKÁ OTÁZKA, CÍLE, HYPOTÉZY, ÚKOLY

Vědecká otázka

Představuje vývojový deficit motoriky dětí staršího školního věku rizikový faktor snížené pohybové aktivity?

V rámci této vědecké otázky bylo v práci zkoumáno, zda pohybová aktivita dětí s deficitem motoriky závisí na charakteru tohoto deficitu a zda případný efekt deficitu motoriky na nižší pohybovou aktivitu může být zprostředkován sníženou pozorností.

Cíle práce

Cílem práce bylo ověřit hypotézu o snížené pohybové aktivitě dětí staršího školního věku s vývojovým deficitem motoriky. Současně práce zkoumala, zda případná redukováná úroveň pohybové aktivity dětí může souviset s typem deficitu motoriky a sníženou úrovní pozornosti jedince.

Hypotézy

H1 Děti staršího školního věku s vývojovým deficitem motoriky vykazují nižší pohybovou aktivitu ve svém týdenním režimu.

Hypotéza vychází z předpokladu, že pohybová aktivita dětí s vývojově podmíněným deficitem motoriky může být snížena z důvodu jejich snížené motorické způsobilosti.

H2 Nižší pohybová aktivita dětí staršího školního věku s vývojovým deficitem motoriky souvisí více s nedostatečnou úrovní hrubé motoriky založené na senzomotorickém systému oko-tělo a oko-ruka a s deficitem rovnováhové schopnosti než s deficitem manuálních dovedností.

Hypotéza vychází z předpokladu, že velikost pohybové aktivity, kterou charakterizují různé typy lokomoce, může být výrazněji ovlivněna kvalitou funkce hrubé motoriky, která zahrnuje koordinaci pohybu jednotlivých segmentů těla a koordinaci percepčně motorického systému oko-tělo a oko-ruka, a dále posturální stabilitou jedince, která je nedílnou součástí většiny pohybových činností.

H3 Vliv deficitu motoriky na nižší úroveň pohybové aktivity je zprostředkován úrovní pozornosti dítěte.

Tato hypotéza vychází jednak z předpokladu, že pozornost patří mezi problémové psychologické činitele u dětí s vývojovým deficitem motoriky, a jednak z poznatku, že pozornost je faktorem, který vstupuje do procesu řízení pohybové činnosti včetně posturální stabilizace.

Úkoly práce

- 1) Pilotní ověření hodnocení pohybové aktivity akcelerometry a písemným záznamem pohybové aktivity u vybraného souboru dětí staršího školního věku.
- 2) Hodnocení motoriky a identifikace deficitu motoriky u vybraného souboru dětí staršího školního věku.
- 3) Vytvoření souborů dětí s deficitem a bez deficitu motoriky.
- 4) Monitoring a hodnocení kvantity a kvality pohybové aktivity v týdenním režimu u výzkumných souborů dětí.
- 5) Diagnostika koncentrace pozornosti u výzkumných souborů dětí.
- 6) Analýza dat, interpretace.

METODIKA

Design výzkumu

Práce se zaměřuje na zkoumání vztahu vývojového deficitu motoriky (dále jen DM) a pohybové aktivity u dětí staršího školního věku. Současně práce zkoumá, zda úroveň pohybové aktivity (dále jen PA) dětí s DM může být zprostředkována nižší úrovní pozornosti jedince. V souladu s tímto modelem považujeme úroveň motoriky jako nezávisle proměnnou, PA jedinců jako závisle proměnnou, tj. DM jako příčinu nižší PA, a úroveň pozornosti jedince jako mediátorovou proměnnou, která doprovází DM a zprostředkovává vztah mezi DM a sníženou PA.

Soubory

V první fázi výzkumu byla provedena šetření motoriky dětí (diagnostika motoriky viz kap. Metody) z dvanácti náhodně vybraných škol ČR ze čtyř krajů – z kraje Praha, ze Středočeského, Ústeckého a Libereckého kraje (n=212, věk 12.7 ± 1.0 roků). Tato šetření se realizovala v rámci projektu GAČR č. 406/09/1371 „Diagnostika a reedukace vývojové poruchy motoriky u dětí“. Všechny děti s identifikovaným motorickým deficitem (DM) byly zahrnuty do výzkumu v rámci dizertační práce (n=27, věk 13.0 ± 1.0 roků, z toho 13 dívek a 14 chlapců).

Pro komparativní analýzu byla vytvořena druhá skupina dětí – vrstevníků, u kterých byla zjištěna normální úroveň motoriky, tj. děti bez DM (n=27, věk 13.3±1.4 roků, z toho 16 dívek a 11 chlapců ve věku 13.6±1.5 roků, resp. 13.5±1.6 roků). Skupina dětí bez DM byla vytvořena náhodným výběrem ze souboru dětí s normální úrovní motoriky ze stejných tříd, ze kterých pocházely děti s DM. Následného výzkumu se potom zúčastnila skupina dětí s DM v počtu n=15 (věk 13.7±1.6 roků, 8 dívek a 7 chlapců ve věku 14.1±1.2 roků, resp. 13.3±2.0 roků). Redukce původního počtu vybraných dětí s DM z 27 na 15 byla dána nezískáním informovaného souhlasu rodičů pro účast dítěte ve výzkumných šetřeních nebo z různých důvodů absence dětí v průběhu výzkumu. Počet dětí bez DM zůstal zachován v průběhu celého výzkumu (n=27, věk 13.3±1.4 roků).

Metody

Hodnocení motoriky a identifikace deficitu motoriky

Pro hodnocení úrovně motoriky a identifikaci vývojového deficitu motoriky (dále jen DM) byla použita baterie testů MABC-2 (Movement Assessment Battery for Children; Henderson et al., 2007). Baterie testů MABC-2 lze považovat za dosud nekomplexněji konstruovaný diagnostický nástroj pro hodnocení motoriky a identifikaci vývojově podmíněného deficitu motoriky u dětí. MABC-2 obsahuje celkem osm testových úloh, které hodnotí jemnou motoriku, hrubou motoriku a rovnováhu.

V souladu s metodou MABC-2 (Henderson et al., 2007) a pracovní verzí českých instrukcí, které vznikly na základě opakovaného pilotního ověřování MABC-2 (Psotta et al., 2009), byli do skupiny dětí s DM (viz Soubory) zahrnuti jedinci, kteří:

- a) dosáhli celkové testové skóre (TTS) na úrovni percentilového ekvivalentu ≤ 5 . percentilu, které identifikuje významné motorické obtíže, resp. deficit motoriky, s vysokou pravděpodobností výskytu vývojové poruchy motoriky (DCD);
- b) dosáhli TTS na úrovni 6.-15. percentilu, které identifikuje slabší až střední stupeň motorických obtíží, resp. deficitu motoriky (Henderson et al., 2007).

Hodnocení pohybové aktivity

Hodnocení pohybové aktivity (PA) u skupiny dětí s DM a skupiny dětí bez DM bylo založeno na měření PA pomocí akcelerometrů v týdenním režimu, resp. sedmi po sobě jdoucích dnech. Toto měření bylo doplněno současným písemným záznamem PA ze strany monitorovaných jedinců (podle metodiky Frómela et al., 1999).

Validita měření energetického výdeje akcelerometry se pohybuje od $r=0.65$ do $r=0.97$ (Garcia et al., 2004, aj.) a reliabilita tohoto měření se uvádí v rozmezí od $r=0.47$ do $r=0.84$ (Kim et al., 2008; Troped et al., 2007).

Pro vyjádření kvantity PA v týdenním režimu byly z údajů získaných z měření akcelerometry použity následující ukazatele:

- Průměrný denní energetický výdej ($\text{kcal.kg}^{-1}.\text{den}^{-1}$) v průběhu týdne
- Průměrný denní energetický výdej ($\text{kcal.kg}^{-1}.\text{den}^{-1}$) zvlášť pro pracovní dny a zvlášť pro víkendové dny
- Průměrný denní počet kroků vykonaných v průběhu týdne (kroky.den^{-1})
- Průměrný denní počet kroků zvlášť pro pracovní dny a zvlášť pro víkendové dny (kroky.den^{-1})
- Průměrná denní doba strávená v jednotlivých intenzitních pásmech PA v průběhu týdne (min.den^{-1}).
- Průměrná denní doba strávená ve vysoké a velmi vysoké intenzitě v průběhu týdne (min.den^{-1}).

Pro získání dalších kvantitativních a kvalitativních charakteristik prováděné PA byly použity údaje z vyplněných Záznamů týdenní pohybové aktivity (Actigraph) (Frömel et al., 1999) (dále jen „Záznam PA“). Tyto údaje zahrnují dobu trvání organizované a neorganizované PA v jednotlivých dnech týdne, dobu strávenou v jednotlivých druzích PA v jednotlivých dnech týdne a dobu strávenou v různých druzích inaktivity. Z těchto údajů byly vypočteny další indikátory PA:

1. Doba trvání organizované a neorganizované PA (min.týden^{-1}).
2. Celková doba PA vypočtená jako součet doby trvání organizované a neorganizované PA (min.týden^{-1}).
3. Doba trvání jednotlivých druhů PA (min.týden^{-1}).
4. Celková doba PA vypočtená jako součet dob trvání jednotlivých druhů PA (min.týden^{-1}).
5. Doba trvání jednotlivých druhů inaktivit (min.týden^{-1}).
6. Celková doba strávená inaktivitou (min.týden^{-1}).

Pro další analýzu rozdílů v charakteru PA u dětí s DM a dětí bez DM byly jednotlivé druhy PA sdruženy do typů PA podle odlišné motorické a fyziologické charakteristiky, a u každého dítěte vypočtena celková doba strávená v každém z následujících typů PA za týden (min. týden^{-1}):

- Chůze a turistika.
- Běh.
- Pohybové hry včetně sportovních her – brankové, síťové a pálkovací hry, další pohybové hry.
- Esteticko-koordinační pohybové aktivity – cvičení s hudbou, tanec.
- Silově koordinační PA – základní a sportovní gymnastika, kondiční cvičení, posilování, lyžování sjezdové, úpoly.
- Vytrvalostní a vytrvalostně silové pohybové aktivity – plavání, lyžování běh, bruslení včetně in-line, jízda na kole včetně cykloturistiky.
- Pracovní PA – manuální práce, domácí práce včetně uklízení a úpravy bytu, zahrádkaření.

Hodnocení pozornosti

V naší studii se opíráme o předpoklad, že vliv vývojového deficitu motoriky na objem PA je zprostředkován kromě jiných psychických faktorů také pozorností. Pro hodnocení pozornosti byly použity psychodiagnostické testy pozornosti d2 (Brickenkamp, Zillmer, 2000) a Číselný čtverec (Jirásek, 1975). Výběr testů pro hodnocení pozornosti byl konzultován s odborným psychologem a kritérii pro výběr testů byla zejména jejich vhodnost a dostupnost vzhledem k dané věkové kategorii dětí.

Metody statistického zpracování dat

Jako základní statistické popisné charakteristiky byl použit výpočet průměru a směrodatné odchylky. Pro hodnocení věcné významnosti rozdílů byl použit výpočet Cohenova koeficientu velikosti účinku d , s užitím sdružené směrodatné odchylky (Cohen, 1977). Podle koncepce Cohena (1977) byly hodnoty koeficientu $d < 0.50$ považovány jako malý účinek faktoru způsobujícího rozdíl, hodnoty $d = 0.50-0.80$ jako středně velký účinek, resp. rozdíl a hodnoty $d > 0.80$ jako velký účinek, resp. jako věcně významný rozdíl (Cohen, 1977). Následně byla hodnocena statistická významnost rozdílů skupinových průměrů hodnot sledovaných proměnných Studentovým nepárovým t-testem na hladině statistické významnosti $p = 0.05$,

s předchozím testováním významnosti rozdílu rozptylů F-testem ($p = 0.05$). Pomocí Pearsonova korelačního koeficientu byly hodnoceny korelační vztahy mezi indikátory motoriky a proměnnými PA. V případě nálezu významného korelačního vztahu ($p \leq 0.05$) mezi daným ukazatelem motoriky a ukazatelem PA (jako vztahu mezi nezávislou a závislou proměnnou) byl daný vztah podroben šetření na možný mediátorový účinek ukazatelů pozornosti z testu pozornosti d2 a testu Číselného čtverce (viz výše) pomocí procedury pro odhad mediátorového efektu podle Barona a Kennyho (1986, in Hendl, 2010). Pro všechny statistické výpočty a analýzy byl použit statistický software NCSS 2007 (Kaysville, Utah, USA).

VÝSLEDKY

Výsledky hodnocení motoriky (tab. 1) potvrzují věcně i statisticky významné rozdíly mezi dětmi s DM a dětmi bez DM jak v celkovém testovém skóre (TTS) indikujícím úroveň motoriky, tak v komponentním skóre pro jednotlivé oblasti motoriky, tj. pro jemnou motoriku, hrubou motoriku a rovnováhu. Skutečnost, že skupina dětí s DM měla deficitní motoriku, se potvrdila v průměrném TTS na úrovni percentilu 12.2, zatímco průměrné TTS dětí bez DM bylo těsně nad normovým průměrem a to na úrovni percentilu 56.9 (tab. 1).

Tabulka 1. Výsledky hodnocení motoriky metodou MABC-2 u skupiny dětí s deficitem motoriky a skupiny dětí bez deficitu motoriky.

		Děti s DM M±SD	Děti bez DM M±SD	d	t-test p	F-test p
Celková motorika (TTS)	stand.skóre	6.4±0.7	10.7±2.0	3.19^{††}	0.000**	0.000**
Celková motorika (TTS)	percentil	12.2±4.4	56.9±19.9	3.68^{††}	0.000**	0.000**
Manuální dovednosti	stand.skóre	8.2±1.7	10.6±1.8	1.37^{††}	0.000**	0.876
Manuální dovednosti	percentil	30.0±17.4	56.1±21.1	1.36^{††}	0.000**	0.456
Hrubá motorika	stand.skóre	5.3±1.9	9.1±3.1	1.52^{††}	0.000**	0.603
Hrubá motorika	percentil	9.0±9.2	40.3±28.7	1.65^{††}	0.000**	0.000**
Rovnováha	stand.skóre	7.7±2.1	11.9±2.4	1.87^{††}	0.000**	0.605
Rovnováha	percentil	24.7±21.4	69.5±24.6	1.95^{††}	0.000**	0.587

Legenda: M±SD – aritmetický průměr±směrodatná odchylka, DM – vývojový deficit motoriky, TTS – celkové testové skóre, d – Cohenův koeficient velikosti účinku, p – hladina statistické významnosti; [†] d = 0.50-0.80 (středně velký rozdíl), ^{††} d > 0.80 (velký rozdíl), ** t-test $p < 0.01$.

U chlapců s DM byl ve srovnání s chlapci bez DM zjištěn významně nižší denní průměrný počet kroků za týden a v pracovních dnech (se středním rozdílem $d=0.50$, resp. $d=0.64$) (tab.

2). Tyto věcně významné rozdíly se neprojevíly významné z hlediska statistického. Denní průměrný energetický výdej v průběhu týdne a pracovních dnech byl rovněž nižší u dětí s DM, ale bez nálezu věcné a statistické významnosti. Dále byla u chlapců s DM zaznamenána kratší denní průměrná doba PA strávená ve vysoké intenzitě ve srovnání s chlapci bez deficitu motoriky.

U dívek s DM byl zjištěn nižší denní průměrný energetický výdej jak za celý týden, tak zvláště za pracovní dny a víkendové dny, a to ve srovnání s dívkami bez DM (tab. 3). Podobně, v případě třech ukazatelů PA vyjádřených denním počtem provedených kroků (tj. za týden, za pracovní dny a za víkendové dny), byly u dívek s DM zjištěny nižší hodnoty ve srovnání s dívkami bez DM (tab. 3). Všechny výše uvedené rozdíly však nebyly věcně, ani statisticky významné. Dívky s DM vykázaly významně kratší denní průměrnou dobu PA strávenou ve vysoké intenzitě s věcně velkým rozdílem ($d = 0.86$) ve srovnání s dívkami bez DM (tab. 3). Ostatní ukazatele PA vyjadřující dobu trvání PA v jednotlivých intenzitních pásmech se neukázaly být věcně, ani statisticky významně rozdílné mezi oběma srovnávanými skupinami dívek.

Tabulka 2. Ukazatele pohybové aktivity u chlapců s deficitem motoriky a chlapců bez deficitu motoriky.

		Chlapci s DM M±SD	Chlapci bez DM M±SD	d	t-test p	F-test p
Průměrný denní EV (kcal.kg ⁻¹ .den ⁻¹)	týden	5.9±1.9	6.1±1.3	0.13	0.416	0.322
	pracovní dny	6.3±1.6	6.9±1.4	0.40	0.229	0.711
	víkend	5.0±2.7	4.2±1.9	0.35	0.233	0.324
Kroky (počet kroků)	týden	8586±2719	9768±2010	0.50 [†]	0.152	0.380
	pracovní dny	8465±2882	10287±2837	0.64 [†]	0.103	0.917
	víkend	8887±2755	8470±2952	0.15	0.384	0.904
Intenzita (min/den)	inaktivita	494.9±113.7	482.1±93.1	0.12	0.399	0.548
	nízká	283.0±97.5	305.5±60.9	0.28	0.275	0.181
	střední	57.4±30.6	55.1±15.2	0.10	0.417	0.051
	vysoká	1.2±1.7	1.5±1.7	0.18	0.402	0.982
	velmi vysoká	0.0±0.0	0.1±0.1	2.00 ^{††}	0.134	0.000**
Intenzita (min/den)	stř. až velmi vysoká	58.3±32.3	56.5±15.5	0.08	0.439	0.041*

Legenda: EV – energetický výdej, PA – pohybová aktivita, M±SD – aritmetický průměr±směrodatná odchylka, DM – vývojový deficit motoriky, d – Cohenův koeficient velikosti účinku, p – hladina statistické významnosti; [†] d = 0.50 - 0.80 (středně velký rozdíl), ^{††} d > 0.80 (velký rozdíl).

Tabulka 3. Ukazatele pohybové aktivity u dívek s deficitem motoriky a dívek bez deficitu motoriky.

		Dívky s DM	Dívky bez DM	d	t-test	F-test
		M±SD	M±SD		p	p
Průměrný denní EV (kcal.kg ⁻¹ .den ⁻¹)	týden	5.1±1.1	5.4±1.9	0.20	0.312	0.169
	pracovní dny	5.5±1.0	5.7±2.0	0.13	0.403	0.100
	víkend	4.1±2.2	4.9±1.9	0.39	0.182	0.655
Kroky (počet kroků)	týden	8855±2959	9365±2219	0.20	0.320	0.331
	pracovní dny	9751±2626	9865±2438	0.05	0.458	0.760
	víkend	6617±4770	8116±2436	0.42	0.157	0.028*
Intenzita (min/den)	inaktivita	549.9±76.5	527.9±65.3	0.31	0.235	0.572
	nízká	247.0±59.5	285.6±76.4	0.55[†]	0.113	0.518
	střední	51.6±22.9	49.1±17.4	0.12	0.385	0.354
	vysoká	0.5±0.6	1.4±1.5	0.86^{††}	0.062	0.019*
	velmi vysoká	0.1±0.2	0.2±0.3	0.40	0.222	0.219
Intenzita (min/den)	stř. až velmi vysoká	52.0±23.1	50.4±18.8	0.08	0.430	0.471

Legenda: EV – energetický výdej, PA – pohybová aktivita, M±SD – aritmetický průměr±směrodatná odchylka, DM – vývojový deficit motoriky, d – Cohenův koeficient velikosti účinku, p – hladina statistické významnosti; [†] d = 0.50 - 0.80 (středně velký rozdíl), ^{††} d > 0.80 (velký rozdíl).

Celková doba strávená v jednotlivých druzích pohybové aktivity a inaktivity za týden u dětí s deficitem motoriky a bez deficitu motoriky

U skupiny dětí s DM jsme v porovnání s dětmi bez DM zaznamenali věcně i statisticky významně nižší celkovou týdenní dobu strávenou v PA vytrvalostního charakteru (d=0.77, p<0.05) (tab. 4). Do této doby byla zahrnuta jízda na kole, plavání, bruslení a lyžování. Nižší průměrná doba v organizovaných PA a v chůzi během týdne u dětí s DM se neprokázaly jako věcně či statisticky významné (tab. 4). Naopak u skupiny dětí s DM jsme zaznamenali vyšší průměrnou dobu v neorganizovaných PA během týdne, avšak opět bez významných rozdílů (tab. 4). V jednotlivých druzích inaktivit nebyly zaznamenány žádné významné rozdíly mezi dětmi s DM a bez DM (tab. 4).

Tabulka 4. Druhy PA a inaktivit (celkový čas v minutách za týden) u skupiny dětí s deficitem motoriky a skupiny dětí bez deficitu motoriky

Druha PA	Děti s DM M + SD	Děti bez DM M + SD	d	t-test P	F-test p
Celková doba PA	1398±1340	1602±1096	0.17	0.299	0.364
Organizovaná PA	105.7±157.8	141.6±301.5	0.16	0.335	0.014*
Neorganizovaná PA	369.7±780.5	204.2±397.2	0.28	0.183	0.003**
Chůze	441.4±378.4	605.6±477.7	0.38	0.130	0.364
Běh	60.5±83.1	62.6±108.1	0.02	0.474	0.305
Sportovní a jiné hry	81.1±125.1	101.7±178.5	0.14	0.347	0.166
Esteticko-koordinační PA	23.3±72.3	23.1±65.9	0.00	0.497	0.663
Silově-koordinační PA	27.7±43.0	30.2±51.4	0.05	0.436	0.492
Vytrvalostní PA	56.7±135.4	214.6±274.3	0.77[†]	0.022*	0.008**
Domácí a zahradnické práce	201.0±236.3	174.6±148.8	0.14	0.330	0.040*
Druh inaktivit					
Celková doba inaktivit	1392±636	1384±794	0.01	0.487	0.388
Televize	449.3±265.1	492.2±406.2	0.13	0.358	0.098
Počítač	491.7±594.6	527.9±631.2	0.06	0.429	0.839
Čtení, učení	303.3±246.2	211.7±272.2	0.35	0.143	0.712
Sezení, stání při kulturních akcích	8.0±31.0	26.7±56.8	0.43	0.123	0.021*
Sezení, stání v dopr. prostředcích	140.1±146.5	125.9±108.1	0.11	0.361	0.174

Legenda: PA – pohybová aktivita, M±SD – aritmetický průměr±směrodatná odchylka, DM – vývojový deficit motoriky, d – Cohenův koeficient velikosti účinku, p – hladina statistické významnosti; [†] d = 0.50 - 0.80 (středně velký rozdíl), * t-test $p < 0.05$.

U chlapců s DM byly zjištěny věcně i statisticky významné rozdíly v době strávené v jednotlivých druzích PA a inaktivit v průběhu týdne (tab. 5). Chlapci s DM měli se střední významností kratší průměrnou dobu za týden strávenou chůzí ($d=0.70$). Taktéž byla u chlapců s DM zaznamenána věcně i statisticky významně nižší účast v PA silově-koordinačního charakteru ($d=1.12$; $p<0.05$). Ve srovnání s chlapci bez DM byl u chlapců s DM zaznamenán věcně i statisticky významně delší čas inaktivit typu čtení a učení ($d=1.16$; $p<0.05$). Z hlediska celkového průměrného objemu organizovaných a neorganizovaných PA v průběhu týdne jsme u chlapců s DM zaznamenali nižší hodnoty, avšak bez věcně či statisticky významných rozdílů.

U dívek s DM jsme zaznamenali stejně jako u chlapců s DM významně nižší průměrnou dobu za týden strávenou v PA silově-koordinačního charakteru ($d=0.55$). Naopak u dívek s DM jsme zjistili významně vyšší účast v neorganizovaných PA v průběhu týdne ($d=0.52$) a dále významně kratší čas inaktivit typu sezení a stání v dopravních prostředcích v porovnání s dívkami bez DM ($d=1.09$) (tab. 6).

Tabulka 5. Druhy PA a inaktivit (průměrný celkový čas v minutách za týden) u chlapců s deficitem motoriky a chlapců bez deficitu motoriky

Druha PA	Chlapci s DM M + SD	Chlapci bez DM M + SD	d	t-test	F-test
Celková doba PA	949±675	1541±1124	0.66	0.115	0.225
Organizovaná PA	80.0±87.4	106.7±116.1	0.46	0.305	0.502
Neorganizovaná PA	171.4±257.9	219.0±520.8	0.12	0.413	0.099
Chůze	320.1±250.1	579.3±487.6	0.70[†]	0.107	0.116
Běh	64.3±97.8	75.5±108.4	0.11	0.414	0.834
Sportovní a jiné hry	105.0±153.0	126.8±162.8	0.14	0.390	0.918
Esteticko-koordinační PA	0.0±0.0	0.0±0.0	0.00		
Silově-koordinační PA	30.0±52.0	27.3±63.8	0.05	0.463	0.636
Vytrvalostní PA	25.7±68.0	224.5±287.6	1.12^{††}	0.047*	0.002
Domácí a zahradnické práce	115.7±206.7	115.0±76.3	0.00	0.496	0.007
Druh inaktivit					
Celková doba inaktivit	1619±667	1545±960	0.09	0.431	0.385
Televize	506.1±225.9	622.1±444.9	0.35	0.267	0.111
Počítač	591.6±746.4	678.2±841.5	0.12	0.414	0.800
Čtení, učení	366.1±288.3	126.4±123.3	1.16^{††}	0.013*	0.019
Sezení, stání při kulturních akcích	17.1±45.4	18.2±54.0	0.02	0.483	0.694
Sezení, stání v dopr. prostředcích	138.0±139.2	100.5±94.7	0.32	0.252	0.270

Legenda: PA – pohybová aktivita, M±SD – aritmetický průměr±směrodatná odchylka, DM – vývojový deficit motoriky, d – Cohenův koeficient velikosti účinku, p – hladina statistické významnosti; [†] d = 0.50 - 0.80 (středně velký rozdíl), ^{††} d > 0.80 (velký rozdíl), * t-test p < 0.05.

Tabulka 6. Druhy PA a inaktivit (průměrný celkový čas v minutách za týden) u dívek s deficitem motoriky a dívek bez deficitu motoriky

Druha PA	Dívky s DM M + SD	Dívky bez DM M + SD	d	t-test	F-test
Celková doba PA	1765±1680	1780±1493	0.01	0.491	0.661
Organizovaná PA	128.1±204.9	165.6±383.5	0.13	0.400	0.101
Neorganizovaná PA	543.3±1042.8	194.1±303.8	0.52[†]	0.110	0.000
Chůze	547.5±453.0	623.7±486.0	0.16	0.358	0.896
Běh	57.1±74.8	53.8±110.6	0.04	0.469	0.300
Sportovní a jiné hry	60.1±100.8	84.4±191.8	0.17	0.371	0.093
Esteticko-koordinační PA	43.8±97.1	39.1±82.9	0.05	0.451	0.574
Silově-koordinační PA	25.6±37.1	32.2±43.0	0.16	0.358	0.721
Vytrvalostní PA	83.8±175.8	207.8±274.3	0.55[†]	0.129	0.238
Domácí a zahradnické práce	275.6±247.7	215.6±173.5	0.28	0.248	0.234
Druh inaktivit					
Celková doba inaktivit	1194±576	1274±669	0.13	0.389	0.719
Televize	399.5±301.2	402.9±364.8	0.01	0.491	0.629
Počítač	404.4±459.3	424.5±436.5	0.04	0.459	0.815
Čtení, učení	248.4±206.5	270.3±330.5	0.08	0.433	0.213
Sezení, stání při kulturních akcích	0.0±0.0	32.5±59.6	1.09^{††}	0.071	

Sezení, stání v dopr. prostředcích	141.9±162.2	143.4±116.0	0.01	0.489	0.261
------------------------------------	-------------	-------------	------	-------	-------

Legenda: PA – pohybová aktivita, M±SD – aritmetický průměr±směrodatná odchylka, DM – vývojový deficit motoriky, d – Cohenův koeficient velikosti účinku, p – hladina statistické významnosti; † d = 0.50-0.80 (středně velký rozdíl), †† d > 0.80 (velký rozdíl).

DISKUZE

U většiny dětí s DM, u kterých byl identifikován deficit motoriky podle nálezu TTS \leq 15. percentil, byl zjištěn deficit hrubé motoriky, ale jemná motorika a rovnováha nebyly v průměru deficitní, i když byly významně nižší ve srovnání se skupinou bez DM. Tyto nálezy se týkaly jak chlapců, tak dívek. Konkrétně, z celkového počtu patnácti dětí s DM mělo deficitní hrubou motoriku dvanáct dětí, deficitní úroveň rovnováhy jen necelá polovina skupiny dětí s DM, a deficitní úroveň manuálních dovedností pouze čtyři děti.

Týdenní pohybová aktivita (PA), která byla hodnocena průměrným denním energetickým výdejem a průměrným denním počtem kroků, byla nižší u dětí s DM v porovnání s dětmi bez DM, i když bez prokázání věcné a statistické významnosti rozdílů. Nalezený nižší průměrný denní počet kroků u dětí s DM naměřený akcelerometrem odpovídá údajům písemného záznamu PA, podle kterých průměrná celková doba chůze za týden (441.4 ± 378.4 min) u dětí s DM představovala pouze 72 % hodnoty tohoto ukazatele u dětí bez DM. Výše uvedené indicie vyšší PA dětí bez DM než u dětí s DM podporuje nález významně vyšší celkové týdenní doby strávené vytrvalostními pohybovými aktivitami (in-line bruslení, jízda na kole, cykloturistika, plavání) u dětí bez DM - v průměru 3 hod. 34.6 min za týden než u dětí s DM – v průměru 56.7 min za týden ($d = 0.77$, $p = 0.022$).

Chlapci s DM vykazovali v průměru významně nižší průměrný denní počet kroků jak pro celý týden, tak zvláště pro pracovní dny ($d = 0.50$, resp. $d = 0.64$), navíc také v jednom dni týdnu (pondělí) ($d = 0.67$) vše se střední významností. Z hlediska intenzitního profilu PA byla zjištěna pouze významně nižší účast chlapců s DM v denní PA velmi vysoké intenzity ($d = 2.00$ – velký rozdíl, $p = 0.134$). Celková týdenní doba strávená ve vytrvalostních činnostech u chlapců bez DM odpovídala 874 % celkové týdenní doby strávené v těchto aktivitách u chlapců s DM (tab. 5). Tento rozdíl byl věcně i statisticky významně rozdílný ($d = 1.12$, $p = 0.047$). Indicie vyšší týdenní PA chlapců bez DM než u chlapců s DM také podporuje významně delší souhrnná týdenní doba PA vypočtená jako součet celkových týdenních dob strávených v jednotlivých druzích PA (1541 ± 1124 min vs. 949 ± 675 min;

rozdíl 73 %; $d = 0.66$, $p = 0.115$). U dívek s DM byl zjištěn významně nižší podíl PA vysoké intenzity s velkým věcným rozdílem ($d = 0.86$, $p = 0.062$) a významně nižší doba strávená ve vytrvalostních pohybových aktivitách ($d = 0.55$; 83.8 ± 175.8 min vs. 207.8 ± 274.3 min).

Výše uvedená interpretace výsledků a diskuse k nim ukazuje, že úroveň PA u dětí s DM a specificky u chlapců a dívek byla podle řady ukazatelů nižší ve srovnání s jedinci bez DM, i když se rozdíly hodnot některých ukazatelů neprojeví jako věcně anebo statisticky významné.

Korelační analýza vybraných ukazatelů týdenní PA a ukazatelů motoriky odhalila statisticky významné závislosti průměrného denního energetického výdeje v týdnu a za pracovní dny a dále průměrné denní doby strávené PA ve vysoké a velmi vysoké intenzity na některých ukazatelích úrovně motoriky. Síla těchto statisticky významných korelačních vztahů nebyla vysoká, když korelační koeficienty se pohybovaly v rozmezí $r = 0.28 - 0.39$. Při jistém zjednodušení lze říci, že tyto korelace představují determinaci ukazatelů PA ukazateli úrovně motoriky mezi 8-15 %.

Na základě výsledků v testu pozornosti „d2“ lze usuzovat, že chlapci se DM se vyznačovali horší koncentrací pozornosti a specificky velmi podprůměrnou schopností vizuální diferenciaci, ačkoli kvantitavní stránka pozornostní aktivity a motivace k percepčně kognitivnímu výkonu byla vysoká. Z analýzy mediačního účinku pozornosti na úroveň PA vyplývá, že ze všech ukazatelů pozornosti jako potenciální mediátorové proměnné vykázal ukazatel koncentrace pozornosti M-CC testu Číselný čtverec statisticky významnou regresi ($p < 0.05$) na ukazatel hrubé motoriky (v testu MABC-2) jako nezávisle proměnnou. Tato regrese naznačila významné spojení koncentrace pozornosti s úrovní hrubé motoriky dítěte. V dalších krocích analýzy mediace byl prokázán významný mediační účinek koncentrace pozornosti (indikované ukazatelem M-CC) a to:

- a) ve vztahu hrubé motoriky a průměrného denního energetického výdeje za týden, s parciálním mediačním účinkem koncentrace pozornosti na tento ukazatel PA 11.7 %;
- b) ve vztahu hrubé motoriky a průměrného denního energetického výdeje za pracovní dny; s parciálním mediačním účinkem koncentrace pozornosti na tento ukazatel PA 11.1 %;
- c) ve vztahu hrubé motoriky a průměrné denní doby strávené v PA vysoké intenzity, s parciálním mediačním účinkem koncentrace pozornosti na tento ukazatel PA 22.2 %.

ZÁVĚR

Cílem práce bylo ověřit hypotézu o snížené pohybové aktivitě u dětí staršího školního věku s deficitem motoriky (DM), dále prozkoumat, zda případná snížená pohybová aktivita (PA) u těchto dětí může souviset s typem jejich motorického deficitu, a dále odhalit, zda vliv úrovně motoriky dětí na jejich PA může být zprostředkován úrovní jejich pozornosti jako neuropsychické dispozice.

Ačkoli se děti s DM ve srovnání s dětmi bez DM významně nelišily v řadě ukazatelů PA, které poskytuje akcelerometrie a písemný záznam PA, práce ukázala řadu indicií zřejmého trendu nižší PA dětí, u kterých byl identifikován DM. Rozdíly PA jedinců v závislosti na úrovni motoriky byly zřetelnější u chlapců. Chlapci s DM vykazovali významně nižší denní energetický výdej a počet provedených kroků, celkovou denní dobu strávené v PA, několikanásobně nižší dobu strávenou ve vytrvalostních činnostech, nižší účast ve hrách a běhu v průběhu týdenního režimu. Ve srovnání s chlapci se dívky s DM v kvantitě a intenzitě PA lišily méně ve srovnání s dívkami bez DM. Nicméně i u dívek s DM byla zjištěna významně kratší doba strávená v PA vysoké intenzity, kratší doba provádění vytrvalostních činností a naopak delší doba inaktivity v průběhu týdenního režimu. Hypotézu 1 o snížené úrovni PA u dětí s DM podporuje nález většího počtu dní týdně, v kterých děti s DM a zejména chlapci s DM nedosahovali svou úroveň PA uznávaná zdravotní doporučení pro množství denní PA.

Znepokojující zjištění práce je, že PA dětí se výrazně snižuje o víkendových dnech, a to nezávisle na úrovni motoriky a pohlaví. Tento fakt může naznačovat trend nedostatečné PA v životním stylu českých rodin.

Za důležitý nález práce považujeme také poměrně velké interindividuální rozdíly v PA dětí, a to zejména dětí s DM. Tyto nálezy mohou naznačovat, že potíže v motorických dovednostech nutně neznamenají omezení pro účast v PA. Významnou roli pro úroveň PA a postoje dítěte k PA může hrát životní styl rodiny, psychický a emoční vývoj dítěte, jeho úspěšnost v školních a dalších jiných činnostech.

Druhou hypotézou práce jsme předpokládali, že velikost PA u dětí je ovlivněna úrovní jejich hrubé motoriky spojené s koordinačními systémy oko-tělo a oko-ruka a dále jejich rovnováhovými schopnostmi. Výsledky práce prokázaly významný vztah úrovně

senzomotorických funkcí, které jsou součástí hrubé motoriky a rovnováhy na straně jedné a doby strávené v PA vyšších intenzit v průběhu týdne na straně druhé. Tyto nálezy naznačily, že s nižší úrovní motoriky, především hrubé motoriky a rovnováhy dětí, se snižuje pravděpodobnost jejich účasti v pohybových činnostech vysoké až velmi vysoké intenzity, která odpovídá energetickému výdeji na úrovni 6-9 MET, resp. nad 9 MET. Jde o účast dítěte v činnostech, jako jsou sportovní a jiné pohybové hry, běh, jízda na kole, bruslení, apod. Naopak se zdá, že PA dětí v nízkých či středních intenzitách, která odpovídá každodenním habituálním činnostem včetně chůze, není limitována úrovní motorické způsobilosti dítěte.

Naše práce dále ukázala, že vliv úrovně hrubé motoriky dětí na účast v pohybových aktivitách, především těch, které se provádějí ve vyšších až vysokých intenzitách, může být částečně zprostředkován mediačním účinkem koncentrace pozornosti dětí. Odhad tohoto mediačního účinku koncentrace pozornosti je přibližně 12-22 %. Zdá se tedy, že účast dětí v pohybových činnostech, které se vykonávají ve vyšších intenzitách, může být omezena nižší úrovní hrubé motoriky se současným negativním působením nižší koncentrace pozornosti, která může být funkčně propojena se senzomotorickým deficitem. Tento závěr podporují také nálezy vysoce podprůměrné koncentrace pozornosti a schopnosti vizuální diferenciací u chlapců s DM.

LITERATURA

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 4th edition. Washington, DC: American Psychiatric Association, 1994.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 4th edition, text revised. Washington, DC: American Psychiatric Association, 2000.

BARON, R.M., KENNY, D.A. The moderator-mediator variable distinction in socialpsychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. In Hendl, J. *Analýza působení mediátorových a moderátorových proměnných. Informační Bulletin České statistické společnosti*, 2010, vol. 21, no. 3, p. 1-15.

BEAUCHET, O., DUBOST, V., GONTHIER, R., et al. Dual-task-related gait changes in transitionally frail older adults: The type of the walking-associated cognitive task matters. *Gerontology*, 2005, vol. 51, p. 48-52.

BOUFFARD, M., WATKINSON, E.J., THOMPSON, L.P., et al. A test of the activity deficit hypothesis with children with movement difficulties. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 1996, vol. 13, p. 61-73.

- BRICKENKAMP, R., ZILLMER, E. *Test pozornosti d2*. 1. České vydání. Praha: Testcentrum, 2000.
- BUNC, V. Zvláštnosti kondiční přípravy žen. In Novotná, V., Čechovská, I., Bunc, V. *Fit programy pro ženy*. Praha: Grada Publishing, 2006a.
- BUNC, V. Energetická náročnost pohybových aktivit a její využití pro ovlivňování tělesné hmotnosti. In Vobr, R. (ed). *Disportate 2006*. České Budějovice: Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity, 2006b.
- BUNC, V. *Nadváha a obezita u českých dětí a mládeže, příčiny a možnosti nápravy*. Praha: Karolinum, 2007.
- CAIRNEY, J., HAY, J.A., FAUGHT, B.E., et al. Developmental Coordination Disorder, Self-Efficacy toward Physical Activity and Participation in Free Play and Organized Activities: Does Gender Matter? *Adapted Physical Activity Quarterly*, 2005, vol. 22, no. 1, p. 67-82.
- CAIRNEY, J., HAY, J.A., WADE, T.J., et al. DCD and aerobic fitness: is it all in their heads or is measurement still the problem? *American Journal of Human Biology*, 2006, vol. 18, no. 1, p. 66-70.
- CANTELL, M., CRAWFORD, S.G., DOYLE-BARKER, P.K. Physical fitness and health indices in children, adolescents and adults with high or low motor competence. *Human Movement Science*, 2008, vol. 27, no. 2, p. 344-362.
- CERMAK, S.A., LARKIN, D. *Developmental Coordination Disorder*. Albany, NY: Delmar, 2002.
- COHEN, J. *Statistical power analysis for the behaviour sciences*. New York: Academic Press, 1977.
- DEWEY, D., KAPLAN, B.J., CRAWFORD, S.G., et al. Developmental coordination disorder: Associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment. *Human Movement Science*, 2002, vol. 21, no. 5-6, p. 905-918.
- FRÖMEL, K., NOVOSAD, J., SVOZIL, Z. *Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže*. Olomouc: Univerzita Palackého, 1999.
- GARCIA, A.W., LANGENTHAL, C.R., ANGULO-BARROSO, R.M., et al. A comparison of accelerometers for predicting energy expenditure and vertical ground reaction force in school-age children. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 2004, vol. 8, no. 3, p. 119-144.
- HANDS, B. Changes in motor skill and fitness measures among children with high and low motor competence: A five-year longitudinal study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2008, vol. 11, no. 2, p. 155-162.
- HANDS, B., LARKIN, D. Physical fitness differences in children with and without motor learning difficulties. *European Journal of Special Needs Education*, 2006, vol. 21, no. 4, p. 447-456.

- HENDERSON, S.E., SUGDEN, D.A., BARNETT, A.L. *Movement assessment battery for children-2*. London: Harcourt Assessment, 2007.
- JIRÁSEK, J. *Test pozornosti Číselný Čtverec: Psychodiagnostické a didaktické testy*. n. p. Bratislava, 1975.
- KIM, H.M., YANG, Y.J., YUN, Y.S., et al. The accuracy of the accelerometers (Actical and Actigraph) among Korean People. *Journal of Korean Academy of Family Medicine*, 2008, vol. 29, no. 9, p. 668-674.
- MALINA, R. Physical activity and health of youth. *Movement and Health*, 2010, vol. 10, no. 2, p. 271-277.
- MARTIN, N.C., PIEK, J.P., HAY, D. DCD and ADHD: A genetic study of their shared etiology. *Human Movement Science*, 2006, vol. 25, p. 110–124.
- MEZINÁRODNÍ KLASIFIKACE NEMOCÍ (MKN-10. revize). Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů. Ženeva: WHO, 1992.
- NELSON, M.C., NEUMARK-STZAINER, D., HANNAN, P.J., et al. Longitudinal and secular trends in physical activity and sedentary behavior during adolescence. *Pediatrics*, 2006, vol. 118, p. 1627–1634.
- PSOTTA, R., KOKŠTEJN, J., VODIČKA, P. Nadváha a obezita u českých 11-14letých dětí s motorickými obtížemi a bez motorických obtíží. *Česká kinantropologie*, 2009, vol. 13, no. 2, p. 75-83.
- RIVILIS, I., HAY, J., CAIRNEY, J., et al. Physical activity and fitness in children with developmental coordination disorder: A systematic review. *Research in Developmental Disabilities*, 2011, vol. 32, no. 3, p. 894-910.
- RUIZ, J.R., RIZZO, N.S., HURTIG-VENNLÖF, A., et al. Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the European Youth heart Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2006, vol. 84, no. 2, p. 299-303.
- SCHOTT, N., ALOF, V., HULTSCH, D., et al. Physical fitness in children with developmental coordination disorder. *Research Quarterly of Exercise and Sport*, 2007, vol. 78, no. 5, p. 438-50.
- SINGAL, V., SCHWENK, W.F. Evaluation and Management of Childhood and Adolescent Obesity. *Mayo Clinic Proceedings*, 2007, vol. 82, no. 10, p. 258-264.
- ŠVARCOVÁ, I. *Základy pedagogiky*. 2. vyd. Praha: VŠCHT, 2008.
- TROPEL, P.J., WIECHA, J.L., FRAGALA, M.S., et al. Reliability and Validity of YRBS Physical Activity Items among Middle School Students. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2007, vol. 39, no. 3, p. 416-425.
- WOOLLACOTT, M., SHUMWAY-COOK, A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait and Posture*, 2002, vol. 16, p. 1-14.
- ZELINKOVÁ, O. *Poruchy učení*. Praha: Portál, 2003.